第51回

日本臨床神経生理学会学術大会 プログラム集

The 51st Annual Meeting of the Japanese Society of Clinical Neurophysiology (JSCN)

Identity and Mission

会期 2021年12月16日(木)～18日(土)

会場 仙台国際センター 宮城県仙台市青葉区青葉山 WEB（ライブ配信）

大会長 中里 信和 東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野 教授

副大会長 出江 紳一 東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野 教授

argenx

Together We Discover

アルジェニクスジャパン株式会社

〒107-0052　東京都港区赤坂二丁目5番8号 ヒューリックJP赤坂ビル

https://www.argenx.jp/

argenx-A008（2021年6月作成）

ご挨拶 …… 5
大会日程表 …… 6
会場へのアクセス …… 12
会場案内図 …… 13
参加者へのお知らせ …… 14
座長・発表者へのお知らせ …… 18
日本臨床神経生理学会　理事会・社員総会・各種委員会 …… 20

プログラムⅠ
開会式 …… 22
本川弘一記念シンポジウム …… 22
時実レクチャー …… 22
島薗レクチャー …… 22
奨励賞受賞記念講演 …… 23
教育講演 …… 23
シンポジウム …… 28
サテライトシンポジウム …… 41
ワークショップ …… 43
ハンズオンセミナー …… 43
ランチョンセミナー …… 45

プログラムⅡ
一般演題 …… 50

協賛企業一覧 …… 84

第 51 回
日本臨床神経生理学会学術大会

テーマ : Identity and Mission

会　期 : 2021 年 12 月 16 日（木)～18 日（土）
会　場 : 仙台国際センター・WEB（ライブ配信）
　　〒 980-0856　宮城県仙台市青葉区青葉山

事務局 : 東北大学大学院医学系研究科　てんかん学分野
　　〒 980-8575　宮城県仙台市青葉区星陵町 2-1

会　　長　**中里　信和**

（東北大学大学院医学系研究科　てんかん学分野　教授）

副 会 長　**出江　紳一**

（東北大学大学院医工学研究科　リハビリテーション医工学分野　教授）

事務局長　**神　　一敬**

（東北大学大学院医学系研究科　てんかん学分野　准教授）

プログラム委員（五十音順）

赤松　直樹	浅黄　　優	安藤　宗治	飯田　幸治	伊賀崎伴彦
池田　昭夫	石井　良平	板倉　　毅	岩崎　真樹	上坂　義和
植松　明和	植松　　貢	牛田　享宏	榎　日出夫	大友　　智
尾崎　　勇	鬼塚　俊明	加賀谷　斉	柿坂　庸介	金村　英秋
川合　謙介	川端　茂徳	菅野　彰剛	菊知　　充	木下　利彦
久保田有一	黒川　勝己	後藤　純信	小林　勝弘	酒田あゆみ
佐々木一朗	佐々木達也	重藤　寛史	白石　秀明	関口　兼司
関口　雄介	園生　雅弘	髙橋　　修	立花　直子	谷口　　豪
谷口愼一郎	夏目　　淳	野寺　裕之	信田　進吾	長谷川和重
花島　律子	原　　友紀	平田　雅之	深谷　　親	福多　真史
藤井　正美	正門　由久	松本　理器	三澤　園子	水野　勝広
村木　久恵	八木　和広	矢部　博興	横田　隆徳	吉村　匡史

第 51 回日本臨床神経生理学会学術大会
第 58 回日本臨床神経生理学会技術講習会

ご挨拶

伝統ある 2 学会の開催にあたり、ひと言、ご挨拶申し上げます。

総合テーマは「アイデンティティとミッション」としました。発足半世紀を迎えた日本臨床神経生理学会にとって、このふたつの議論は避けては通れないものであると感じているからです。

まず、アイデンティティとは何かの議論です。本学会はきわめて学際性の高い組織であり、関連する診療科だけでも五指では足りません。加えて、基礎医学、工学、物理、心理、教育といった、およそ総合大学すべての学部をカバーする領域から、多彩な研究者たちが一同に会するのが特徴といえます。臨床面においては、現行の諸制度のもとでは医師会員の比率が一定数は必要とはいえ、多職種連携の重要性を認識しているのも本学会の特徴です。何よりも日本臨床神経生理学会技術講習会を合併開催しているのは、臨床検査技師の育成に早くから取り組んできたことの現れです。すなわち、日本臨床神経生理学会のアイデンティティとは、脳、神経、筋、感覚器など神経系に関わる生理学のあらゆる領域を活舞台として、目的達成のためにあらゆる人材、英知、手法を柔軟に取り入れることにあると思われます。しかし一方で、学術的内容が高度に成り過ぎて、専門分野別のセッションが重視されて、横のつながりが希薄になる懸念もあります。そこで本大会では、従来のカテゴリー分類によるセッションに加えて、診療科や専門領域の枠を越えた横断的テーマを増やすこととしました。学会としての我々のアイデンティティの強化を図ることが主眼にあります。

次に、ミッションは何かの議論です。臨床神経生理学の発展に向けて我々がとるべき行動指針を、もし山に例えるのであれば、高い峰を目指す活動だけでなく、裾野を広げる活動も必要であり、しかも美しい山容を多くの人たちに見てもらえる活動も必要だと、私は考えております。研究者の学術学会としては、最先端の研究成果を発表する場を提供するだけでなく、初学者には臨床神経生理学を面白いと思ってもらえる場の提供も必要です。臨床家の職業集団としても同様であり、いかにして「むずかしいことをわかりやすく（井上ひさし）」伝えていくかも軽視できません。教育者としては、研究者、学生、臨床家の教育のみならず、我々の活動を広く社会に認めてもらう活動も大切です。そこで本大会では、入門教育とアウトリーチ活動に注目したセッションを設けることにしました。

学会開催にあたり、仙台が日本の脳波学のゆかりの地であることを思い出していただくべく、故　本川弘一先生を紹介させていただきます。本川先生は 1940 年に東北帝国大学の生理学の教授として着任し、1965 年には東北大学の総長をつとめました。手作りの脳波計でヒトの脳波を我が国で初めて記録し、その振幅の分布を体系化すべく「本川の分布法則」を発表しました。1952 年には日本脳波学会を創設し初代会長をつとめました。この学会が、のちに日本筋電図学会と合流して日本臨床神経生理学会となったのです。北杜夫は著書「どくとるマンボウ青春記」の中で、本川先生を「敬愛する M 先生」として登場させております。私は医学部を卒業して 3 年目の 1987 年、1 チャンネルの超伝導量子干渉素子を米国から輸入し、東北大学附属病院にて脳磁図計測を開始しました。当時の脳疾患研究施設の会議室には本川弘一先生の写真が飾られていました。この写真は、深夜の脳磁図測定を終えた私をずいぶんと励ましてくれたものです。本大会では本川先生に敬意を表し、東北大学の脳波研究を振り返る「本川弘一シンポジウム」を設けさせていただく予定です。

新型コロナウイルス蔓延の影響で、従来とは大きく異なる様式での大会開催とはなりますが、皆様におかれましては、ウエブ参加にせよ現地参加にせよ、冷涼で澄み切った 12 月の仙台の空気の中で、大会を熱く盛り上げていただければと願っております。

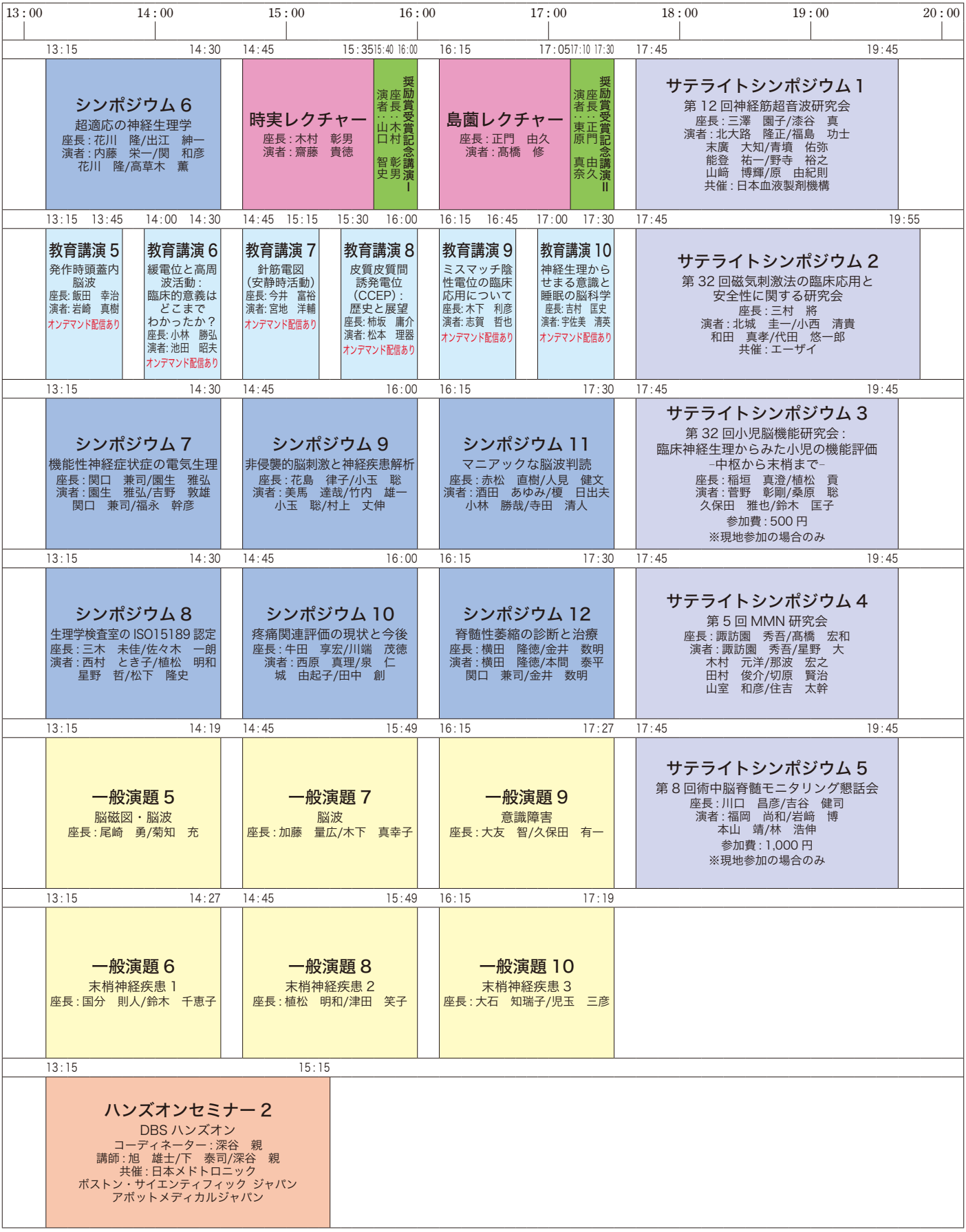
第 51 回日本臨床神経生理学会学術大会
会　長　**中里　信和**
東北大学大学院医学系研究科　てんかん学分野　教授

第 51 回日本臨床神経生理学会学術大会　日程表

第 1 日目　12 月 16 日（木）

仙台国際センター

会場名	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00
第 1 会場（展示室 3）	8:30	9:00	10:15	10:30	11:45	12:00	13:00
	開会挨拶（中里　信和） 歓迎挨拶（東北大学総長 大野　英男） **開会式・表彰式**	**本川弘一記念シンポジウム** ～脳波と脳磁図の黎明期～ 座長：正門　由久/出江　紳一 演者：中里　信和/虫明　元 白澤　厚/松岡　洋夫		**シンポジウム 3** 室温生体磁気計測の進歩 座長：菅野　彰剛/安藤　康夫 演者：大兼　幹彦/辰岡　鉄郎 菅野　彰剛/小林　哲生		**ランチョンセミナー 1** 座長：平田　雅之 演者：平田　雅之 平野　諒司/菅野　彰剛 共催：リコー
第 2 会場（展示室 1-B）	9:00	9:30	9:45	10:15	10:30	11:00	11:15	11:45	12:00	13:00
		教育講演 1 脳卒中片麻痺歩行の運動学的・運動力学的理解に基づく足関節装具の開発 座長：加賀谷　斉 演者：関口　雄介		**教育講演 2** 経頭蓋律動電流刺激とヒト歩行 座長：加賀谷　斉 演者：小金丸　聡子 オンデマンド配信あり		**教育講演 3** 脳波を用いた感情評価と加速度センサーを用いた動作評価 座長：尾崎　勇 演者：伊賀崎　伴彦		**教育講演 4** AI 時代の脳波・脳磁図解析 座長：矢部　博興 演者：柳澤　琢史		**ランチョンセミナー 2** 座長：野寺　裕之 演者：大崎　裕亮 共催：CSL ベーリング
第 3 会場（展示室 1-A）	9:00	10:15	10:30	11:45	12:00	13:00
	シンポジウム 1 救急医療と神経生理 座長：久保田　有一/酒田　あゆみ 演者：松原　崇一朗/吉村　元 守谷　俊/福地　聡子		**シンポジウム 4** BAFME を通して学びたいこと 座長：谷口　豪/人見　健文 演者：加藤　昌明/人見　健文 高橋　幸利/石浦　浩之		**ランチョンセミナー 3** 座長：中島　一郎 演者：三須　建郎 共催：アレクシオンファーマ
第 4 会場（会議室 1）	9:00	10:12	10:30	11:42	12:00	13:00
	シンポジウム 2 イメージングで診る神経生理 座長：大友　智/越智　一秀 演者：大友　智/花川　隆 越智　一秀/澤本　伸克		**シンポジウム 5** 上肢の絞扼性神経障害をどう診る？ 座長：信田　進吾/原　由紀則 演者：植松　明和/栗原　由佳 大石　知瑞子/長谷川　和重		**ランチョンセミナー 4** 座長：飛松　省三 演者：赤松　直樹 共催：フクダ電子
第 5 会場（会議室 2）	9:00	10:04	10:30	11:42	12:00	13:00
	一般演題 1 事象関連電位 座長：鬼塚　俊明/原　恵子		**一般演題 3** 精神疾患 座長：石井　良平/志賀　哲也		**ランチョンセミナー 5** 座長：久志本　成樹 演者：久保田　有一 共催：第一三共・ユーシービージャパン
第 6 会場（会議室 3）	9:00	10:04	10:30	11:42	12:00	13:00
	一般演題 2 術中モニタリング 1 座長：佐々木　達也/福多　真史		**一般演題 4** 術中モニタリング 2 座長：板倉　毅/川口　昌彦		**ランチョンセミナー 6** 座長：富田　博秋 演者：櫻井　武 共催：MSD
第 7 会場（白橿）	9:30	11:30
	ハンズオンセミナー 1 SCS（脊髄刺激療法）ハンズオン コーディネーター：市川　忠 講師：大島　秀規/西川　泰正 市川　忠/上利　崇 共催：日本メドトロニック ボストン・サイエンティフィック ジャパン アボットメディカルジャパン


13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
18:00
19:00
20:00
13:15 14:30
シンポジウム 6
超適応の神経生理学
座長 : 花川　隆/出江　紳一
演者 : 内藤　栄一/関　和彦
花川　隆/高草木　薫
14:45 15:35 15:40 16:00
時実レクチャー
座長 : 木村　彰男
演者 : 齋藤　貴徳
奨励賞受賞記念講演 I
座長 : 木村　彰男
演者 : 山口　智史
16:15 17:05 17:10 17:30
島薗レクチャー
座長 : 正門　由久
演者 : 髙橋　修
奨励賞受賞記念講演 II
座長 : 正門　由久
演者 : 東原　真奈
17:45 19:45
サテライトシンポジウム 1
第 12 回神経筋超音波研究会
座長 : 三澤　園子/漆谷　真
演者 : 北大路　隆正/福島　功士
末廣　大知/青墳　佑弥
能登　祐一/野寺　裕之
山崎　博輝/原　由紀則
共催 : 日本血液製剤機構
13:15 13:45
教育講演 5
発作時頭蓋内脳波
座長: 飯田　幸治
演者: 岩崎　真樹
オンデマンド配信あり
14:00 14:30
教育講演 6
緩電位と高周波活動 : 臨床的意義はどこまでわかったか？
座長: 小林　勝弘
演者: 池田　昭夫
オンデマンド配信あり
14:45 15:15
教育講演 7
針筋電図 (安静時活動)
座長: 今井　富裕
演者: 宮地　洋輔
オンデマンド配信あり
15:30 16:00
教育講演 8
皮質皮質間誘発電位 (CCEP) : 歴史と展望
座長: 柿坂　庸介
演者: 松本　理器
オンデマンド配信あり
16:15 16:45
教育講演 9
ミスマッチ陰性電位の臨床応用について
座長: 木下　利彦
演者: 志賀　哲也
オンデマンド配信あり
17:00 17:30
教育講演 10
神経生理からせまる意識と睡眠の脳科学
座長: 吉村　匡史
演者: 宇佐美　清英
オンデマンド配信あり
17:45 19:55
サテライトシンポジウム 2
第 32 回磁気刺激法の臨床応用と安全性に関する研究会
座長 : 三村　將
演者 : 北城　圭一/小西　清貴
和田　真孝/代田　悠一郎
共催 : エーザイ
13:15 14:30
シンポジウム 7
機能性神経症状症の電気生理
座長 : 関口　兼司/園生　雅弘
演者 : 園生　雅弘/吉野　敦雄
関口　兼司/福永　幹彦
14:45 16:00
シンポジウム 9
非侵襲的脳刺激と神経疾患解析
座長 : 花島　律子/小玉　聡
演者 : 美馬　達哉/竹内　雄一
小玉　聡/村上　丈伸
16:15 17:30
シンポジウム 11
マニアックな脳波判読
座長 : 赤松　直樹/人見　健文
演者 : 酒田　あゆみ/榎　日出夫
小林　勝哉/寺田　清人
17:45 19:45
サテライトシンポジウム 3
第 32 回小児脳機能研究会 :
臨床神経生理からみた小児の機能評価
–中枢から末梢まで–
座長 : 稲垣　真澄/植松　貢
演者 : 菅野　彰剛/桑原　聡
久保田　雅也/鈴木　匡子
参加費 : 500 円
※現地参加の場合のみ
13:15 14:30
シンポジウム 8
生理学検査室の ISO15189 認定
座長 : 三木　未佳/佐々木　一朗
演者 : 西村　とき子/植松　明和
星野　哲/松下　隆史
14:45 15:49
シンポジウム 10
疼痛関連評価の現状と今後
座長 : 牛田　享宏/川端　茂徳
演者 : 西原　真理/泉　仁
城　由起子/田中　創
16:15 17:27
シンポジウム 12
脊髄性萎縮の診断と治療
座長 : 横田　隆徳/金井　数明
演者 : 横田　隆徳/本間　泰平
関口　兼司/金井　数明
17:45 19:45
サテライトシンポジウム 4
第 5 回 MMN 研究会
座長 : 諏訪園　秀吾/髙橋　宏和
演者 : 諏訪園　秀吾/星野　大
木村　元洋/那波　宏之
田村　俊介/切原　賢治
山室　和彦/住吉　太幹
13:15 14:27
一般演題 5
脳磁図・脳波
座長 : 尾崎　勇/菊知　充
14:45 15:49
一般演題 7
脳波
座長 : 加藤　量広/木下　真幸子
16:15 17:19
一般演題 9
意識障害
座長 : 大友　智/久保田　有一
17:45 19:45
サテライトシンポジウム 5
第 8 回術中脳脊髄モニタリング懇話会
座長 : 川口　昌彦/吉谷　健司
演者 : 福岡　尚和/岩崎　博
本山　靖/林　浩伸
参加費 : 1,000 円
※現地参加の場合のみ
13:15 14:27
一般演題 6
末梢神経疾患 1
座長 : 国分　則人/鈴木　千恵子
14:45 15:49
一般演題 8
末梢神経疾患 2
座長 : 植松　明和/津田　笑子
16:15 17:19
一般演題 10
末梢神経疾患 3
座長 : 大石　知瑞子/児玉　三彦
13:15 15:15
ハンズオンセミナー 2
DBS ハンズオン
コーディネーター : 深谷　親
講師 : 旭　雄士/下　泰司/深谷　親
共催 : 日本メドトロニック
ボストン・サイエンティフィック ジャパン
アボットメディカルジャパン

第 2 日目　12 月 17 日（金）

仙台国際センター

会場名	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00
第 1 会場 （展示室 3）		**シンポジウム 13** 遠隔医療 D to D 座長：重藤　寛史/柿坂　庸介 演者：人見　健文/大沼　歩 柿坂　庸介/大坪　宏		**シンポジウム 16** 頭蓋内電極留置の仮説構築のワークショップ 座長：岩崎　真樹/Khoo Hui Ming 演者：Nitin Tandon Khoo Hui Ming/萩原　綱一		**ランチョンセミナー 7** 座長：鈴木　靖士 演者：鵜沢　顕之 共催：アルジェニクスジャパン
第 2 会場 （展示室 1-B）		**教育講演 11** 閉塞性睡眠時無呼吸のフェノタイプによるテーラーメイド治療の可能性 座長：村木　久恵 演者：中山　秀章 オンデマンド配信あり	**教育講演 12** てんかん診療にかかわる人が知っておくべき睡眠関連疾患 座長：立花　直子 演者：茶谷　裕	**教育講演 13** 脳波ＢＭＩによる認知機能評価/訓練装置の開発 座長：菊知　充 演者：長谷川　良平	**教育講演 14** ダイナミックトラクトグラフィー 座長：植松　貢 演者：浅野　英司 オンデマンド配信あり	**ランチョンセミナー 8** 座長：正門　由久 演者：藤原　俊之 共催：カフベンテック
第 3 会場 （展示室 1-A）		**シンポジウム 14** 臨床神経生理学における教育と啓発 座長：谷口　豪/寺田　清人 演者：寺田　清人/園生　雅弘 河合　真/浅野　英司		**シンポジウム 17** 術中モニタリングの手術成績への貢献 座長：佐々木　達也/板倉　毅 演者：佐々木　達也/安藤　宗治 吉谷　健司/川口　昌彦		**ランチョンセミナー 9** 座長：青木　正志 演者：寺田　清人 共催：第一三共・ユーシービージャパン
第 4 会場 （会議室 1）		**シンポジウム 15** 電気生理学検査におけるアーチファクトとの戦い 座長：神　一敬/浅黄　優 演者：佐々木　一朗/神　一敬 関口　兼司/高谷　恒範		**シンポジウム 18** 統合失調症バイオマーカーとしての MMN 座長：笠井　清登/住吉　太幹 演者：切原　賢治/矢部　博興 森　湧平/志賀　哲也		**ランチョンセミナー 10** 座長：冨永　悌二 演者：川端　茂徳 横田　隆徳 共催：リコー
第 5 会場 （会議室 2）		**一般演題 11** 経頭蓋電気刺激・磁気刺激 座長：西田　圭一郎/野田　賀大		**一般演題 13** 磁気刺激 座長：出江　紳一/河島　則天		**ランチョンセミナー 11** 座長：重藤　寛史 演者：上原　平 加賀　佳美 共催：エーザイ
第 6 会場 （会議室 3）		**一般演題 12** リハビリテーション 1 座長：鈴木　俊明/原　元彦		**一般演題 14** リハビリテーション 2 座長：藤原　俊之/水野　勝広		**ランチョンセミナー 12** 座長：川合　謙介 演者：菅野　秀宣 Ji Yeoun Yoo 共催：ジンマー・バイオメット
第 7 会場 （白橿）			**ハンズオンセミナー 3** ITB ハンズオン痙縮に対するバクロフェン持続髄注装置の使用法 コーディネーター：内山　卓也 講師：内山　卓也/齋藤　健 松浦　慶太 共催：第一三共		

13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00

13:15–14:30

シンポジウム 19
電磁気生理学検査の AI 診断
座長：平田　雅之/野寺　裕之
演者：藤原　幸一/平田　雅之
野寺　裕之/川合　謙介

14:45–16:00

シンポジウム 21
終夜睡眠ポリグラフの事件簿
座長：村木　久恵/小栗　卓也
演者：谷口　充孝/赤堀　真富果
奥谷　一真/河合　真

16:15–17:30

シンポジウム 24
ニューロモジュレーションのフロンティア
座長：谷口　豪/岩崎　真樹
演者：森下　登史/竹林　実
住吉　太幹/細見　晃一

13:15–13:45

教育講演 15
初学者のための新生児脳波の実際
座長：植松　貢
演者：山本　啓之
オンデマンド配信あり

14:00–14:30

教育講演 16
ADHD と突発性脳波異常
座長：植松　貢
演者：相原　正男
オンデマンド配信あり

14:45–15:15

教育講演 17
神経疾患に対するニューロリハビリテーション
座長：後藤　純信
演者：植木　美乃
オンデマンド配信あり

15:30–16:00

教育講演 18
経頭蓋磁気刺激のこれまでとこれから
座長：宇川　義一
演者：花島　律子
オンデマンド配信あり

16:15–16:45

教育講演 19
脊髄誘発電位を用いた障害高位診断：現状と今後
座長：川端　茂徳
演者：谷口　慎一郎
オンデマンド配信あり

17:00–17:30

教育講演 20
ホリスティックアプローチによる末梢神経外科成績の再考
座長：原　友紀
演者：平田　仁
オンデマンド配信あり

13:15–14:30

シンポジウム 20
臨床神経生理検査における多職種連携
座長：酒田　あゆみ/神　一敬
演者：星野　哲/渡邉　恵利子
浅黄　優/眞下　緑

14:45–16:00

シンポジウム 22
頭蓋内電極による低侵襲脳機能マッピング
座長：松本　理器/岩崎　真樹
演者：江夏　怜/山尾　幸広
下竹　昭寛/貴島　晴彦

16:15–17:30

シンポジウム 25
小児のてんかん・急性疾患における脳波解析
座長：秋山　倫之/岡西　徹
演者：岡西　徹/土屋　弘樹
大栗　聖由/古居　彬

14:45–16:00

シンポジウム 23
臨床神経生理学のリハビリテーションへの応用
座長：水野　勝広/藤原　俊之
演者：三原　雅史/鈴木　俊明
竹内　直行/川上　途行

13:15–14:27

一般演題 15
てんかん 1
座長：人見　健文/夏目　淳

14:45–15:49

一般演題 17
てんかん 2
座長：重藤　寛史/宮島　美穂

16:15–17:27

一般演題 19
睡眠|BMI/BCI・情報処理・ME
座長：立花　直子/平田　雅之

13:15–14:19

一般演題 16
筋電図、神経筋接合部疾患
座長：今井　富裕/畑中　裕己

14:45–15:41

一般演題 18
神経伝導検査・誘発筋電図
座長：叶内　匡/黒川　勝己

16:15–17:19

一般演題 20
神経筋超音波・末梢神経筋画像
座長：髙松　直子/三澤　園子

13:15–14:30

ワークショップ
座長：出江　紳一
講師：原　陽介
※現地開催のみ。ライブ配信はありません。

第 3 日目　12 月 18 日（土）

仙台国際センター

会場名	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00
第 1 会場（展示室 3）	8:50 開講式・オリエンテーション	9:00 **技術講習会 1** 司会：髙橋　修 講師：木崎　直人	9:40 **技術講習会 2** 司会：宇城　研悟 講師：杉山　邦男	10:30 **技術講習会 3** 司会：浅黄　優 講師：宇城　研悟	12:00 **ランチョンセミナー 13** 座長：有村　公良 演者：川上　途行 共催：グラクソ・スミスクライン	
第 2 会場（展示室 1-B）		9:00 **教育講演 21** 小児てんかんでの脳磁図解析の役割 座長：夏目　淳 演者：白石　秀明 オンデマンド配信あり	9:45 **教育講演 22** 島回部分発作のてんかんネットワーク 座長：小林　勝弘 演者：大坪　宏 オンデマンド配信あり	10:30 **教育講演 23** 頚椎症性筋萎縮症はどのように診断する？ 座長：上坂　義和 演者：園生　雅弘 オンデマンド配信あり 11:15 **教育講演 24** NCS ルーチン検査におけるピットフォール 座長：畑中　裕己 演者：大石　知瑞子 オンデマンド配信あり	12:00 **ランチョンセミナー 14** 座長：飛松　省三 演者：中村　政明 共催：MEGIN	
第 3 会場（展示室 1-A）		9:00 **シンポジウム 26** 遠隔医療 “Doctor to Patient” 座長：榎　日出夫/柿坂　庸介 演者：榎　日出夫/岸本　泰士郎 服部　信孝/吉村　健佑		10:30 **シンポジウム 28** てんかん脳磁図 座長：白石　秀明/村上　博淳 演者：中島　翠/山本　啓之 石田　誠/村上　博淳	12:00 **ランチョンセミナー 15** 座長：梶　龍兒 演者：桑原　聡 共催：日本製薬	
第 4 会場（会議室 1）		9:00 **シンポジウム 27** コロナ禍・災害時の臨床神経生理学 座長：赤松　直樹/八木　和広 演者：芳賀　麻里/黒田　直生人 幸原　伸夫/上原　平		10:30 **シンポジウム 29** 脳疾患の作業療法と臨床神経生理 座長：石井　良平/桐本　光 演者：梁　楠/上田　将也 竹林　崇/上村　純一	12:00 **ランチョンセミナー 16** 座長：中里　信和 演者：福田　光成 中川　裕康 共催：リヴァノヴァ	
第 5 会場（会議室 2）		9:00 **一般演題 21** 体性感覚誘発電位・磁界 座長：菅野　彰剛/宮地　洋輔		10:30 **一般演題 23** 視覚誘発電位・磁界、聴覚誘発電位・磁界 座長：後藤　純信/中川　雅文	12:00 **ランチョンセミナー 17** 座長：正門　由久 演者：児玉　三彦 共催：帝人ヘルスケア	
第 6 会場（会議室 3）		9:00 **一般演題 22** 運動ニューロン疾患 座長：上坂　義和/野寺　裕之		10:30 **一般演題 24** 脳機能画像、疼痛、自律神経 座長：西田　大輔/牛田　享宏	12:00 **ランチョンセミナー 18** 座長：中村　和彦 演者：矢部　博興 共催：Meiji Seika ファルマ	
第 7 会場（白橿）						

13:00 14:00 15:00 16:00 17:00 18:00 19:00 20:00

13:15 13:50 | 13:55 14:30 | 14:45 16:00 | 16:15 17:30 17:40

技術講習会 4
司会：髙橋　修
講師：川上　途行

技術講習会 5
司会：杉山　邦男
講師：小野　誠司

技術講習会 6
司会：菅野　彰剛
講師：神　一敬

技術講習会 7
講師：幸原　伸夫

閉会式

13:15 13:45 | 14:00 14:30 | 14:45 15:15 | 15:30 16:00 | 16:15 16:45 | 17:00 17:30

教育講演 25
軸索障害の病態と電気診断
座長：三澤　園子
演者：黒川　勝己
オンデマンド配信あり

教育講演 26
脱髄の電気診断
座長：三澤　園子
演者：鈴木　千恵子

教育講演 27
脊椎脊髄手術における経頭蓋刺激・筋誘発電位モニタリングの fade 対策
座長：板倉　毅
演者：安藤　宗治
オンデマンド配信あり

教育講演 28
顔面神経・聴神経の術中モニタリングの基本
座長：藤井　正美
演者：福多　真史
オンデマンド配信あり

教育講演 29
脳深部刺激療法：これまでとこれから
座長：大沢　伸一郎
演者：深谷　親
オンデマンド配信あり

教育講演 30
絞扼性神経障害の神経伝導検査
座長：長谷川　和重
演者：信田　進吾
オンデマンド配信あり

13:15 14:30 | 14:45 16:00 | 16:15 17:30

シンポジウム 30
術中脊髄モニタリングのモニタリング精度を上げる
座長：谷口　愼一郎/川端　茂徳
演者：林　浩伸/重松　英樹
橋本　淳/町野　正明

シンポジウム 32
専門医制度（第一部）
座長：園生　雅弘/三國　信啓
演者：森　隆夫/園生　雅弘
池田　昭夫/内山　真

シンポジウム 33
専門医制度（第二部）
座長：園生　雅弘/三國　信啓
演者：高橋　良輔/齋藤　貴徳
川合　謙介

閉会挨拶（中里　信和）

13:15 14:30 | 14:45 16:00 | 16:15 17:30

シンポジウム 31
神経発達症における神経生理検査の位置づけ
座長：金村　英秋/安原　昭博
演者：金村　英秋/中川　栄二
伊予田　邦昭/森　健治

シンポジウム 34
発達障害と事象関連電位
座長：稲垣　真澄/太田　克也
演者：加賀　佳美/池田　一成
太田　豊作/板垣　俊太郎

シンポジウム 35
筋電図
座長：三澤　園子/鈴木　千恵子
演者：畑中　裕己/田村　暁子
叶内　匡/國分　則人

13:15 14:11 | 14:45 15:57 | 16:15 17:19

一般演題 25
不随意運動・基底核疾患
座長：飯嶋　睦/濱田　雅

一般演題 27
てんかん 3
座長：飯田　幸治/菅野　秀宣

一般演題 29
てんかん 4
座長：岩崎　真樹/小野　智憲

13:15 14:19 | 14:45 15:41 | 16:15 17:19

一般演題 26
各種疾患、リハビリテーション
座長：大田　哲生/長谷　公隆

一般演題 28
歩行・姿勢・動作分析
座長：加賀谷　斉/関口　雄介

一般演題 30
神経磁界計測
座長：安藤　宗治/川端　茂徳

13:30 15:30

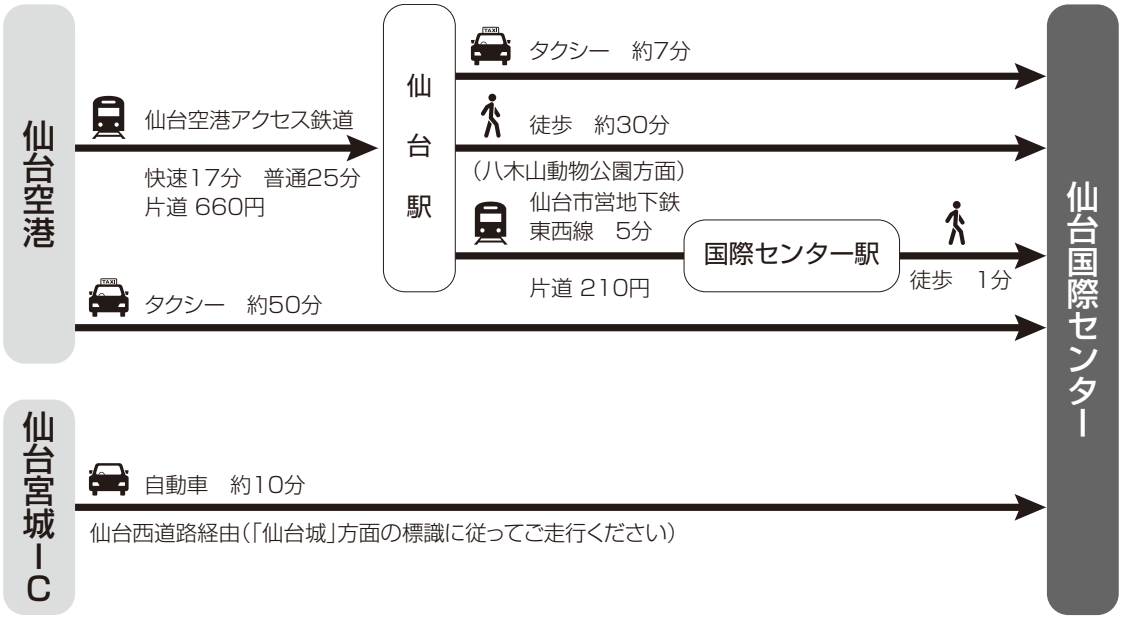
ハンズオンセミナー 4
コーディネーター：川合　謙介/原　恵子
講師：赤松　直樹/山本　貴道
共催：リヴァノヴァ

交通のご案内

●会場：仙台国際センター展示棟

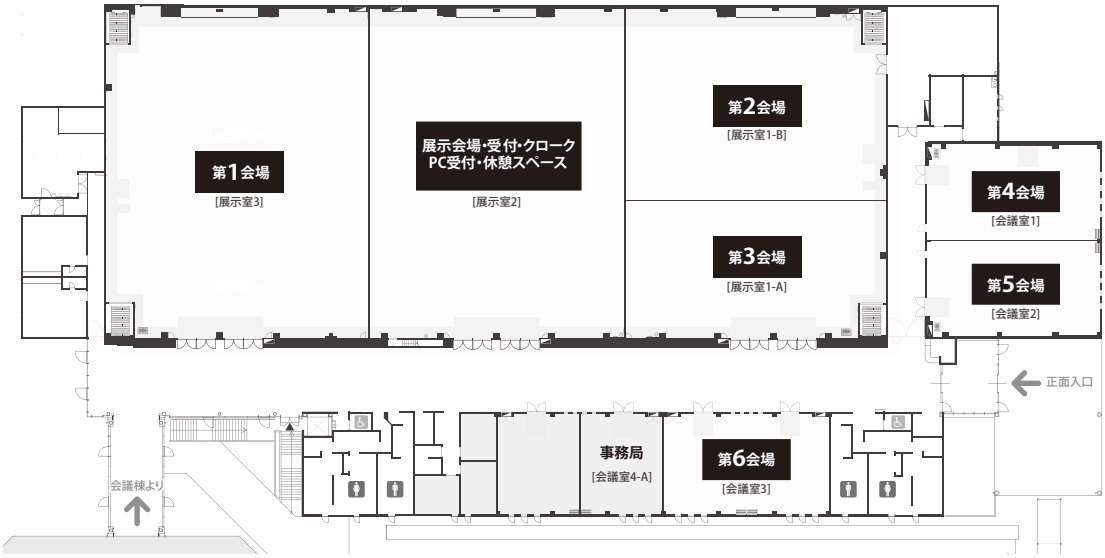
〒 980-0856 宮城県仙台市青葉区青葉山無番地

■仙台国際センターへのアクセス

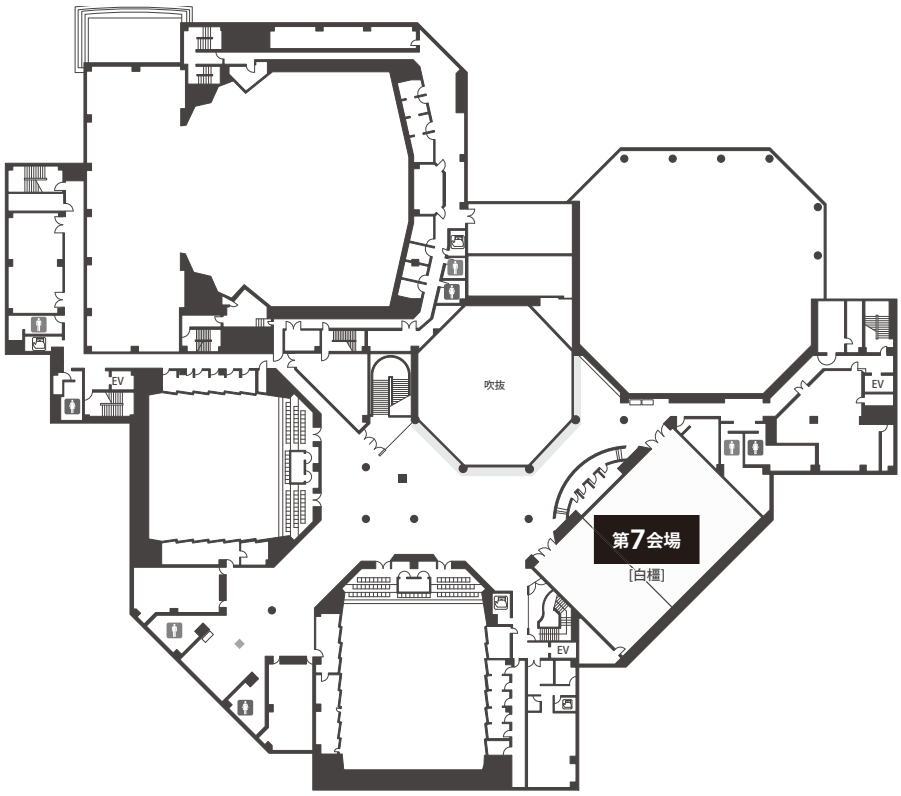


会場案内図

仙台国際センター 展示棟



仙台国際センター 会議棟 3F「白橿」



参加者へのお知らせ

本学術大会では、事前・当日ともに、オンライン参加登録システムによるご登録をお願いしています。新型コロナウイルス感染症対策のため、**当日窓口での参加登録受付は行いませんので、必ず事前に学術大会ホームページより参加登録をお済ませください。**

1. 参加申込・参加費

9 月 21 日（火）～2022 年 1 月 10 日（月）23 : 59 まで

＜学術大会＞

区分	オンライン登録
一般参加者	18,000 円
メディカルスタッフ	9,000 円
学生	5,000 円

＜技術講習会＞

区分	オンライン登録
一般参加者	12,000 円
メディカルスタッフ	12,000 円
学生	5,000 円

※以下、学術大会ホームページの参加登録ページより参加登録をお願いします。
https://www.c-linkage.co.jp/jscn2021/participants.html
※技術講習会に参加予定の方は、学術大会ホームページ内「技術講習会」ページも必ずご確認の上、参加登録をお願いいたします。
※メディカルスタッフは、医師以外の臨床検査技師、臨床工学士、看護師などのコメディカルの方が含まれます。医師は一般参加者に含まれます。
※いかなる理由があっても参加登録費の払い戻しは出来ません。
※非会員の方も金額は同じです。
※技術講習会の参加費にはテキスト代を含みます。
※メディカルスタッフで学術大会の聴講を希望する場合は、技術講習会の参加費支払いのみで聴講することができます。ただし、認定更新単位が必要な方は、学術大会の参加費支払いが必要です。

2. ネームカード兼領収書・参加証

ネームカード兼領収書は参加登録完了メールに記載の URL からダウンロードできます。当日はネームカードを忘れずにご持参ください。参加証は視聴サイトよりダウンロードできます。

3. 現地会場　参加者の皆様へ

すべての現地参加登録者は、会場へのご入場の際、1 日ごとに「健康状態申告書」のご提出が必要となります。あらかじめ学術大会ホームページより申告書をダウンロードの上、必要事項をご記入いただき、入場時にご提出ください。

また、会場入口（仙台国際センター展示棟入口）にて必ず検温を受けてください。ご申告内容や検温の結果により、入場をご遠慮いただく場合がございますので予めご了承ください。

4. 総合受付（単位受付・各種問い合わせ等）

学術大会・技術講習会共通
場所：仙台国際センター　展示棟　展示室 2
日時：12 月 16 日（木）8：00〜18：00
　　12 月 17 日（金）8：00〜17：00
　　12 月 18 日（土）8：00〜17：00

5. プログラム抄録集

学会誌の電子化に伴い、学会誌での「プログラム・抄録集」号の配布はありません。会員一斉メールで案内致しましたJ-stage からダウンロードいただくか、学術大会ホームページからダウンロードしてください。紙媒体のプログラムは会場にご用意がありますので、お 1 人様 1 部ずつでお取りください。

6. クローク

仙台国際センター　展示棟　展示室 2
時間：12 月 16 日（木）8：00〜20：30
　　12 月 17 日（金）8：00〜18：00
　　12 月 18 日（土）8：00〜18：00

7. 第 58 回日本臨床神経生理学会技術講習会

会場：仙台国際センター　展示棟　第 1 会場（展示室 3）
日時：12 月 18 日（土）8：50〜11：45、13：15〜17：40

8. 企業展示

場所：仙台国際センター　展示棟　展示室 2
時間：12 月 16 日（木）9：00〜17：00
　　12 月 17 日（金）9：00〜17：00
　　12 月 18 日（土）9：00〜16：00

9. 駐車場

周辺の混雑緩和と環境への配慮のため、できるだけ公共の交通機関でお越しください。
仙台国際センター・地下駐車場
利用時間　午前 8 時 30 分〜午後 10 時
料金　最初の 1 時間は 200 円　その後 30 分ごとに 100 円

10. お食事

会期中 3 日間開催のランチョンセミナーにて昼食をご用意します。いずれも数に限りがありますことをご了承ください。

11. ご注意

1）会場内でご自身の発表以外の録音・写真撮影・ビデオ撮影はお断りします。
2）会場内では携帯電話などの電源はお切りいただくかマナーモードに切り替えてご使用ください。

12. 単位　認定

下記の 1、2、3、5、6、7 の認定単位につきましては、開催当日に手続きが必要となります。後日の発行は

致しかねますので､あらかじめご了承ください。最新の情報は学術大会ホームページを必ずご確認ください。

1） 日本臨床神経生理学会

［現地参加の場合］

専用受付にて認定更新単位登録票に記入し、ご提出ください。

［WEB 参加の場合］

WEB 視聴サイトへのアクセスログをとり、運営事務局にて出席を確認します。

大会ホームページより､「認定更新単位登録票（Word)」をダウンロードの上､必要事項を記載いただき、運営事務局宛にメールにてお送りください。

※認定更新単位登録票（Word）提出は、オンデマンド配信（1 月 10 日 23 : 59）終了と同時に締め切ります。ご提出漏れの無いようご注意ください。

2） 日本神経学会

［現地参加の場合］

専用受付にて認定更新単位登録票に記入し、ご提出ください。

［WEB 参加の場合］

WEB 視聴サイトへのアクセスログをとり、運営事務局にて出席を確認します。

参加証明書を各位の神経内科専門医の認定更新時期までお取り置きいただき、日本神経学会事務局までご提出ください。

3） 日本精神神経学会

［現地参加の場合］

総合受付にて日本精神神経学会会員カード持参の上、お手続きください。

① シンポジウム 18 「統合失調症バイオマーカーとしての MMN」
12 月 17 日（金）10 : 30-11 : 45（第 4 会場）

② シンポジウム 24 「ニューロモジュレーションのフロンティア」
12 月 17 日（金）16 : 15-17 : 30（第 1 会場）

③ シンポジウム 34 「発達障害と事象関連電位」
12 月 18 日（土）14 : 45-16 : 00（第 4 会場）

［WEB 参加の場合］

該当セッションのアクセスログをとり、運営事務局にて出席を確認します。

4） 日本てんかん学会

［現地・WEB 参加共通］

認定更新申請時に、本学術大会参加証を添付してご申請ください。

5） 日本リハビリテーション医学会

① 参加単位 10 単位（1 単位）

② ランチョンセミナー 8 「磁気刺激のニューロリハビリテーションへの応用」
12 月 16 日（木）12 : 00-13 : 00
10 単位（1 単位）1,000 円

③ ランチョンセミナー 17 「明日から使えるエコーガイド下ボツリヌス療法」
12 月 18 日（土）12 : 00-13 : 00
10 単位（1 単位）1,000 円

［現地参加の場合］

学会の参加、ならびに各講演の受講により、それぞれ日本専門医機構認定リハビリテーション科専門医 1 単位、日本リハビリテーション医学会認定臨床医 10 単位が取得可能です。

① 学術大会参加で単位を申請される場合は、会期当日、総合受付内【単位受付】にて現地参加証明書をお受け取りいただき、コピー等を「専門医・認定臨床医単位取得自己申請用紙」に添付の上、日本リ

ハビリテーション医学会事務局へ送付ください。

②③ 受講で単位を申請される場合は、教育研修講演受付にて「日本リハビリテーション医学会専門医・認定臨床医生涯教育研修受講申込書」に必要事項をご記入の上、受講料（1 セッション:1,000 円）を添えてお申し込みください。

当日お受け取りいただいた生涯教育研修会参加証を大切に保管し、「専門医・認定臨床医単位取得自己申請用紙」に添付の上、日本リハビリテーション医学会事務局まで送付ください。

［WEB 参加の］場合

該当セッションのアクセスログをとり、運営事務局にて出席を確認します。

※受講料 1,000 円は後日銀行振込にてお支払いいただき、入金確認ができましたら単位が付与されますことをあらかじめご了承ください。

6） 日本理学療法士協会（現地参加のみ取得可）

① 学術大会参加：10 ポイント

② 一般演題発表（筆頭演者）：5 ポイント

③ 講師・シンポジスト：10 ポイント

現地参加のみ申請可能です。申請される場合は、会期当日、総合受付内【単位受付】にて現地参加証明書をお受け取りください。日本理学療法士協会のウェブサイトをご確認の上、登録申請を行ってください。

7） 日本作業療法士協会

［現地・WEB 参加共通］

① 学術大会参加：1 日 1 ポイント、2 日以上 2 ポイント
参加証明書の発行をご希望されます作業療法士の方は総合受付へお申し出ください。

② 一般演題発表（筆頭演者）：1 点
① の参加でポイントを申請される場合は、ネームカード（参加証）のコピーを、さらに ② でポイントを申請される場合は、演題抄録のコピーを所属の都道府県作業療法士もしくは日本作業療法士協会 の事務局へ送付してください。

13. 託児所

新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点より、本学術大会での託児室の設置を見送ることに致しました。

14. 連絡先

第 51 回日本臨床神経生理学会学術大会　運営事務局
株式会社コンベンションリンケージ　LINKAGE 東北内
〒 980-6020　宮城県仙台市青葉区中央 4-6-1　SS30 ビル 20F
TEL：022-722-1657　FAX：022-722-1658
E-mail：jscn2021@c-linkage.co.jp
URL：https://www.c-linkage.co.jp/jscn2021/

会期中連絡先（12 月 15 日（水）～18 日（土））
第 51 回日本臨床神経生理学会学術大会　運営本部
仙台国際センター　展示棟　会議室 4-A
TEL：080-7665-1864

座長・発表者へのお知らせ

【現地開催・Web ライブ配信】 2021 年 12 月 16 日（木）～12 月 18 日（土）
【オンデマンド配信】教育講演（一部）のみ　2021 年 12 月 16 日（木）～2022 年 1 月 10 日（月）

■座長の皆様へ

【現地参加の場合】
1. 各発表は、時間厳守でお願い致します。
2. 座長は、開始 15 分前までに各会場内最前列の次座長席にご着席ください。

【リモート参加の場合】
ご担当のセッション時間に、会場と Web 会議システムで接続を致します。
ご自身の PC から、事前にお送りした Zoom URL に、セッション開始 45 分前までにご入室ください。

■発表者の皆様へ

1. 特別講演

【現地参加の場合】
事前提出の発表データか、新たに発表データを差し替えるかを選択することが可能です。

発表データについて
1） 口演発表はすべて PC プレゼンテーション（1 画映写）です。
2） 会場には OS：Windows10 の PC を用意します。
3） 発表データは Windows で読み取り可能な USB メモリーに保存してご持参ください。保存いただく際には、ファイル名を「演題番号-発表者名」としてください。
例 1） S1-1-氏名、例 2） LC1-氏名
※コピーミスを防ぐために、メディアに保存した後、作成した PC 以外の PC の環境でも正常に動作することをご確認ください。
4） アプリケーションは Windows 版 PowerPoint2010・2013・2016・2019 で作成してください。
※ Macintosh 版 PowerPoint で作成された発表データは必ず Windows PC で動作確認をしたデータをご持参ください。または、ご自身のノートパソコンを必ずご持参ください。
5） データを提出される場合、画面レイアウトのバランス異常や文字化けを防ぐため、フォントは OS に標準で装備されているもの：「MS･MSP ゴシック」「MS･MSP 明朝」「Times New Roman」「Century」「Century Gothic」「Arial Black」をご利用ください。
6） 画面の解像度は XGA（1024×768 ピクセル）です。
7） 発表データが動画などの外部データにリンクされている場合は、ご自身のノートパソコンをご持参ください。PC 本体をお持込みの場合でも、バックアップとして USB もしくは CDR をお持ちください。
8） ウイルスチェックを事前に行ってください。
9） 発表データは、会場内のパソコンに一旦コピーさせていただきますが、学会終了後に事務局にて責任をもって消去いたします。

ノートパソコン持参の場合
1） お持込いただきますノートパソコンは D-sub 15pin または HDMI のモニター出力端子が必要となります。この端子が無いパソコンをお持込いただく場合は、別途変換コネクタを必ずご用意ください。
2） 音声をご利用の場合は PC 受付にてあらかじめお申し出ください。
3） スクリーンセーバーならびに省電力設定はあらかじめ解除しておいてください。Macintosh をお持込みいただく場合はホットコーナー設定もあらかじめ解除してください。

4） AC アダプターを必ずご持参ください。
5） 会場にて用意したプロジェクターと接続ができない場合に備え、バックアップ用のデータをご持参されることをお勧めいたします。

発表データ受付および発表手順について

1） 余裕をもって、発表 1 時間前までに PC 受付で受付を行い、動作確認を行ってください。
PC 受付 : 仙台国際センター　展示棟　展示室 2
日時 : 12 月 16 日（木）8 : 15〜18 : 00
12 月 17 日（金）8 : 15〜16 : 45
12 月 18 日（土）8 : 15〜16 : 45
ノートパソコン持参の場合も PC センターで試写の上、ご自身で発表会場前方の PC オペレーター卓へお持ちください。
2） 発表者は発表の 15 分前までに発表会場へご来場の上、前演者が登壇されたら次演者席にご着席ください。
3） 発表者には演題にセットされているモニターを見ながら、キーボード・マウスを各自で操作して進めてください。
4） 持込みのノートパソコンは、発表が終了されたら、ご自身で PC オペレーター卓からお引き取りください。

【リモート参加の場合】

・ご担当のセッション時間には会場と Web 会議システムで接続を致します。
ご自身の PC から、事前にお送りした Zoom URL に、セッション開始 45 分前までにご入室ください。
・事前提出した発表データが会場で映写されます。なお、Web 会議システムで画面共有しライブ口演を行うことも可能ですが、不都合があれば事前提出の発表データが映写されますのでご了承ください。
・Web 会議システムで司会と発表者の間で質疑応答を行います。

2. 一般演題

発表時間 : 5 分（データ配信）
質疑応答 : 3 分（現地またはリモート）

・あらかじめご提出いただきました音声付き動画データにてご発表いただきます。
・質疑応答の際は、現地またはリモートにてご対応ください。

■発表に関してのご注意

1. 個人情報の取扱い留意
個人情報の保護にご留意ください。
年月日記載を避け、初診を X 年、固有名詞の代わりに A 病院などとし、特定の個人が特定されない配慮をお願い致します。
2. 利益相反（COI）の開示について
産学連携による臨床研究の適切な推進を図り、科学性・倫理性を担保に遂行された臨床研究成果の発表における中立性および透明性を確保するため、すべての発表者に「利益相反（Conflict of Interest, COI）」の開示を求めることとしました。以下をご参照くだい。
http://jscn.umin.ac.jp/about/saisoku.html

日本臨床神経生理学会　理事会・社員総会・各種委員会

理事会

2021年12月15日（水）13:00–15:30　仙台国際センター 会議棟2階　橘

社員総会（代議員会）

2021年12月15日（水）16:30–19:00　仙台国際センター　展示棟　第1会場（展示室3）

新理事会

2021年12月15日（水）19:00–20:00　仙台国際センター会議棟2階　橘

神経筋診断技術向上小委員会

2021年12月17日（木）7:45–9:00　仙台国際センター会議棟2階　（小会議室5）

学術委員会

2021年12月17日（木）16:30–17:30　仙台国際センター　展示棟　第4会場（会議室1）

プログラムⅠ

開会式…… 22
本川弘一記念シンポジウム…… 22
時実レクチャー…… 22
島薗レクチャー…… 22
奨励賞受賞記念講演…… 23
教育講演…… 23
シンポジウム…… 28
サテライトシンポジウム…… 41
ワークショップ…… 43
ハンズオンセミナー…… 43
ランチョンセミナー…… 45

開会式

12月16日（木） 8:30〜9:00（第1会場）

1. 開会挨拶
   中里　信和（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
2. 表彰式
   名誉会員記
   第11回学会賞（島薗賞、時実賞）
   第11回奨励賞
   第23回優秀論文賞
3. 歓迎挨拶
   大野　英男（第22代東北大学総長）

本川弘一記念シンポジウム〜脳波と脳磁図の黎明期〜

12月16日（木） 9:00〜10:15（第1会場）

座長：正門　由久（東海大学医学部リハビリテーション科）
出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）

1. 加熱する脳磁計開発-超伝導量子干渉素子からスピントロニクスデバイスへ-
   中里　信和（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
2. 本川弘一氏の脳科学的人間像を探る
   虫明　元（東北大学大学院医学系研究科生体システム生理学分野）
3. 国産脳波計開発の黎明期とその発展
   白澤　厚（株式会社ミユキ技研）
4. 臨床脳波学の黎明期：東北大学を中心に
   松岡　洋夫（こだまホスピタル精神科）

時実レクチャー

12月16日（木） 14:45〜15:35（第1会場）

座長：木村　彰男（医療法人社団アールアンドオー／
慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室）

時実賞を受賞して
齋藤　貴徳（関西医科大学整形外科学講座）

島薗レクチャー

12月16日（木） 16:15〜17:05（第1会場）

座長：正門　由久（東海大学医学部リハビリテーション科）

臨床検査技師として臨床神経生理学に関わって
髙橋　修（済生会東神奈川リハビリテーション病院）

奨励賞受賞記念講演 I

12 月 16 日（木） 15 : 40〜16 : 00（第 1 会場）

座長 : 木村　彰男（医療法人社団アールアンドオー／
慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室）

生体情報を利用した非侵襲的電気刺激を用いたリハビリテーションの可能性

山口　智史（順天堂大学保健医療学部理学療法学科）

奨励賞受賞記念講演 II

12 月 16 日（木） 17 : 10〜17 : 30（第 1 会場）

座長 : 正門　由久（東海大学医学部リハビリテーション科）

運動ニューロン疾患の電気診断および電気生理マーカーの開発に関する研究

東原　真奈（東京都健康長寿医療センター脳神経内科・脳卒中科）

EL1　教育講演 1

12 月 16 日（木） 9 : 00〜9 : 30（第 2 会場）

座長 : 加賀谷　斉（藤田医科大学医学部リハビリテーション医学 I 講座）

脳卒中片麻痺歩行の運動学的・運動力学的理解に基づく足関節装具の開発

関口　雄介（東北大学病院リハビリテーション部／
東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野）

EL2　教育講演 2

12 月 16 日（木） 9 : 45〜10 : 15（第 2 会場） オンデマンド配信あり

座長 : 加賀谷　斉（藤田医科大学医学部リハビリテーション医学 I 講座）

経頭蓋律動電流刺激とヒト歩行

小金丸　聡子（京都大学脳機能総合研究センター神経機能回復・再生医学講座）

EL3　教育講演 3

12 月 16 日（木） 10 : 30〜11 : 00（第 2 会場）

座長 : 尾崎　勇（青森県立保健大学健康科学部理学療法学科）

脳波を用いた感情評価と加速度センサーを用いた動作評価

伊賀崎　伴彦（熊本大学大学院先端科学研究部医用福祉工学分野）

EL4　教育講演 4

12 月 16 日（木） 11 : 15〜11 : 45（第 2 会場）

座長 : 矢部　博興（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

AI 時代の脳波・脳磁図解析

柳澤　琢史（大阪大学高等共創研究院／大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科）

EL5　教育講演 5

12 月 16 日（木）　13 : 15〜13 : 45（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 飯田　幸治（広島大学脳神経外科）

発作時頭蓋内脳波

岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）

EL6　教育講演 6

12 月 16 日（木）　14 : 00〜14 : 30（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 小林　勝弘（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科発達神経病態学）

緩電位と高周波活動 : 臨床的意義はどこまでわかったか？

池田　昭夫（京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座）

EL7　教育講演 7

12 月 16 日（木）　14 : 45〜15 : 15（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 今井　富裕（国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター）

針筋電図（安静時活動）

宮地　洋輔（横浜市立大学医学部脳神経内科・脳卒中科／
帝京大学医学部脳神経内科・神経筋電気診断センター）

EL8　教育講演 8

12 月 16 日（木）　15 : 30〜16 : 00（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 柿坂　庸介（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

皮質皮質間誘発電位（CCEP）: 歴史と展望

松本　理器（神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野）

EL9　教育講演 9

12 月 16 日（木）　16 : 15〜16 : 45（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 木下　利彦（関西医科大学精神神経科学講座）

ミスマッチ陰性電位の臨床応用について

志賀　哲也（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座／
福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座）

EL10　教育講演 10

12 月 16 日（木）　17 : 00〜17 : 30（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 吉村　匡史（関西医科大学リハビリテーション学部作業療法学科）

神経生理からせまる意識と睡眠の脳科学

宇佐美　清英（京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座）

EL11　教育講演 11

12 月 17 日（金）　9 : 00〜9 : 30（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 村木　久恵（朝日大学病院検査部／睡眠医療センター）

閉塞性睡眠時無呼吸のフェノタイプによるテーラーメイド治療の可能性

中山　秀章（東京医科大学睡眠学講座）

EL12　教育講演 12

12 月 17 日（金）　9 : 45〜10 : 15（第 2 会場）

座長 : 立花　直子（関西電力病院睡眠関連疾患センター・関西電力医学研究所睡眠医学研究部）

てんかん診療にかかわる人が知っておくべき睡眠関連疾患

茶谷　裕（関西電力医学研究所睡眠医学研究部／ちゃたに脳神経すいみんクリニック）

EL13　教育講演 13

12 月 17 日（金）　10 : 30〜11 : 00（第 2 会場）

座長 : 菊知　充（金沢大学医薬保健研究域医学系精神行動科学）

脳波 BMI による認知機能評価／訓練装置の開発

長谷川　良平（国立研究開発法人産業技術総合研究所人間情報インタラクション研究部門／一般社団法人日本ニューロテクノロジー推進センター）

EL14　教育講演 14

12 月 17 日（金）　11 : 15〜11 : 45（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 植松　貢（東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野）

ダイナミックトラクトグラフィー

浅野　英司（ミシガン小児病院／ウェイン州立大学）

EL15　教育講演 15

12 月 17 日（金）　13 : 15〜13 : 45（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 植松　貢（東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野）

初学者のための新生児脳波の実際

山本　啓之（名古屋大学大学院医学系研究科小児科）

EL16　教育講演 16

12 月 17 日（金）　14 : 00〜14 : 30（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 植松　貢（東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野）

ADHD と突発性脳波異常

相原　正男（山梨県子どものこころサポートプラザ）

EL17　教育講演 17

12 月 17 日（金）　14 : 45〜15 : 15（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 後藤　純信（国際医療福祉大学医学部医学科生理学講座）

神経疾患に対するニューロリハビリテーション

植木　美乃（名古屋市立大学医学研究科リハビリテーション医学分野）

EL18　教育講演 18

12 月 17 日（金）　15 : 30〜16 : 00（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 宇川　義一（福島県立医科大学医学部ヒト神経生理学講座）

経頭蓋磁気刺激のこれまでとこれから

花島　律子（鳥取大学医学部医学科脳神経医科学講座脳神経内科分野）

EL19　教育講演 19

12 月 17 日（金）　16 : 15〜16 : 45（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

脊髄誘発電位を用いた障害高位診断 : 現状と今後

谷口　愼一郎（関西医科大学附属病院整形外科）

EL20　教育講演 20

12 月 17 日（金）　17 : 00〜17 : 30（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 原　友紀（筑波大学医学医療系整形外科）

ホリスティックアプローチによる末梢神経外科成績の再考

平田　仁（名古屋大学大学院医学系研究科人間拡張・手の外科学）

EL21　教育講演 21

12 月 18 日（土）　9 : 00〜9 : 30（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 夏目　淳（名古屋大学障害児（者）医療学寄附講座）

小児てんかんでの脳磁図解析の役割

白石　秀明（北海道大学病院小児科・てんかんセンター）

EL22　教育講演 22

12 月 18 日（土）　9 : 45〜10 : 15（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 小林　勝弘（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科発達神経病態学）

島回部分発作のてんかんネットワーク

大坪　宏（トロント小児病院）

EL23　教育講演 23

12 月 18 日（土）　10 : 30〜11 : 00（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 上坂　義和（虎の門病院脳神経内科）

頚椎症性筋萎縮症はどのように診断する？

園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）

EL24　教育講演 24

12 月 18 日（土）　11 : 15〜11 : 45（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 畑中　裕己（帝京大学脳神経内科・神経筋電気診断センター）

NCS ルーチン検査におけるピットフォール

大石　知瑞子（杏林大学脳神経内科）

EL25　教育講演 25

12 月 18 日（土）　13 : 15〜13 : 45（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 三澤　園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）

軸索障害の病態と電気診断

黒川　勝己（川崎医科大学総合医療センター脳神経内科）

EL26　教育講演 26

12 月 18 日（土）　14 : 00〜14 : 30（第 2 会場）

座長 : 三澤　園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）

脱髄の電気診断

鈴木　千恵子（弘前大学医学部脳神経内科）

EL27　教育講演 27

12 月 18 日（土）　14 : 45〜15 : 15（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 板倉　毅（関西医科大学整形外科）

脊椎脊髄手術における経頭蓋刺激・筋誘発電位モニタリングの fade 対策

安藤　宗治（関西医科大学整形外科）

EL28　教育講演 28

12 月 18 日（土）　15 : 30〜16 : 00（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 藤井　正美（山口県立総合医療センター脳神経外科）

顔面神経・聴神経の術中モニタリングの基本

福多　真史（国立病院機構西新潟中央病院脳神経外科）

EL29　教育講演 29

12 月 18 日（土）　16 : 15〜16 : 45（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 大沢　伸一郎（東北大学大学院医学系研究科神経外科学分野）

脳深部刺激療法 : これまでとこれから

深谷　親（日本大学医学部脳神経外科）

EL30　教育講演 30

12 月 18 日（土）　17 : 00〜17 : 30（第 2 会場）　オンデマンド配信あり

座長 : 長谷川　和重（仙塩利府病院整形外科手外科センター）

絞扼性神経障害の神経伝導検査

信田　進吾（東北労災病院整形外科）

SP1　シンポジウム 1　救急医療と神経生理

12 月 16 日（木）　9 : 00〜10 : 15（第 3 会場）

座長 : 久保田　有一（東京女子医科大学東医療センター脳神経外科）

酒田　あゆみ（九州大学病院検査部）

SP1-1　脳卒中における急性症候性発作の臨床神経生理

松原　崇一朗（熊本大学病院脳神経内科）

SP1-2　神経救急疾患における臨床神経生理

吉村　元（神戸市立医療センター中央市民病院脳神経内科）

SP1-3　救命救急センターに搬送される意識障害患者に対して早期に神経生理学的評価を行うことの重要性

守谷　俊（自治医科大学附属さいたま医療センター救急科）

SP1-4　集中治療における脳波測定のピットフォール

福地　聡子（TMG あさか医療センター臨床検査部／TMG あさか医療センターてんかんセンター）

SP2　シンポジウム 2　イメージングで診る神経生理 : 神経画像の今とこれから

12 月 16 日（木）　9 : 00〜10 : 15（第 4 会場）

座長 : 大友　智（みやぎ県南中核病院脳神経外科）

越智　一秀（県立広島病院脳神経内科）

SP2-1　非けいれん性てんかん重積における ASL 視床過灌流

大友　智（みやぎ県南中核病院脳神経外科）

SP2-2　安静時機能結合 fMRI は何を測定しているか？

花川　隆（京都大学医学研究科脳統合イメージング）

SP2-3　神経超音波入門

越智　一秀（県立広島病院脳神経内科）

SP2-4　7T MRI の現状と展望

澤本　伸克（京都大学医学研究科人間健康科学系専攻）

SP3　シンポジウム３　室温生体磁気計測の進歩：SQUID を超えて

12 月 16 日（木）　10：30〜11：45（第１会場）

座長：菅野　彰剛（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
安藤　康夫（東北大学大学院工学研究科応用物理学専攻）

SP3-1　TMR センサの原理と心磁図計測
大兼　幹彦（東北大学大学院工学研究科／東北大学大学院医学系研究科／スピンセンシングファクトリー株式会社）

SP3-2　MR センサを用いた生体磁気計測の経緯と現状
辰岡　鉄郎（TDK 株式会社／東京医科歯科大学大学院先端技術医療応用学講座）

SP3-3　頭皮上に密着可能なトンネル磁気抵抗素子を用いた室温脳磁計の開発
菅野　彰剛（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP3-4　光ポンピング原子磁気センサによるバイオマグネティックニューロイメージング
小林　哲生（京都大学大学院工学研究科）

SP4　シンポジウム４　BAFME を通して学びたいこと：臨床、神経生理から遺伝まで

12 月 16 日（木）　10：30〜11：45（第３会場）

座長：谷口　豪（国立精神・神経医療研究センター精神科）
人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学／京都大学大学院医学研究科脳病態生理学講座臨床神経学）

SP4-1　BAFME の臨床像
加藤　昌明（むさしの国分寺クリニック）

SP4-2　BAFME の臨床特徴への新しい視点と病態機構：律動性（皮質振戦）と緩徐進行性
人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学／京都大学大学院医学研究科脳病態生理学講座臨床神経学）

SP4-3　BAFME 症例の光感受性
高橋　幸利（静岡てんかん・神経医療センター／岐阜大学医学部小児科／静岡県立大学薬学部）

SP4-4　BAFME の遺伝子解析
石浦　浩之（東京大学神経内科学）

SP5　シンポジウム５　上肢の絞扼性神経障害をどう診る？：各科の自己主張をすべて

12 月 16 日（木）　10：30〜11：45（第４会場）

座長：信田　進吾（東北労災病院整形外科）
原　由紀則（東京都立広尾病院整形外科）

SP5-1　上肢の絞扼性神経障害をどう診る？〜神経伝導検査における上肢絞扼性神経障害の検査法〜
植松　明和（国立病院機構千葉医療センター）

SP5-2　一（いち）リハビリテーション科医のアプローチ
栗原　由佳（湘南東部総合病院リハビリテーション科）

SP5-3　上肢の絞扼性神経障害をどう診る？　脳神経内科の立場からのアプローチ

大石　知瑞子（杏林大学脳神経内科）

SP5-4　上肢絞扼性神経障害の診療における神経伝導検査の応用～整形外科・手外科医の立場から～

長谷川　和重（仙塩利府病院整形外科手外科センター）

SP6　シンポジウム６　超適応の神経生理学

12 月 16 日（木）　13 : 15～14 : 30（第 1 会場）

座長 : 花川　隆（京都大学医学研究科脳統合イメージング／
国立精神･神経医療研究センター脳病態統合イメージングセンター先進脳画像研究部）

出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）

SP6-1　同側運動野の抑制と手指の巧緻性

内藤　栄一（国立研究開発法人情報通信研究機構未来 ICT 研究所脳情報通信融合研究センター
脳情報通信融合研究室）

SP6-2　協調的筋活動の制御と障害の神経機構

関　和彦（国立精神・神経医療研究センター神経研究所）

SP6-3　高齢者神経疾患発症前段階における脳機能結合の適応的変化

花川　隆（京都大学医学研究科脳統合イメージング／
国立精神・神経医療研究センター脳病態統合イメージングセンター先進脳画像研究部）

SP6-4　Synucleinopathy における神経伝達物質の異常と睡眠-覚醒時の行動変容

高草木　薫（旭川医科大学医学部生理学講座神経機能分野）

SP7　シンポジウム７　機能性神経症状症の電気生理

12 月 16 日（木）　13 : 15～14 : 30（第 3 会場）

座長 : 関口　兼司（神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学）

園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）

SP7-1　機能性筋力低下の電気診断

園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）

SP7-2　身体症状症における脳画像研究の現状

吉野　敦雄（広島大学保健管理センター／広島大学脳・こころ・感性科学研究センター）

SP7-3　しびれを呈する機能性神経症状症の神経伝導検査

関口　兼司（神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学）

SP7-4　機能性神経症状症に対する心療内科的アプローチ

福永　幹彦（関西医科大学医学部心療内科学講座）

SP8　シンポジウム 8　生理学検査室の ISO15189 認定 : あなたの病院は大丈夫ですか？

12 月 16 日（木）　13 : 15〜14 : 30（第 4 会場）

座長 : 三木　未佳（東北大学病院生理検査センター）
佐々木　一朗（神戸市立医療センター中央市民病院臨床検査技術部）

SP8-1　ISO 15189 認定の意義
西村　とき子（公益財団法人日本適合性認定協会）

SP8-2　生理学検査室の ISO15189 認定〜生理検査の内部精度管理〜
植松　明和（国立病院機構千葉医療センター）

SP8-3　ISO 的思考　教育のススメ
星野　哲（帝京大学医学部附属病院中央検査部）

SP8-4　国際標準化機構の導入における当院神経生理検査室の改革
松下　隆史（神戸市立医療センター中央市民病院）

SP9　シンポジウム 9　非侵襲的脳刺激と神経疾患解析 : 経頭蓋磁気刺激による介入と検出

12 月 16 日（木）　14 : 45〜16 : 00（第 3 会場）

座長 : 花島　律子（鳥取大学医学部医学科脳神経医科学講座脳神経内科分野）
小玉　聡（東京大学医学部附属病院脳神経内科）

SP9-1　Closed-loop 方式での非侵襲的脳刺激法による歩行再建とその生理機構
美馬　達哉（立命館大学先端総合学術研究科）

SP9-2　オンデマンド脳活動介入によるてんかん発作の制御
竹内　雄一（北海道大学大学院薬学研究院薬理学／大阪市立大学大学院医学研究科神経生理学／
セゲド大学医学部生理学部門）

SP9-3　てんかんの大脳皮質興奮性の評価
小玉　聡（東京大学医学部附属病院脳神経内科）

SP9-4　アルツハイマー病における運動野可塑性障害と生物学的バイオマーカーとの関連
村上　丈伸（鳥取大学医学部脳神経内科）

SP10　シンポジウム 10　疼痛関連評価の現状と今後 : どうすれば痛みを客観視できるのか

12 月 16 日（木）　14 : 45〜16 : 00（第 4 会場）

座長 : 牛田　享宏（愛知医科大学医学部学際的痛みセンター）
川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

SP10-1　慢性疼痛の臨床応用に向けた生理学的評価の意義
西原　真理（愛知医科大学医学部学際的痛みセンター）

SP10-2　QST を含めた運動器疼痛の包括的評価
泉　仁（高知大学医学部整形外科／
高知大学医学部附属病院リハビリテーション部）

SP10-3　複合性局所疼痛症候群の神経生理学的評価-患肢への注視行動と身体認知の変化-
城　由起子（愛知医科大学医学部学際的痛みセンター／
名古屋学院大学リハビリテーション学部）

SP10-4　痛みに伴う様々な神経体性感覚の変化：身体知覚異常を中心に

田中　創（福岡整形外科病院リハビリテーション科／
愛知医科大学大学院医学研究科臨床医学系専攻統合疼痛医学教室）

SP11　シンポジウム 11　マニアックな脳波判読：ベスト・オブ・ザ・ベスト

12 月 16 日（木）　16：15〜17：30（第 3 会場）

座長：赤松　直樹（国際医療福祉大学医学部脳神経内科）
人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学）

SP11-1　アーチファクトの見分け方と対処

酒田　あゆみ（九州大学病院検査部）

SP11-2　小児における欠神てんかんの脳波

榎　日出夫（聖隷浜松病院てんかんセンター）

SP11-3　定位的頭蓋内脳波（SEEG）の判読

小林　勝哉（京都大学医学部脳神経内科）

SP11-4　鋭い波形の読み方

寺田　清人（てんかんと発達の横浜みのる神経クリニック）

SP12　シンポジウム 12　脊髄性萎縮の診断と治療

12 月 16 日（木）　16：15〜17：30（第 4 会場）

座長：横田　隆徳（東京医科歯科大学脳神経内科）
金井　数明（福島県立医科大学医学部脳神経内科学講座）

SP12-1　脊髄性筋萎縮症の診断と治療

横田　隆徳（東京医科歯科大学脳神経内科）

SP12-2　核酸医薬ヌシネルセンの最近の知見

本間　泰平（バイオジェン・ジャパン株式会社）

SP12-3　脊髄性筋萎縮症成人例の鑑別診断と治療評価について

関口　兼司（神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学）

SP12-4　脊髄性筋萎縮症における電気生理学的検査の重要性

金井　数明（福島県立医科大学医学部脳神経内科学講座）

SP13　シンポジウム 13　遠隔医療 D to D：ひとりで悩まないために

12 月 17 日（金）　9：00〜10：15（第 1 会場）

座長：重藤　寛史（九州大学大学院医学研究院保健学部門検査技術科学分野）
柿坂　庸介（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP13-1　遠隔脳波判読

人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学）

SP13-2　遠隔脳波判読サービス-これまでの実践経験から-

大沼　歩（広南病院神経内科／仙台神経生理ラボ）

SP13-3　オンライン医学教育の意義と運用の実際-遠隔てんかん症例検討会の経験から-

柿坂　庸介（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP13-4　遠隔診療における脳波読解の利点とその功罪

大坪　宏（トロント小児病院）

SP14　シンポジウム 14　臨床神経生理学における教育と啓発：むずかしいことをわかりやすく

12 月 17 日（金）　9：00〜10：15（第 3 会場）

座長：谷口　豪（国立精神・神経医療研究センター精神科）

寺田　清人（てんかんと発達の横浜みのる神経クリニック）

SP14-1　脳波の学び方

寺田　清人（てんかんと発達の横浜みのる神経クリニック）

SP14-2　筋電図の教育：筋電図・神経筋診断セミナーを中心に

園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）

SP14-3　医療者向け入門書と SNS 発信

河合　真（スタンフォード大学医学部精神科睡眠医学部門）

SP14-4　Clinical Neurophysiology 誌のソーシャルメディアを用いた情報発信

浅野　英司（ミシガン小児病院／ウェイン州立大学）

SP15　シンポジウム 15　電気生理学検査におけるアーチファクトとの戦い

12 月 17 日（金）　9：00〜10：15（第 4 会場）

座長：神　一敬（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

浅黄　優（東北大学病院生理検査センター）

SP15-1　正確な脳死判定のための脳波検査-26 年経った現在の実情-

佐々木　一朗（神戸市立医療センター中央市民病院臨床検査技術部）

SP15-2　長時間ビデオ脳波モニタリング検査におけるアーチファクト

神　一敬（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP15-3　神経伝導検査・針筋電図検査におけるアーチファクト

関口　兼司（神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学）

SP15-4　術中神経モニタリングにおけるアーチファクト

高谷　恒範（奈良県立医科大学附属病院中央臨床検査部）

SP16　シンポジウム 16　頭蓋内電極留置の仮説構築のワークショップ：エキスパートに学ぶ、SEEG が分かる

12 月 17 日（金）　10：30〜11：45（第 1 会場）

座長：岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）

Khoo Hui Ming（大阪大学医学系研究科脳神経外科）

SP16-1　SEEG に関する基調講演

Nitin Tandon（Texas Institute of Restorative Neurotechnologies, McGovern Medical School）

SP16-2　複数てんかん原生病変を伴うてんかんの SEEG

Khoo Hui Ming（大阪大学医学系研究科脳神経外科）

SP16-3　島葉起源の鑑別を要する症例における SEEG の実際

萩原　綱一（福岡山王病院てんかん・すいみんセンター）

SP17　シンポジウム 17　術中モニタリングの手術成績への貢献：各分野における現状と展望

12 月 17 日（金）　10：30〜11：45（第 3 会場）

座長：佐々木　達也（東北医科薬科大学脳神経外科）
板倉　毅（関西医科大学整形外科）

SP17-1　術中モニタリングの脳神経外科手術成績への貢献-特に MEP・VEP モニタリングの現状と将来展望-

佐々木　達也（東北医科薬科大学脳神経外科）

SP17-2　脊椎脊髄手術における術中モニタリングの手術成績への貢献

安藤　宗治（関西医科大学整形外科）

SP17-3　大血管手術における運動誘発電位の有効性

吉谷　健司（国立循環器病研究センター）

SP17-4　術中神経モニタリングの手術成績への貢献〜麻酔科の立場から〜

川口　昌彦（奈良県立医科大学麻酔科学教室）

SP18　シンポジウム 18　統合失調症バイオマーカーとしての MMN：早期発見と保険収載

12 月 17 日（金）　10：30〜11：45（第 4 会場）

座長：笠井　清登（東京大学大学院医学系研究科精神医学）
住吉　太幹（国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所
児童・予防精神医学研究部）

SP18-1　統合失調症における translatable brain marker としてのミスマッチ陰性電位

切原　賢治（東京大学バリアフリー支援室／東京大学医学部附属病院精神神経科）

SP18-2　統合失調症発症前状態と MMN

矢部　博興（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

SP18-3　統合失調症における MMN 異常をもたらす TWI の機能的障害

森　湧平（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

SP18-4　統合失調症治療と MMN

志賀　哲也（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座／
福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座）

SP19　シンポジウム 19　電磁気生理学検査の AI 診断

12 月 17 日（金）　13：15〜14：30（第 1 会場）

座長：平田　雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）
野寺　裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター・脳神経内科）

SP19-1　心電図を用いたてんかん発作予知 AI の開発

藤原　幸一（名古屋大学大学院工学研究科）

SP19-2　深層学習を用いたてんかん脳磁図ダイポール解析の完全自動化

平田　雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）

SP19-3　針筋電図の AI 診断

野寺　裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター・脳神経内科）

SP19-4　深層学習を用いた脳波のてんかん発作自動検出

川合　謙介（自治医科大学脳神経外科／東京大学大学院情報理工学系研究科）

SP20　シンポジウム 20　臨床神経生理検査における多職種連携：検査技師から医師へのメッセージ

12 月 17 日（金）　13：15〜14：30（第 3 会場）

座長：酒田　あゆみ（九州大学病院検査部）

神　一敬（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP20-1　神経伝導検査における医師と技師

星野　哲（帝京大学医学部附属病院中央検査部）

SP20-2　脳波検査技師から医師へのメッセージ

渡邉　恵利子（九州大学病院検査部）

SP20-3　術中モニタリングにおける臨床検査技師の思考

浅黄　優（東北大学病院生理検査センター）

SP20-4　PSG における医師と技師との interaction

眞下　緑（大阪大学大学院医学系研究科精神医学教室）

SP21　シンポジウム 21　終夜睡眠ポリグラフの事件簿：その時，睡眠技士は走った

12 月 17 日（金）　14：45〜16：00（第 1 会場）

座長：村木　久恵（朝日大学病院検査部／睡眠医療センター）

小栗　卓也（公立陶生病院脳神経内科）

SP21-1　睡眠技士を走らせた主治医

谷口　充孝（大阪回生病院睡眠医療センター）

SP21-2　いびき音を聞くことの重要性（OSA）

赤堀　真富果（中東遠総合医療センター睡眠医療センター）

SP21-3　睡眠中の異常行動、発声は RBD だけではない

奥谷　一真（関西電力病院臨床検査部）

SP21-4　見ることは、診ることに通ず間接ではなく直接の証拠を集めるべし

河合　真（スタンフォード大学医学部精神科睡眠医学部門）

SP22　シンポジウム 22　頭蓋内電極による低侵襲脳機能マッピング：発作や後発射はもうご免

12 月 17 日（金）　14：45〜16：00（第 3 会場）

座長：松本　理器（神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学分野）

岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）

SP22-1　皮質脳波による機能マッピング

江夏　怜（札幌医科大学脳神経外科）

SP22-2　皮質-皮質間誘発電位（CCEP）を用いた術中機能ネットワークモニタリング

山尾　幸広（京都大学医学部脳神経外科）

SP22-3　低侵襲皮質電気刺激マッピング

下竹　昭寛（京都大学大学院医学研究科臨床神経学）

SP22-4　皮質活動解析による脳機能マッピング

貴島　晴彦（大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科／
大阪大学医学部附属病院てんかんセンター）

SP23　シンポジウム 23　臨床神経生理学のリハビリテーションへの応用

12 月 17 日（金）　14 : 45〜16 : 00（第 4 会場）

座長 : 水野　勝広（国立精神・神経医療研究センター病院身体リハビリテーション部）

藤原　俊之（順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学）

SP23-1　ニューロフィードバックを用いた歩行バランス機能改善の試み

三原　雅史（川崎医科大学神経内科学）

SP23-2　運動イメージが臨床応用されるために必要な脊髄前角細胞の興奮性

鈴木　俊明（関西医療大学保健医療学研究科）

SP23-3　脳内・脳間コミュニケーション操作による運動学習へのアプローチ

竹内　直行（秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻理学療法学講座）

SP23-4　脳卒中上肢麻痺患者に対する電気刺激療法の新たなエビデンス

川上　途行（慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室）

SP24　シンポジウム 24　ニューロモジュレーションのフロンティア : 新しい治療戦略の可能性

12 月 17 日（金）　16 : 15〜17 : 30（第 1 会場）

座長 : 谷口　豪（国立精神・神経医療研究センター精神科）

岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）

SP24-1　脳神経コネクトームに基づいた精神神経疾患に対する脳深部療法

森下　登史（福岡大学医学部脳神経外科）

SP24-2　うつ病治療における迷走神経刺激療法の現状について

竹林　実（熊本大学大学院生命科学研究部神経精神医学講座）

SP24-3　経頭蓋直流刺激による統合失調症の認知機能障害の改善；アンメット・ニーズの克服を目指して

住吉　太幹（国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所児童・予防精神医学研究部）

SP24-4　難治性疼痛に対する rTMS 療法

細見　晃一（大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科学／
大阪大学医学部附属病院疼痛医療センター）

SP25　シンポジウム 25　小児のてんかん・急性疾患における脳波解析：病態の本質に迫る

12 月 17 日（金）　16：15〜17：30（第 3 会場）

座長：秋山　倫之（岡山大学小児神経科）
岡西　徹（鳥取大学医学部附属病院脳神経小児科）

SP25-1　てんかん性スパズムの脳波解析による治療予後予測因子
岡西　徹（鳥取大学医学部附属病院脳神経小児科）

SP25-2　頭皮上脳波における速波・高周波振動
土屋　弘樹（岡山大学医歯薬学総合研究科発達神経病態学（岡山大学病院小児神経科））

SP25-3　脳波周波数解析を用いた小児けいれん重積型（二相性）急性脳症の早期バイオマーカーの確立
大栗　聖由（香川県立保健医療大学保健医療学部臨床検査学科）

SP25-4　振幅の確率的変動に着目した非ガウス脳波モデルとてんかん発作自動検出への応用
古居　彬（広島大学大学院先進理工系科学研究科）

SP26　シンポジウム 26　遠隔医療 “Doctor to Patient”：地理的理由より専門性で医療を選ぶ時代へ

12 月 18 日（土）　9：00〜10：15（第 3 会場）

座長：榎　日出夫（聖隷浜松病院てんかんセンター）
柿坂　庸介（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP26-1　てんかん領域におけるオンライン診療
榎　日出夫（聖隷浜松病院てんかんセンター）

SP26-2　精神科領域におけるオンライン診療の活用とエビデンスの構築
岸本　泰士郎（慶應義塾大学医学部ヒルズ未来予防医療・ウェルネス共同研究講座）

SP26-3　パーキンソン病におけるオンライン診療
服部　信孝（順天堂大学医学部脳神経内科）

SP26-4　遠隔・オンライン診療に関する政策動向と診療報酬
吉村　健佑（千葉大学医学部附属病院次世代医療構想センター）

SP27　シンポジウム 27　コロナ禍・災害時の臨床神経生理学

12 月 18 日（土）　9：00〜10：15（第 4 会場）

座長：赤松　直樹（国際医療福祉大学医学部脳神経内科）
八木　和広（潤和会記念病院）

SP27-1　COVID-19 の流行が当院の脳波検査、筋電図検査に及ぼした影響
芳賀　麻里（三井記念病院臨床検査部）

SP27-2　コロナ禍における脳波検査技師の精神的ストレス要因の同定：Young Epilepsy Section（YES）主導による全国規模の多施設共同調査研究
黒田　直生人（ウェイン州立大学小児科）

SP27-3　COVID-19 感染に伴う神経筋症状と筋電図
幸原　伸夫（神戸市立医療センター中央市民病院脳神経内科）

SP27-4　COVID-19 の脳波所見

上原　平（国際医療福祉大学成田病院脳神経内科）

SP28　シンポジウム 28　てんかん脳磁図：当院のベスト・オブ・ザ・ベスト

12 月 18 日（土）　10：30〜11：45（第 3 会場）

座長：白石　秀明（北海道大学病院小児科・てんかんセンター）

村上　博淳（クリーブランドクリニックてんかんセンター）

SP28-1　Advanced dSPM detecting epileptogenic focus in a patient with MRI-negative focal cortical dysplasia type IIB

中島　翠（トロント小児病院／北海道大学病院）

SP28-2　当院の best of the best　時間分解能を活かした Landau-Kleffner 症候群の脳磁図解析

山本　啓之（名古屋大学大学院医学系研究科小児科）

SP28-3　脳磁図局在診断が有用であった弁蓋部と島の焦点てんかん 2 例

石田　誠（東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー））

SP28-4　当院の best of the best

村上　博淳（クリーブランドクリニックてんかんセンター）

SP29　シンポジウム 29　脳疾患の作業療法と臨床神経生理

12 月 18 日（土）　10：30〜11：45（第 4 会場）

座長：石井　良平（大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科臨床支援系領域）

桐本　光（広島大学大学院医系科学研究科感覚運動神経科学教室）

SP29-1　ヒト手指における筋出力調節の正確性とそれに関わる中枢運動指令について

梁　楠（京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻／京都大学医学部附属病院リハビリテーション部）

SP29-2　脳腫瘍周術期の作業療法と脳波解析への応用

上田　将也（京都大学医学部付属病院リハビリテーション部／大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科）

SP29-3　脳卒中後上肢麻痺に対する神経可塑性をメカニズムにもつ複合的なリハビリテーションプログラムについて

竹林　崇（大阪府立大学総合リハビリテーション学研究科）

SP29-4　作業療法における体性感覚情報処理機構の理解

上村　純一（名古屋大学医学系研究科総合保健学専攻）

SP30　シンポジウム 30　術中脊髄モニタリングのモニタリング精度を上げる

12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 30（第 3 会場）

座長 : 谷口　慎一郎（関西医科大学附属病院整形外科）
川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

SP30-1　術中脊髄モニタリングにおける麻酔の影響
林　浩伸（奈良県立医科大学麻酔科学教室）

SP30-2　術中脊髄モニタリングの精度に関わる非手術関連因子について
重松　英樹（奈良県立医科大学整形外科）

SP30-3　術中脊髄機能モニタリング精度向上のための工夫　Multi-train 刺激による経頭蓋刺激筋誘発電位と自発筋電図（Spontaneous EMG, Free run EMG）
橋本　淳（東京医科歯科大学大学院整形外科学）

SP30-4　胸椎 OPLL および脊髄腫瘍症例を含む高リスク脊椎手術における Tc-MEPs 波形導出不良例の検討-日本脊椎脊髄病学会 多施設前向き研究-
町野　正明（名古屋大学大学院整形外科／
日本脊椎脊髄病学会モニタリングワーキンググループ）

SP31　シンポジウム 31　神経発達症における神経生理検査の位置づけ : 神経発達症の診療に脳波は必要か？有用か？

12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 30（第 4 会場）

座長 : 金村　英秋（東邦大学医療センター佐倉病院小児科／山梨大学医学部小児科）
安原　昭博（安原こどもクリニック）

SP31-1　脳波所見からみた神経発達症とてんかん
金村　英秋（東邦大学医療センター佐倉病院小児科／山梨大学医学部小児科）

SP31-2　注意欠如多動症における脳波所見の特徴
中川　栄二（国立精神・神経医療研究センター病院小児神経科）

SP31-3　自閉スペクトラム症をもつ幼児にともなう発作性脳波異常
伊予田　邦昭（福山市こども発達支援センター）

SP31-4　限局性学習症（読字障害）における神経生理-近赤外線スペクトロスコピー（NIRS）による解析-
森　健治（徳島大学医学部子どもの保健・看護学分野）

SP32　シンポジウム 32　専門医制度（第一部）

12 月 18 日（土）　14 : 45〜16 : 00（第 3 会場）

座長 : 園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）
三國　信啓（札幌医科大学医学部脳神経外科）

SP32-1　サブスペシャルティ領域の専門医制度について
森　隆夫（あいせい紀年病院）

SP32-2　当学会の専門制度の来し方行く末
園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）

SP32-3　サブスペシャルテイ専門医制度への日本てんかん学会の方針

池田　昭夫（京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座）

SP32-4　日本睡眠学会の学会認定制度と日本睡眠学会専門医の今後

内山　真（日本睡眠学会専門医制度委員会／東京足立病院）

SP33　シンポジウム 33　専門医制度（第二部）

12 月 18 日（土）　16 : 15〜17 : 30（第 3 会場）

座長 : 園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）

三國　信啓（札幌医科大学医学部脳神経外科）

SP33-1　脳神経内科はなぜ基本領域専門医を目指すのか-神経学会からのメッセージ

高橋　良輔（京都大学医学研究科臨床神経学）

SP33-2　モニタリング認定制度について

齋藤　貴徳（関西医科大学整形外科）

SP33-3　脳神経外科からみた術中モニタリング認定制度

川合　謙介（自治医科大学医学部脳神経外科）

SP34　シンポジウム 34　発達障害と事象関連電位 : 小児から成人まで

12 月 18 日（土）　14 : 45〜16 : 00（第 4 会場）

座長 : 稲垣　真澄（鳥取県立鳥取療育園）

太田　克也（恩田第二病院）

SP34-1　事象関連電位から考える限局性学習症の病態生理

加賀　佳美（山梨大学医学部小児科／
国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所知的・発達障害研究部）

SP34-2　事象関連電位が示唆する自閉症スペクトラム傾向と感覚処理偏倚の神経機構

池田　一成（東京学芸大学特別支援教育・教育臨床サポートセンター）

SP34-3　注意欠如・多動症（ADHD）治療が事象関連電位に及ぼす影響

太田　豊作（奈良県立医科大学医学部看護学科人間発達学）

SP34-4　大人の発達障害と事象関連電位

板垣　俊太郎（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座／
福島県立医科大学事務局大学健康管理センター）

SP35　シンポジウム 35　筋電図 : 私の診断基準

12 月 18 日（土）　16 : 15〜17 : 30（第 4 会場）

座長 : 三澤　園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）

鈴木　千恵子（弘前大学脳神経内科）

SP35-1　針筋電図の安静時電位-私の診断基準-

畑中　裕己（帝京大学脳神経内科・神経筋電気診断センター）

SP35-2　神経原性変化

田村　暁子（住友病院脳神経内科）

SP35-3　筋原性変化

叶内　匡（東京医科歯科大学医学部附属病院検査部）

SP35-4　単線維筋電図

国分　則人（獨協医科大学脳神経内科）

SS1　サテライトシンポジウム 1　第 12 回神経筋超音波研究会

12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 45（第 1 会場）

開会挨拶　西山　和利（北里大学医学部脳神経内科学）

第一部　症例検討

座長 : 三澤　園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）

SS1-1　両脛骨神経の末梢神経超音波検査にて neuroleukemiosis（白血病神経浸潤）と診断した再発性急性骨髄性白血病の一例

北大路　隆正（京都府立医科大学大学院医学研究科脳神経内科学）

SS1-2　悪性黒色腫に対する CTLA-4 阻害剤治療後に筋炎を発症し、筋超音波検査が診断に有用だった一例

福島　功士（徳島大学病院脳神経内科）

SS1-3　著明な末梢神経腫大を認めた Post-surgical inflammatory neuropathy の 1 例

末廣　大知（神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野）

SS1-4　浅指屈筋に生じた腫瘤型筋サルコイドーシスを筋超音波検査で長期フォローした 1 例

青墳　佑弥（千葉大学医学部附属病院脳神経内科）

第二部　特別講演

座長 : 漆谷　真（滋賀医科大学脳神経内科）

SS1-5　特別講演 1　最近の動向を踏まえた実臨床での活用 :
慢性炎症性脱髄性多発ニューロパチー（その他の脱髄疾患も含む）

能登　祐一（京都府立医科大学大学院医学研究科脳神経内科学）

SS1-6　特別講演 2　ALS への神経筋エコー : 文献レビューと腕神経叢に注目した臨床応用

野寺　裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター・脳神経内科）

山﨑　博輝（徳島大学病院脳神経内科）

SS1-7　特別講演 3　手根管症候群における超音波検査の役割

原　由紀則（都立広尾病院整形外科）

閉会挨拶　幸原　伸夫（神戸市立医療センター中央市民病院脳神経内科）

共催 : 一般社団法人日本血液製剤機構

SS2　サテライトシンポジウム 2　第 32 回磁気刺激法の臨床応用と安全性に関する研究会

12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 55（第 2 会場）

座長 : 三村　將（慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室）

SS2-1　Closed-loop/state-informed TMS-EEG による脳情報処理の解明

北城　圭一（自然科学研究機構・生理学研究所・システム脳科学研究領域神経ダイナミクス研究部門／総合研究大学院大学・生命科学研究科・生理科学専攻／理化学研究所・脳神経科学研究センター・CBS-トヨタ連携センター・脳リズム情報処理ユニット）

SS2-2　TMS と fMRI を用いたヒト大脳皮質認知情報処理の解析

小西　清貴（順天堂大学医学部生理学第一講座）

SS2-3　TMS-EEG 同時計測法による rTMS 療法の作用機序の解明

和田　真孝（慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室）

SS2-4　文献レビュー

代田　悠一郎（東京大学医学部附属病院検査部）

共催：エーザイ株式会社

SS3　サテライトシンポジウム 3
第 32 回小児脳機能研究会：臨床神経生理からみた小児の機能評価–中枢から末梢まで–

12 月 16 日（木）　17：45〜19：45（第 3 会場）　参加費：500 円　小児神経専門医研修単位（2 単位）

※現地参加の場合のみ

座長：稲垣　真澄（鳥取県立鳥取療育園））

植松　貢（東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野

SS3-1　頭皮上に密着可能なトンネル磁気抵抗素子を用いた室温脳磁計の開発

菅野　彰剛（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SS3-2　小児の末梢神経疾患：GBS/CIDP を中心に

桑原　聡（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）

SS3-3　小児の機能性運動障害の評価と対応

久保田　雅也（島田療育センター）

SS3-4　難治性てんかんの小児の高次脳機能評価

鈴木　匡子（東北大学大学院医学系研究科高次機能障害学）

SS4　サテライトシンポジウム 4　第 5 回 MMN 研究会

12 月 16 日（木）　17：45〜19：45（第 4 会場）

座長：諏訪園　秀吾（独立行政法人国立病院機構沖縄病院脳・神経・筋疾患研究センター）

髙橋　宏和（東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻）

SS4-1　第 5 回 MMN 研究会緒言–認知機能低下と脳波とミスマッチ陰性電位–

諏訪園　秀吾（独立行政法人国立病院機構沖縄病院脳・神経・筋疾患研究センター）

SS4-2　時間統合窓の後半で起こる周波数変化はミスマッチ陰性電位の発生が減衰する

星野　大（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

SS4-3　視覚ミスマッチ陰性電位と予測モデル修正

木村　元洋（国立研究開発法人産業技術総合研究所情報・人間工学領域）

SS4-4　自由行動ラットにおけるドパミン D2 刺激が引き起こすミスマッチ陰性電位様反応変化

那波　宏之（和歌山県立医科大学薬学部生体機能情報／新潟大学脳研究所分子神経生物学分野）

SS4-5　聴覚ミスマッチ検出におけるガンマオシレーションの役割

田村　俊介（九州大学大学院医学研究院精神病態医学）

SS4-6　脳予測性の視点から見たミスマッチ陰性電位

切原　賢治（東京大学バリアフリー支援室／東京大学医学部附属病院精神神経科）

SS4-7　事象関連電位を用いた思春期神経性無食欲症における認知機能の評価

山室　和彦（奈良県立医科大学精神医学講座）

SS4-8　統合失調症およびハイリスク状態におけるミスマッチ陰性電位：機能的予後との関連

住吉　太幹（国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所児童・予防精神医学研究部）

SS5　サテライトシンポジウム５　第８回術中脳脊髄モニタリング懇話会

12 月 16 日（木）　17：45〜19：45（第５会場）　参加費：1,000 円　※現地参加の場合のみ

座長：川口　昌彦（奈良県立医科大学麻酔科学教室）

吉谷　健司（国立循環器病研究センター輸血管理部・麻酔科）

開会挨拶　吉谷　健司（国立循環器病研究センター輸血管理部・麻酔科）

SS5-1　誘発電位と “Anesthetic Fade”

福岡　尚和（岐阜大学医学部附属病院麻酔科疼痛治療科）

SS5-2　文献レビュー 1. 整形外科領域

岩﨑　博（和歌山県立医科大学整形外科）

SS5-3　文献レビュー 2. 脳外科領域

本山　靖（大阪警察病院脳神経外科）

SS5-4　文献レビュー 3. 麻酔科領域

林　浩伸（奈良県立医科大学麻酔科学教室）

WS1　ワークショップ１

12 月 17 日（金）　13：15〜14：30（第７会場）※現地開催のみ。ライブ配信はありません。

座長：出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）

WS1　未来の障害者支援機器を創造する “デザイン思考” プロセス

〜臨床神経生理学が社会に貢献するための考え方〜

原　陽介（株式会社ライフトゥデイ／東北大学大学院医工学研究科）

HO1　ハンズオンセミナー１（SCS コース）
頑痛に対する脊髄刺激（SCS）装置の使用法に関するレクチャーとハンズオン

12 月 16 日（木）　9：30〜11：30（第７会場）

コーディネーター：市川　忠（埼玉県総合リハビリテーションセンター脳神経内科）

HO1-1　SCS の適応と効果について基調講演

大島　秀規（日本大学医学部脳神経外科）

HO1-2　デバイスの特徴（メドトロニック社製品）

西川　泰正（岩手医科大学脳神経外科）

HO1-3　デバイスの特徴（ボストン社製品）

市川　忠（埼玉県総合リハビリテーションセンター脳神経内科）

HO1-4　デバイスの特徴（アボット社製品）

上利　崇（東京都立神経病院脳神経外科）

共催：日本メドトロニック株式会社
ボストン・サイエンティフィックジャパン株式会社
アボットメディカルジャパン合同会社

HO2　ハンズオンセミナー 2（DBS コース）
不随意運動症に対する脳深部刺激（DBS）装置の使用法に関するレクチャーとハンズオン

12 月 16 日（木）　13：15〜15：15（第 7 会場）

コーディネーター：深谷　親（日本大学医学部脳神経外科）

HO2-1　パーキンソン病の脳深部刺激療法　刺激調整の基礎

旭　雄士（金沢脳神経外科病院）

HO2-2　パーキンソン病の脳深部刺激療法　刺激調整の応用

下　泰司（順天堂大学脳神経内科）

HO2-3　パーキンソン病以外の不随意運動に対する脳深部刺激療法の刺激調整

深谷　親（日本大学医学部脳神経外科）

共催：日本メドトロニック株式会社
ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社
アボットメディカルジャパン合同会社

HO3　ハンズオンセミナー 3（ITB コース）
痙縮に対するバクロフェン持続髄注（ITB）装置の使用法に関するレクチャーとハンズオン

12 月 17 日（金）　9：30〜11：30（第 7 会場）

コーディネーター：内山　卓也（近畿大学医学部脳神経外科）

HO3-1　ITB 療法の概要・患者選択

内山　卓也（近畿大学医学部脳神経外科）

HO3-2　スクリーニングテスト・手術手技

齋藤　健（産業医科大学脳神経外科）

HO3-3　リフィル・投与調整

松浦　慶太（三重大学脳神経内科）

共催：第一三共株式会社

HO4　ハンズオンセミナー 4（VNS コース）
てんかんに対する迷走神経刺激（VNS）装置の使用法に関するレクチャーとハンズオン

12 月 18 日（土）　13：30〜15：30（第 7 会場）

コーディネーター：川合　謙介（自治医科大学脳神経外科）
原　恵子（原クリニック）

HO4-1　VNS の適応とプログラミングの実際

赤松　直樹（国際医療福祉大学医学部脳神経内科）

HO4-2　VNS 最近の話題

山本　貴道（聖隷浜松病院てんかんセンター）

共催：リヴァノヴァ株式会社

LS1　ランチョンセミナー 1　てんかん脳磁図（MEG）検査の AI による自動化

12 月 16 日（木）　12：00〜13：00（第 1 会場）

座長：平田　雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）

LS1-1　てんかん MEG の AI 自動化の意義

平田　雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）

LS1-2　AI 自動解析プログラムの開発

平野　諒司（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座／株式会社リコー）

LS1-3　AI 自動解析プログラムの評価

菅野　彰剛（東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー））

共催：株式会社リコー

LS2　ランチョンセミナー 2

12 月 16 日（木）　12：00〜13：00（第 2 会場）

座長：野寺　裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター・脳神経内科）

LS2　CIDP 鑑別診断の要点

大崎　裕亮（徳島大学大学院医歯薬学研究部臨床神経科学分野）

共催：CSL ベーリング株式会社

LS3　ランチョンセミナー 3

12 月 16 日（木）　12：00〜13：00（第 3 会場）

座長：中島　一郎（東北医科薬科大学医学部老年神経内科学）

LS3　抗補体治療によって変わる NMOSD 治療戦略

三須　建郎（東北大学病院脳神経内科）

共催：アレクシオンファーマ合同会社

LS4　ランチョンセミナー 4

12 月 16 日（木）　12：00〜13：00（第 4 会場）

座長：飛松　省三（福岡国際医療福祉大学視能訓練学科）

LS4　Transient epileptic amnesia〜一過性てんかん性健忘〜

赤松　直樹（国際医療福祉大学脳神経内科／
福岡山王病院てんかんすいみんセンター）

共催：フクダ電子株式会社

LS5　ランチョンセミナー５

12 月 16 日（木）　12：00〜13：00（第５会場）

座長：久志本　成樹（東北大学大学院医学系研究科外科病態学講座救急医学分野）

LS5　　救急で診るてんかん重積・てんかん

久保田　有一（東京女子医科大学東医療センター脳神経外科／
TMG あさか医療センター脳神経外科）

共催：第一三共株式会社・ユーシービージャパン株式会社

LS6　ランチョンセミナー６

12 月 16 日（木）　12：00〜13：00（第６会場）

座長：富田　博秋（東北大学大学院医学系研究科精神神経学分野）

LS6　　オレキシン産生ニューロンによる覚醒の安定化機構

櫻井　武（筑波大学医学医療系／国際統合睡眠医科学研究機構（WPI-IIIS））

共催：MSD 株式会社

LS7　ランチョンセミナー７

12 月 17 日（金）　12：00〜13：00（第１会場）

座長：鈴木　靖士（国立病院機構仙台医療センター脳神経内科）

LS7　　重症筋無力症治療の新規標的：胎児性 Fc 受容体（FcRn）

鵜沢　顕之（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）

共催：アルジェニクスジャパン株式会社

LS8　ランチョンセミナー８

12 月 17 日（金）　12：00〜13：00（第２会場）

座長：正門　由久（東海大学リハビリテーション科）

LS8　　非侵襲脳刺激・電気刺激のリハビリテーション治療への応用

藤原　俊之（順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学）

共催：カフベンテック株式会社

LS9　ランチョンセミナー９

12 月 17 日（金）　12：00〜13：00（第３会場）

座長：青木　正志（東北大学大学院医学系研究科神経・感覚器病態学講座
神経内科学分野）

LS9　　てんかんの脳波：高周波から低周波まで

寺田　清人（てんかんと発達の横浜みのる神経クリニック／静岡てんかん・神経医療センター）

共催：第一三共株式会社・ユーシービージャパン株式会社

LS10　ランチョンセミナー 10

12 月 17 日（金）　12：00〜13：00（第 4 会場）

座長：冨永　悌二（東北大学大学院医学系研究科神経外科学分野）

LS10　脊磁図・末梢神経磁図・筋磁図による次世代の神経機能診断

川端　茂徳（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科先端技術医療応用学講座）

横田　隆徳（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科脳神経病態学分野）

共催：株式会社リコー

LS11　ランチョンセミナー 11　てんかんと睡眠の密接な関係

12 月 17 日（金）　12：00〜13：00（第 5 会場）

座長：重藤　寛史（九州大学大学院医学研究院保健学部門検査技術科学分野）

LS11-1　睡眠の観点から考える高齢者てんかん診療

上原　平（国際医療福祉大学成田病院脳神経内科）

LS11-2　小児てんかんと睡眠―認知・行動への影響に対する知見―

加賀　佳美（山梨大学医学部小児科学講座）

共催：エーザイ株式会社

LS12　ランチョンセミナー 12

12 月 17 日（金）　12：00〜13：00（第 6 会場）

座長：川合　謙介（自治医科大学医学部脳神経外科）

LS12-1　脳神経外科手術支援ロボット ROSA による深部脳波検査-ROSA 国内初症例に学ぶ有用性-

菅野　秀宣（順天堂大学医学部・大学院医学研究科）

LS12-2　SEEG Introduction : Current Status, Evidences and Important Methodology

Ji Yeoun Yoo（Mount Sinai Hospital）

共催：ジンマーバイオメット合同会社

LS13　ランチョンセミナー 13

12 月 18 日（土）　12：00〜13：00（第 1 会場）

座長：有村　公良（医療法人三州会大勝病院）

LS13　上肢・下肢痙縮に対する治療戦略〜治療満足度の最大化を目指して〜

川上　途行（慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室）

共催：グラクソ・スミスクライン株式会社

LS14　ランチョンセミナー 14

12 月 18 日（土）　12：00〜13：00（第 2 会場）

座長：飛松　省三（福岡国際医療福祉大学医療学部視能訓練学科）

LS14　脳磁図を用いた中枢性感覚障害の客観的評価

中村　政明（国立水俣病総合研究センター臨床部総合臨床室）

共催：MEGIN株式会社

LS15　ランチョンセミナー 15

12 月 18 日（土）　12：00〜13：00（第 3 会場）

座長：梶　龍兒（国立病院機構宇多野病院）

LS15　　CIDP 2021 Update 〜改訂 EAN/PNS CIDPガイドラインを中心に〜

桑原　聡（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）

共催：日本製薬株式会社

LS16　ランチョンセミナー 16

12 月 18 日（土）　12：00〜13：00（第 4 会場）

座長：中里　信和（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

LS16-1　神経内科医が VNS 調整を行う臨床的意義

福田　光成（東京都立神経病院神経小児科）

LS16-2　VNS の適応と症例からみた刺激調整の実際

中川　裕康（浅ノ川総合病院小児科てんかんセンター）

共催：リヴァノヴァ株式会社

LS17　ランチョンセミナー 17

12 月 18 日（土）　12：00〜13：00（第 5 会場）

座長：正門　由久（東海大学医学部専門診療学系リハビリテーション科学）

LS17　　明日から使えるエコーガイド下ボツリヌス療法

児玉　三彦（東海大学医学部専門診療学系リハビリテーション科学）

共催：帝人ヘルスケア株式会社

LS18　ランチョンセミナー 18

12 月 18 日（土）　12：00〜13：00（第 6 会場）

座長：中村　和彦（弘前大学大学院医学研究科神経精神医学講座）

LS18　　持続性ミスマッチ陰性電位（dMMN）の統合失調症に対する高感受性について

矢部　博興（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

共催：Meiji Seika ファルマ株式会社

プログラム II

一般演題…… 50

一般演題 1　事象関連電位

12 月 16 日（木）　9 : 00〜10 : 12（第 5 会場）

座長 : 鬼塚　俊明（九州大学病院精神科神経科）
原　恵子（原クリニック）

O1-1　ミスマッチ陰性電位を用いた標準音の違いによる音脈分凝発生の差異の検討

○錫谷　研[1]、星野　大[1]、河本　竜太[1]、刑部　有祐[1]、志賀　哲也[2]、菅野　和子[1]、野崎　途也[1]、疋田　雅之[1]、松本　貴智[1]、上田　由桂[1]、高橋　雄一[1]、大西　真央[1]、和田　知紘[1]、森　湧平[1]、佐藤　彩[1]、荒川　英香[1]、板垣　俊太郎[1]、三浦　至[1]、松岡　貴志[1]、矢部　博興[1]

[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座、[2]福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座

O1-2　ミスマッチ陰性電位に反映される時間統合窓の処理時間についての検討

○平山　緑香[1]、志賀　哲也[1]、星野　大[1]、落合　晴香[1]、堀越　翔[1,2]、戸田　亘[1]、森　湧平[1]、羽金　裕也[1]、菅野　和子[1]、三浦　至[1]、矢部　博興[1]

[1]福島県立医科大学神経精神医学講座、[2]医療法人すこやかほりこし心身クリニック

O1-3　ミスマッチ陰性電位は時間統合窓の後半で起こる周波数変化に対して減弱する

○星野　大、荒川　英香、錫谷　研、刑部　有祐 、志賀　哲也、菅野　和子、野崎　途也、疋田　雅之、松本　貴智、上田　由桂、和田　知紘、森　湧平、高橋　雄一、佐藤　彩、河本　竜太、板垣　俊太郎、松岡　貴志、三浦　至、矢部　博興

福島県立医科大学医学部神経精神医学講座

O1-4　音系列の大域的短縮もしくは局所的欠落によるミスマッチ陰性電位の検出

○池田　一成、大和田　颯

東京学芸大学特別支援教育・教育臨床サポートセンター

O1-5　MMN を用いてベンゾジアゼピン系睡眠薬減量による認知機能に与える影響の検討

○落合　晴香[1,2]、平山　緑香[2]、志賀　哲也[2]、星野　大[2]、羽金　裕也[2]、戸田　亘[2]、森　湧平[2]、堀越　翔[2,3]、菅野　和子[2]、三浦　至[2]、矢部　博興[2]

[1]医療法人落合会東北病院、[2]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座、[3]医療法人すこやかほりこし心身クリニック

O1-6　長時間測定を実施した成人期発達障害のミスマッチ陰性電位の中間報告　第 2 報

○佐藤　彩[1]、板垣　俊太郎[1]、大西　隆[2]、刑部　有祐[1]、星野　大[1]、菅野　和子[1]、矢部　博興[1]

[1]福島県立医科大学神経精神医学講座、[2]ヤンセンファーマメディカルアフェアーズ

O1-7　神経性やせ症における体重回復前後でのミスマッチ陰性電位と前頭葉機能の変化についての中間報告

○和田　知紘、板垣　俊太郎、星野　大、刑部　有祐、菅野　和子、荒川　英香、河本　竜太、錫谷　研、佐藤　彩、大西　真央、高橋　雄一、上田　由桂、松本　貴智、森　湧平、野崎　途也、疋田　雅之、志賀　哲也、松岡　貴志、矢部　博興

福島県立医科大学医学部神経精神医学講座

O1-8　ミスマッチ陰性電位による初回エピソード統合失調症の寛解予測
○中島　英[1,2]、樋口　悠子[1,2]、立野　貴大[1,2]、笹林　大樹[1,2]、水上　祐子[1]、西山　志満子[1,3]、高橋　努[1,2]、鈴木　道雄[1,2]
[1]富山大学学術研究部医学系神経精神医学講座、[2]富山大学アイドリング脳科学研究センター、[3]富山大学学術研究部教育研究推進系保健管理センター

O1-9　後天盲の 1 例の P300 の振幅について
○石川　文之進[1]、増渕　直幸[1]、岡上　拓己[1]、加我　君孝[2]
[1]報徳会宇都宮病院、[2]東京医療センター・臨床研究（感覚器）センター

一般演題 2　術中モニタリング 1

12 月 16 日（木）　9 : 00〜10 : 04（第 6 会場）

座長 : 佐々木　達也（東北医科薬科大学脳神経外科）
福多　真史（国立病院機構西新潟中央病院脳神経外科）

O1-10　術中脳脊髄モニタリング検査中に波形が変化した症例の検討
○茂木　史恵、津田　紘光、川中　早希
札幌禎心会病院 臨床検査部

O1-11　機能的後根切断術（functional posterior rhizotomy : FPR）における術中 F 波の変化と再現性
○駒井　英人[1]、佐藤　澄人[1]、犬飼　円[1]、押田　好美[1]、小野澤　裕也[2]、師田　信人[1]、隈部　俊宏[1]
[1]北里大学医学部脳神経外科、[2]麻布大学生命環境科学部生理学研究室

O1-12　経頭蓋 MEP モニタリングの問題点と末梢神経刺激 CMAP 補正
○田中　聡[1]、赤尾　法彦[1]、清水　常正[1]、石川　俊郎[1]、西松　輝高[1]、山本　建太[2]、青木　伸行[2]、工藤　淳子[3]、岡　秀宏[4]、秋元　治朗[5]
[1]沼田脳神経外科循環器科病院脳神経外科、[2]沼田脳神経外科循環器科病院臨床検査課、[3]北里大学メディカルセンター中央検査科、[4]北里大学メディカルセンター脳神経外科、[5]総合病院厚生中央病院脳神経外科

O1-13　MEP は内頚動脈閉塞に対する虚血耐性を術中に評価できる
○高村　慶旭[1]、本山　靖[2]、高谷　恒範[4]、中瀬　裕之[3]
[1]香芝生喜病院脳神経外科、[2]大阪警察病院脳神経外科、[3]奈良県立医科大学脳神経外科、[4]奈良県立医科大学中央手術部

O1-14　聴神経腫瘍（前庭神経鞘腫）摘出手術における顔面神経根誘発筋活動電位（FREMAP）と蝸牛神経背側核活動電位（DNAP）を用いた神経モニタリング
○木崎　直人[1]、吉澤　美枝[2]、加藤　里絵[2]、中冨　浩文[3]、大西　宏明[4]
[1]杏林大学医学部付属病院臨床検査部、[2]杏林大学医学部付属病院臨床検査部、[3]杏林大学医学部脳神経外科学、[4]杏林大学医学部臨床検査医学

O1-15　functional MRI と高ガンマ波活動を用いた覚醒下脳機能マッピング
○宮内　正晴、露口　尚弘、中野　直樹、高橋　淳
近畿大学病院脳神経外科

O1-16　脳神経外科手術における脳機能マッピング・モニタリングの現状
○三國　信啓
札幌医科大学医学部脳神経外科

O1-17　術中 spike/HFO/phase amplitude coupling によって海馬切除の判断は可能か
○田村　健太郎、ダハルリズ、佐々木　亮太、中瀬　裕之
奈良県立医科大学脳神経外科

一般演題３　精神疾患

12 月 16 日（木）　10 : 30〜11 : 42（第５会場）

座長 : 石井　良平（大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科臨床支援系領域）
志賀　哲也（福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座／福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

O1-18　治療抵抗性統合失調症の前頭部安静脳波のシータ及びガンマ活動異常とその病態生理への関与
○李　雪梅[1]、高野　万由子[1,2]、垂水　良介[1]、中島　振一郎[1]、和田　真孝[1]、中西　智也[1,3]、本多　栞[1]、谷口　敬太[1]、戸張　維[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]
[1]慶應義塾大学大学院医学研究科精神・神経科学教室、[2]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所、[3]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室

O1-19　クロザリル服用中統合失調症患者の神経ネットワークの検討 : 脳波へのグラフ理論適用によるネットワーク解析の可能性
○筒井　洸貴、田川　みなみ、須藤　友博、中曽根　拓也、赤田　卓志朗
群馬県立精神医療センター

O1-20　グラフ理論を用いた脳波データ解析 : 統合失調症の薬物治療への臨床応用の可能性
○大野　克弥[1,2]、田川　みなみ[2]、須藤　友博[2]、赤田　卓志朗[2]、関口　秀文[1]、原　秀之[1]、中島　政美[1]
[1]赤城病院、[2]群馬県立精神医療センター

O1-21　統合失調患者の脳内神経ネットワーク解析
○川崎　康弘、大畑　郁乃、小出　蓉子、片岡　譲、嶋田　貴充、長澤　達也、上原　隆
金沢医科大学精神神経科学

O1-22　成人自閉スペクトラム症患者の背側前帯状回における GABA/Glx 濃度の上昇
○本多　栞[1]、野田　賀大[1]、三村　悠[1]、和田　真孝[1]、中西　智也[1,2]、中原　一帆[1]、津川　幸子[1]、小池　進介[2]、三村　將[1]、中島　振一郎[1]
[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室、[2]東京大学大学院総合文化研究科

O1-23　成人期発達障害患者における ^{123}I-FP-CIT によるドパミントランスポーターの評価
○戸田　亘[1]、板垣　俊太郎[1]、大西　隆[2]、松本　純弥[1,3]、三浦　至[1]、伊藤　浩[4]、矢部　博興[1]
[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座、[2]ヤンセンファーマメディカルアフェアーズ、[3]国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所、[4]福島県立医科大学医学部放射線医学講座

O1-24　うつ病におけるアクチウォッチ（フィリップス社）データの層別解析
○中島　亨[1]、神田　優太[2]、高江洲　義和[2,3]
[1]杏林大学保健学部、[2]杏林大学医学部精神神経科学教室、[3]琉球大学医学部

O1-25　初診時に双極性障害と診断された Alzheimer 型認知症の 1 例
○岩田　柚里奈[1]、神田　優太[1,2]、片桐　建志[1,2]、坪井　貴嗣[1,2]、青鹿　由紀[3]、渡邊　衡一郎[1,2]
[1]杏林大学医学部付属病院精神神経科、[2]杏林大学医学部精神神経科学教室、[3]杏林大学医学部付属病院看護部

O1-26　アルコール使用による精神病性障害で、脳波上てんかん棘波を認め、衝動性の自殺企図を繰り返した 70 歳代男性の一例
○鈴木　三夫[1]、佐藤　誠[1]、池田　啓子[1]、石川　玄子[1]、中村　正明[1]、原田　元[2]、深見　忠典[3]、石川　文之進[1]
[1]報徳会宇都宮病院、[2]脳波計量解析研究所、[3]山形大学

一般演題 4　術中モニタリング 2

12 月 16 日（木）　10 : 30〜11 : 42（第 6 会場）

座長 : 板倉　毅（関西医科大学整形外科）
川口　昌彦（奈良県立医科大学麻酔科学教室）

O1-27　術中球海綿体反射モニタリングにおける経尿道刺激法の有効性
○植村　景子[1]、林　浩伸[1]、大井　彩子[1]、高谷　恒範[2]、川口　昌彦[1]
[1]奈良県立医科大学麻酔科学教室、[2]奈良県立医科大学中央手術部

O1-28　延髄頚髄移行部に著明な圧迫を有する大後頭孔腫瘍摘出術中に神経モニタリングを行った一例
○大井　彩子[1]、林　浩伸[1]、竹島　靖浩[2]、植村　景子[1]、高谷　恒範[3]、川口　昌彦[1]
[1]奈良県立医科大学麻酔科学教室、[2]奈良県立医科大学脳神経外科学教室、[3]奈良県立医科大学中央手術部

O1-29　経皮的腰仙椎椎弓根スクリュー設置におけるスクリュー電気刺激モニターによる内側逸脱判定基準の検討
○谷　陽一、朴　正旭、谷口　愼一郎、安藤　宗治、齋藤　貴徳
関西医科大学整形外科学講座

O1-30　デスフルラン使用下全身麻酔でも経頭蓋刺激筋誘発電位は有効に実施可能か？
○川崎　佐智子[1]、重松　英樹[1]、川口　昌彦[2]、林　浩伸[2]、高谷　恒範[3]、須賀　佑磨[1]、池尻　正樹[1]、田中　康仁[1]
[1]奈良県立医科大学整形外科学教室、[2]奈良県立医科大学麻酔科学教室、[3]奈良県立医科大学附属病院中央検査室

O1-31　デスフルラン使用下脊椎手術でもテタヌス刺激による増幅効果は期待できるか？
○池尻　正樹[1]、川崎　佐智子[1]、重松　英樹[1]、川口　昌彦[2]、林　浩伸[2]、高谷　恒範[3]、須賀　佑磨[1]、田中　康仁[1]
[1]奈良県立医科大学整形外科学教室、[2]奈良県立医科大学麻酔科学教室、[3]奈良県立医科大学附属病院中央検査部

O1-32　側弯症手術での運動誘発電位の導出に苦慮した Charcot-Marie-Tooth disease の一例

○田島　将太郎[1]、持田　智之[1]、秋田　萌[1]、真崎　桂[1]、谷口　優樹[2]、成瀬　紘也[3]、
石浦　浩之[3]、矢冨　裕[1]、代田　悠一郎[1]
[1]東京大学医学部附属病院検査部、[2]東京大学医学部附属病院整形外科・脊椎外科、[3]東京大学医学部附属病院脳神経内科

O1-33　術中モニタリングにおいて術中に波形が出現した脊髄硬膜動静脈瘻流入血管遮断術の 1 例

○涼　孝介[1]、有島　英孝[2]、山田　真輔[2]、芝池　由規[2]、橋本　儀一[1]、木村　秀樹[1]、
菊田　健一郎[2]
[1]福井大学医学部附属病院検査部、[2]福井大学医学部附属病院脳神経外科

O1-34　当院での術中脊髄モニタリングにおけるアラームポイントの検討

○高本　智史、村山　舞花、林　健太、下竹　美由紀
豊田厚生病院臨床検査室

O1-35　運動誘発電位を用いた術中脊髄モニタリングの有用性に関する後方視的検討

○持田　智之[1]、加藤　壮[2]、荻澤　恵美[1]、山田　はる香[1]、秋田　萌[1]、田島　将太郎[1]、
真崎　桂[1]、矢冨　裕[1]、代田　悠一郎[1]
[1]東京大学医学部附属病院検査部、[2]東京大学医学部附属病院整形外科・脊椎外科

一般演題 5　脳磁図・脳波

12 月 16 日（木）　13 : 15〜14 : 19（第 5 会場）

座長 : 尾崎　勇（青森県立保健大学）
菊知　充（金沢大学神経科精神科）

O1-36　シート型脳波計を用いた frontal midline theta rhythm の測定可能性の検証と他の周波数帯域の特徴の考察

○上野　慶太[1]、城間　千奈[2]、石原　務[3]、上田　将也[1]、畑　真弘[4]、石井　良平[1,4]、
内藤　泰男[1]
[1]大阪府立大学総合リハビリテーション学研究科、[2]大阪府立大学地域保健学域総合リハビリテーション学類作業療法学専攻、[3]堺看護専門学校、[4]大阪大学大学院医学系研究科精神医学教室

O1-37　疲労時におけるスマートフォン利用時の脳波の相互相関解析

○村松　歩[1]、山本　祐輔[1]、原地　絢斗[2]、長原　一[3]、水野（松本）　由子[1,2,4]、下條　真司[4]
[1]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科、[2]兵庫県立大学大学院情報科学研究科、[3]大阪大学データビリティフロンティア機構、[4]大阪大学サイバーメディアセンター

O1-38　情動視聴覚刺激後の脳波における回帰分析を用いた時系列変化

○田中　さや[1]、村松　歩[1]、山本　祐輔[1]、原地　絢斗[2]、長原　一[3]、武村　紀子[3]、中島　悠太[3]、
水野（松本）　由子[1,2,4]、下條　真司[4]
[1]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科応用情報科学専攻、[2]兵庫県立大学大学院情報科学研究科データ計算科学専攻、[3]大阪大学データビリティフロンティア機構、[4]大阪大学サイバーメディアセンター

O1-39　安静時脳波と呼吸リズムのコヒーレンスについて
○板垣　篤典[1]、尾崎　勇[1]、橋詰　顕[2,3]
[1]青森県立保健大学健康科学部理学療法学科、[2]太田川病院脳神経外科、[3]広島大学脳神経外科

O1-40　単語の意味予測において注意がα・β振動を変調する：脳磁図による検討
○山田　絵美[1]、梁井　一樹[2]、重藤　寛史[2,3]、太田　真理[1]
[1]九州大学人文科学研究院言語学講座、[2]九州大学大学院医学系学府保健学専攻、[3]九州大学病院神経内科学

O1-41　軽度認知障害患者に対する非薬物療法の効果の予測
○深沢　敬亮[1]、市川　小百合[1]、保子　英之[2]、ポーザハスース[3]、
ロドリゲスゴンザレスビクター[3]、ゴメスカルロス[3]、神澤　孝夫[4,5]、鴫原　良仁[2,6]
[1]社会医療法人熊谷総合病院医療技術部臨床検査科、[2]社会医療法人北斗北斗病院精密医療センター、[3]Uiversity of Valladolid、[4]脳血管研究附属美原記念病院群馬県認知症疾患医療センター、[5]訪問診療ネットワーク伊勢崎クリニック、[6]社会医療法人熊谷総合病院精密医療センター

O1-42　MMN による軽度認知機能障害とパーキンソン病の縦断的研究
○羽金　裕也[1]、志賀　哲也[1]、戸田　亘[1]、三浦　至[1]、阿部　十也[2]、金井　数明[3]、伊藤　浩[4]、矢部　博興[1]
[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座、[2]国立精神・神経医療研究センター、[3]福島県立医科大学医学部脳神経内科学講座、[4]福島県立医科大学医学部放射線医学講座

O1-43　双極性障害における安静時ベータ・オシレーションの機能低下
○谷口　敬太[1]、盛山　宗太郎[1]、高野　万由子[1,2]、中島　振一郎[1]、和田　真孝[1]、李　雪梅[1]、中西　智也[1,3]、本田　栞[1]、戸張　維[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]
[1]慶應義塾大学大学院医学研究科精神・神経科学教室、[2]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所、[3]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学教室

一般演題６　末梢神経疾患１

12 月 16 日（木）　13：15〜14：27（第６会場）

座長：国分　則人（獨協医科大学脳神経内科）
鈴木　千恵子（弘前大学医学部脳神経内科）

O1-44　COVID-19 関連の片側性末梢性顔面神経麻痺と四肢の運動・感覚障害を呈した GBS の一例
○大塚　十里、小巻　奨吾、亀井　悦子、前川　裕貴、後藤　順、岩田　信恵
国際医療福祉大学三田病院脳神経内科

O1-45　重症ギラン・バレー症候群の予後予測における神経伝導検査の有用性
○関口　縁[1]、三澤　園子[2]、水地　智基[2]、桑原　聡[2]
[1]JR 東京総合病院脳神経内科、[2]千葉大学医学部脳神経内科

O1-46　ギラン・バレー症候群における神経伝導の長期的推移
○諸岡　茉里恵[1]、水地　智基[1]、関口　縁[1,2]、大谷　亮[1]、青墳　佑弥[1]、狩野　裕樹[1]、中村　圭吾[1]、澁谷　和幹[1]、桑原　聡[1]、三澤　園子[1]
[1]千葉大学医学部脳神経内科、[2]JR 東京総合病院脳神経内科

O1-47　CIDP に対する免疫グロブリン維持療法の減量時再発リスク因子の検討：電気生理学的視点から

○青墳　佑弥、澁谷　和幹、三澤　園子、水地　智基、中村　圭吾、狩野　裕樹、
諸岡　茉里恵、大谷　亮、桑原　聡
千葉大学医学部附属病院脳神経内科

O1-48　糖尿病性神経障害の進展におけるメトホルミンの影響

○狩野　裕樹、澁谷　和幹、水地　智基、中村　圭吾、諸岡　茉里恵、大谷　亮、青墳　佑弥、桑原　聡、三澤　園子
千葉大学医学部附属病院脳神経内科

O1-49　糖尿病における median neuropathy at the wrist は糖尿病性多発神経障害を反映するか

○橋口　規子[1]、久保　純平[1]、矢野　直志[1]、重久　彩乃[1]、中村　友紀[1]、高嶋　博[1]、
出口　尚寿[2]
[1]鹿児島大学病院脳神経内科・老年病学、[2]鹿児島大学病院糖尿病・内分泌内科

O1-50　左右差のある neuropathy を呈した *TTR* A117D 変異型 ATTRv アミロイドーシスの 1 例

○池田　和奈[1]、山本　大輔[1]、山田　稔[1]、臼井　桂子[1,2]、今井　富裕[1,3]、加藤　修明[4]
[1]札幌医科大学脳神経内科、[2]札幌医科大学神経科学講座、[3]国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター、[4]信州大学医学部総合内科医育成学講座第三内科

O1-51　低域遮断フィルター設定が FAP 患者の上肢における遠位部複合筋活動電位の持続時間に与える影響

○星野　優美[1]、小平　農[1]、大橋　信彦[1]、森田　洋[2]、関島　良樹[1]
[1]信州大学医学部附属病院脳神経内科・リウマチ膠原病内科、[2]信州大学総合健康安全センター

O1-52　家族性アミロイドポリニューロパチーの高齢孤発例における電気生理学的検討

○夏目　采[1]、東原　真奈[2]、堀越　裕介[2]、小松　大樹[2]、宮地　洋輔[3,4]、桜山　千恵子[1]、
星野　哲[5]、園生　雅弘[3]、岩田　淳[2]
[1]東京都健康長寿医療センター臨床検査科、[2]東京都健康長寿医療センター脳神経内科・脳卒中科、[3]帝京大学脳神経内科、[4]横浜市立大学神経内科学・脳卒中医学、[5]帝京大学中央検査部

一般演題 7　脳波

12 月 16 日（木）　14 : 45〜15 : 49（第 5 会場）

座長：加藤　量広（みやぎ県南中核病院脳神経内科）
木下　真幸子（国立病院機構宇多野病院脳神経内科）

O1-53　統合失調症治療中にクロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）を発症し、MRI および脳波検査で経過を追えた 1 症例

○竹ノ内　一雅[1]、山田　晃子[1]、山崎　正明[1]、尾久　守侑[2]、鈴木　寿臣[1,2]、女屋　光基[2]
[1]下総精神医療センター研究検査科、[2]下総精神医療センター精神科

O1-54　孤発性 Creutzfeld-Jakob 病の経過中に見られる非特異的脳波所見

○藤岡　伸助、坪井　義夫
福岡大学医学部脳神経内科

O1-55　変性疾患による認知症の脳波所見の相違：視察と自動判読による検討

○佐藤　啓[1]、人見　健文[1,2]、松橋　眞生[3]、小林　勝哉[1]、下竹　昭寛[1,3]、葛谷　聡[1]、
木下　彩栄[4]、松本　理器[1,5]、武地　一[6]、杉　剛直[7]、西田　茂人[8]、高橋　良輔[1]、池田　昭夫[3]
[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学、[2]京都大学大学院医学研究科臨床検査部、[3]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座、[4]京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻、[5]神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野、[6]藤田医科大学病院認知症・高齢診療科、[7]佐賀大学大学院工学系研究科先端融合工学専攻、[8]福岡工業大学情報工学部情報通信工学科

O1-56　緩徐進行性の意識障害と振戦・ミオクローヌスを呈した自己免疫性 glial fibrillary acidic protein（GFAP）アストロサイトパチー症例の神経生理学的検討

○武田　涼輔、岡山　公宣、土田　愛、上月　淳、曽　菲亜、十河　正弥、千原　典夫、
上田　健博、関口　兼司、松本　理器
神戸大学医学部附属病院脳神経内科

O1-57　低血糖発作からの急速な改善をビデオ脳波モニタリングで捉えたインスリノーマの 1 例

○此松　和俊[1]、柿坂　康介[2]、久保田　隆文[1]、曽我　天馬[1,2]、浮城　一司[2]、神　一敬[2]、
中里　信和[2]
[1]東北大学大学院医学系研究科神経内科学分野、[2]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野

O1-58　術後せん妄の神経生理学的予測因子の同定に向けた定量脳波の予備的解析

○新井　脩泰[1]、岡本　峻[1]、宮崎　貴浩[1]、盛山　宗太郎[1]、高橋　辰郎[2]、志水　秀行[2]、
中島　振一郎[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]
[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学、[2]慶應義塾大学医学部外科学（心血管）

O1-59　経時的な脳波変化が記録できたゾルピデム離脱症候群の一例

○佐々木　亮太[1]、山田　翔子[2]、大杉　奈保美[2]、田村　健太郎[1]、中瀬　裕之[1]
[1]奈良県立医科大学附属病院脳神経外科、[2]独立行政法人国立病院機構奈良医療センター研究検査科

O1-60　広域周波数帯域脳波（wide-band EEG）解析を用いた片頭痛における低周波帯域を中心とした脳波所見の再検討

○細川　恭子[1]、宇佐美　清英[2]、立岡　悠[1]、本多　正幸[3]、人見　健文[3]、下竹　昭寛[1]、
松橋　眞生[2]、團野　大介[4]、竹島　多賀夫[4]、立岡　良久[5]、高橋　良輔[1]、池田　昭夫[2]
[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学、[2]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座、[3]京都大学大学院医学研究科検査部、[4]社会医療法人寿会富永病院脳神経内科・頭痛センター、[5]医療法人立岡神経内科

一般演題 8　末梢神経疾患 2

12 月 16 日（木）　14 : 45〜15 : 49（第 6 会場）

座長 : 植松　明和（国立病院機構千葉医療センター）
津田　笑子（国立病院機構箱根病院神経内科）

O1-61　血液、髄液 HTLV1 抗体陽性の末梢神経障害症例の神経伝導検査
○伊佐早健司[1]、太刀川　慶史[1]、柴田　宗一郎[1]、飯島　直樹[1]、鷹尾　直誠[1,2]、柳澤　俊之[1]、山野　嘉久[1]
[1]聖マリアンナ医科大学内科学脳神経内科、[2]聖マリアンナ医科大学東横病院脳卒中科

O1-62　神経生理検査を機に診断された POEMS 症候群症例の特徴
○花田　健太[1]、大崎　裕亮[2]、山崎　博輝[2]、福島　功士[2]、高松　直子[2]、和泉　唯信[2]
[1]那賀町立上那賀病院内科、[2]徳島大学病院脳神経内科

O1-63　POEMS 症候群と免疫介在性脱髄性ニューロパチーの電気生理学的特徴の比較
○水地　智基[1]、三澤　園子[1]、澁谷　和幹[1]、関口　縁[1,2]、中村　圭吾[1]、狩野　裕樹[1]、大谷　亮[1]、諸岡　茉里恵[1]、青墳　佑弥[1]、桑原　聡[1]
[1]千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学、[2]JR 東京総合病院脳神経内科

O1-64　抗 ARS 抗体陽性多発筋炎により両側手根管症候群を来した一例
○矢野　直志、長友　理沙、吉村　道由、田邊　肇
恒心会おぐら病院脳神経内科

O1-65　手根管症候群における短母指外転筋と第 2 虫様筋の障害の比較検討
○鳥飼　裕子[1]、今野　正裕[1]、岩波　知子[2]、岡村　正哉[1]、森　俊樹[3]、黒野　裕子[1]
[1]済生会神奈川県病院脳神経内科、[2]川崎幸クリニック脳神経内科、[3]済生会神奈川県病院リハビリテーション科

O1-66　肘部尺骨神経ニューロパチーの神経伝導検査所見で大切なこと
○長谷川　修[1]、奈良　典子[2]
[1]横浜市立大学市民総合医療センター一般内科、[2]横浜市立脳卒中・神経脊椎センター神経内科

O1-67　浅指屈筋記録による神経伝導検査は CMT 診療で有用か
○辻　有希子[1,2]、能登　祐一[2]、北大路　隆正[2]、小島　雄太[2]、森井　芙貴子[2]、中川　正法[2]、水野　敏樹[2]
[1]京都岡本記念病院、[2]京都府立医科大学大学院医学系研究科脳神経内科学

O1-68　腕神経叢の正常変異により胸部正中切開後の C8 腕神経叢障害で T1 障害の表現形を呈した 1 例
○向井　泰司[1]、東原　真奈[1,2]、濱田　雄一[1]、神林　隆道[1]、園生　雅弘[1]
[1]帝京大学医学部附属病院脳神経内科、[2]地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター脳神経内科

一般演題９　意識障害

12月16日（木）　16：15〜17：27（第５会場）

座長：大友　智（みやぎ県南中核病院脳神経外科）
久保田　有一（東京女子医科大学東医療センター脳神経外科）

O1-69　てんかん重積状態の早期診断における Salzburg 基準の有用性：技師の立場から

○山中　雅美[1]、桝本　まこ[1]、土田　悠加[1]、清水　宏紀[2,3]、井口　直彦[2,3]、小原　啓弥[2,3]、木下　真幸子[4]

[1]南奈良総合医療センター臨床検査部、[2]南奈良総合医療センター脳神経内科、[3]奈良県立医科大学脳神経内科、[4]国立病院機構宇多野病院脳神経内科

O1-70　周期性発射が持続した非けいれん性てんかん重積状態の離脱の評価に MRI arterial spin labeling が有用だった一例

○斉藤　聡志、飯嶋　睦、関　美沙、吉澤　浩志、北川　一夫

東京女子医科大学脳神経内科

O1-71　脳梗塞に伴うてんかん重積状態における脳波判定方法の検討：プロトコール標準化のための予備研究

○小原　啓弥[1]、山中　雅美[2]、清水　宏紀[3]、土田　悠加[2]、井口　直彦[1,3]、杉江　和馬[3]、木下　真幸子[4]

[1]南奈良総合医療センター脳神経内科、[2]南奈良総合医療センター臨床検査部、[3]奈良県立医科大学脳神経内科、[4]国立病院機構宇多野病院脳神経内科

O1-72　高齢者てんかん重積における脳波の特徴

○岡本　哲也[1]、岡　由香[1]、井原　昂嗣[1]、岡田　麻里[1]、中田　知穂[1]、貞廣　茂樹[2]

[1]おさか脳神経外科病院検査科、[2]おさか脳神経外科病院脳神経内科

O1-73　高齢者のてんかん性意識障害における陽性棘波の脳波変化-burst of positive spike を認めた 3 例-

○林　梢[1]、宇佐美　清英[2]、佐藤　啓[3]、佐藤　和明[4,6]、加納　清充[5]、池田　昭夫[2]

[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学、[2]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座、[3]社会福祉法人あじろぎ会宇治病院脳神経内科、[4]医仁会武田総合病院脳神経内科、[5]朝日大学病院脳神経外科、[6]国立病院機構宇多野病院

O1-74　時定数 2 秒の頭皮上脳波で記録できた cyclic seizure pattern に伴う infraslow oscillation を呈した 1 例

○梶川　駿介[1,2]、人見　健文[3]、北野　和樹[4]、十河　正弥[5]、三村　直哉[1]、宇佐美　清英[6]、小林　勝哉[1]、下竹　昭寛[1]、松橋　眞生[6]、高橋　良輔[1]、池田　昭夫[6]

[1]京都大学大学院医学部医学研究科臨床神経学、[2]国立病院機構京都医療センター脳神経内科、[3]京都大学医学部医学研究科検査部、[4]京都大学附属病院循環器内科、[5]神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科分野、[6]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座

O1-75　脳波、表面筋電図による snap diagnosis の 2 症例

○中澤　晋作、森　仁

倉敷中央病院脳神経内科

O1-76　当院で経験した甲状腺機能低下による意識障害を生じた 2 例

○村岡　範裕[1,2]、川場　知幸[1]、杉　圭祐[2]、森岡　基浩[2]

[1]社会保険田川病院脳神経外科、[2]久留米大学医学部脳神経外科

O1-77　繰り返す意識消失と全身けいれんがてんかん発作と誤診されていた心原性失神の一例
○加藤　量広、乙竹　秀明
みやぎ県南中核病院脳神経内科

一般演題 10　末梢神経疾患 3

12 月 16 日（木）　16 : 15〜17 : 19（第 6 会場）

座長 : 大石　知瑞子（杏林大学脳神経内科）
児玉　三彦（東海大学医学部専門診療学系リハビリテーション科学）

O1-78　上腕三頭筋単独麻痺をきたした一例
○角替　麻里絵[1]、森島　亮[2]、清水　俊夫[2]、上田　雅之[1]、高橋　一司[2]
[1]東京都立多摩総合医療センター神経・脳血管内科、[2]東京都立神経病院脳神経内科

O1-79　長胸神経麻痺に SAPHO 症候群の骨病変の関与が疑われた 1 例
○山田　稔[1]、池田　和奈[1]、山本　大輔[1]、今井　富裕[1,2]
[1]札幌医科大学神経内科学講座、[2]国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター

O1-80　複視、眼瞼下垂、下肢脱力症状を繰り返した皮膚白血球破砕血管炎の 1 例
○宮崎　由道[1]、南條　貴俊[1]、杉澤　良介[1]、垂髪　祐樹[1]、杉山　茉莉子[2]、吉崎　仁胤[2]
[1]兵庫県立淡路医療センター脳神経内科、[2]兵庫県立淡路医療センター皮膚科

O1-81　小児期発症のシャルルヴォア・サグネ型痙性失調症の 1 例
○佐久間　悟[1]、瀬邉　翠[1]、田村　暁子[2]、矢崎　耕太郎[1]、匹田　典克[1]、橋口　昭大[3]、
高嶋　博[3]、濱崎　考史[1]
[1]大阪市立大学大学院医学研究科発達小児医学、[2]大阪市立大学大学院医学研究科脳神経内科学、
[3]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科脳神経内科・老年病学

O1-82　便座ニューロパチー : 2 例報告
○田中　理[1]、小泉　寛之[2]、松永　祐己[2]、山本　良央[2]、工藤　洋祐[2]、高橋　幸治[1]、
城倉　健[1,2]
[1]横浜市立脳卒中神経脊椎センター検査部、[2]横浜市立脳卒中神経脊椎センター脳神経内科

O1-83　脊髄円錐上部症候群の電気生理学的検討
○田村　暁子、坂口　裕香、神末　怜、塩谷　早紀子、河田　怜子、中村　敬、関谷　智子、
柴田　益成、當間　圭一郎、西中　和人、宇高　不可思
住友病院脳神経内科

O1-84　脊椎手術後の大腿神経の電気生理学的変化
○野村　彩奈[1]、森　公彦[2]、間野　直人[3]、長谷　公隆[4]
[1]関西医科大学附属病院リハビリテーション科、[2]関西医科大学リハビリテーション学部理学療法学科、[3]関西医科大学大学院医学研究科医科学専攻リハビリテーション医学、[4]関西医科大学リハビリテーション医学講座

O1-85　意識消失による長時間正座姿勢に起因した両側下腿コンパートメント症候群の一例
○齋藤　淳[1]、松本　憲二[2]、道免　和久[3]
[1]洛西シミズ病院、[2]関西リハビリテーション病院、[3]兵庫医科大学リハビリテーション医学

一般演題 11　経頭蓋電気刺激・磁気刺激

12 月 17 日（金）　9：00〜10：12（第 5 会場）

座長：西田　圭一郎（関西医科大学精神神経科学教室）
野田　賀大（慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室）

O2-1　健常者における実刺激および偽刺激コイルを用いた TMS-EEG 同時計測による背外側前頭前野の長間隔皮質内抑制効果の検証

○高野　万由子[1,2]、和田　真孝[1]、李　雪梅[1]、中西　智也[1,3]、本多　栞[1]、谷口　敬太[1]、戸張　維[1]、中島　振一郎[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]

[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室、[2]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所、[3]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室

O2-2　自閉スペクトラム症における背外側前頭前野の興奮抑制バランスと臨床症状との関連性

○三村　悠[1]、本多　栞[1]、高野　万由子[2]、和田　真孝[1]、中西　智也[3]、李　雪梅[1]、戸張　維[1]、谷口　敬太[1]、中島　振一郎[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]

[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室、[2]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所、[3]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室

O2-3　関西医科大学における rTMS の実践と不安に対する効果

○池田　俊一郎、南　翔太、佃　万里、桂　功士、清水　敏幸、吉村　匡史、西田　圭一郎、木下　利彦

関西医科大学精神神経科学教室

O2-4　マインドフルネス下における経頭蓋直流電流刺激による抗不安作用：無作為化二重盲検試験

○西田　圭一郎[1]、森島　陽介[2]、パスカルーマルキロベルト[3]、南　翔太[1]、山根　倫也[4]、道倉　雅仁[5]、石川　秀樹[6]、木下　利彦[1]

[1]関西医科大学精神神経科学教室、[2]Translational Research Center, University Hospital of Psychiatry, University of Bern、[3]The KEY Institute for Brain-Mind Research、[4]関西大学大学院心理学研究科、[5]（有）メディカル・リサーチ・サポート、[6]京都府立医科大学分子標的癌予防医学大阪研究室

O2-5　Efficacy and safety of multi-session transcranial direct current stimulation on social cognition in schizophrenia

○ Yuji Yamada[1]、Takuma Inagawa[1]、Yuma Yokoi[1]、Aya Shirama[2]、Kazuki Sueyoshi[2]、Ayumu Wada[1]、Naotsugu Hirabayashi[1]、Hideki Oi[3]、Tomiki Sumiyoshi[2]

[1]Department of Psychiatry, National Center Hospital, National Center of Neurology and Psychiatry, Tokyo, Japan、[2]Department of Preventive Intervention for Psychiatric Disorders, National Institute of Mental Health, National Center of Neurology and Psychiatry, Tokyo, Japan、[3]Department of Clinical Epidemiology, Translational Medical Center, National Center of Neurology and Psychiatry, Tokyo, Japan

O2-6　治療抵抗性うつ病における TMS-EEG 同時計測法によるシータ・オシレーション機能の低下
○和田　真孝[1]、中島　振一郎[1]、中西　智也[1,2]、李　雪梅[1]、本多　栞[1]、谷口　敬太[1]、
高野　万由子[1,3]、松下　佳鈴[1]、戸張　維[1]、盛山　宗太郎[1]、三村　悠[1]、新井　脩泰[1]、
三村　將[1]、野田　賀大[1]
[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室、[2]東京大学大学院総合文化研究科・教養学部、[3]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所

O2-7　治療抵抗性うつ病に対する TMS 療法の治療反応性と特異的脳構造との関係
○盛山　宗太郎
慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室

O2-8　定量脳波解析を用いた反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）によるうつ病の治療効果の検討
○佃　万里[1]、池田　俊一郎[1]、南　翔太[1]、清水　敏幸[1]、桂　功士[1]、吉村　匡史[2]、
西田　圭一郎[1]、木下　利彦[1]
[1]関西医科大学精神神経科学教室、[2]関西医科大学リハビリテーション学部作業療法学科

O2-9　脳波定量解析を用いた反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）の治療効果予測
○南　翔太[1]、池田　俊一郎[1]、吉村　匡史[1,2]、西田　圭一郎[1]、桂　功士[1]、佃　万里[1]、
清水　敏幸[1]、木下　利彦[1]
[1]関西医科大学総合医療センター精神神経科、[2]関西医科大学リハビリテーション学部作業療法学科

一般演題 12　リハビリテーション 1

12 月 17 日（金）　9：00〜10：04（第 6 会場）

座長：鈴木　俊明（関西医療大学大学院保健医療学研究科）
原　元彦（帝京大学溝口病院リハビリテーション科）

O2-10　刺激強度の変化にともない出現する F 波は変化するか
○鈴木　俊明[1]、東藤　真理奈[2]、福本　悠樹[1,2]、谷　万喜子[1]、嘉戸　直樹[3]、岡田　文明[4]、
花岡　正明[5]
[1]関西医療大学大学院保健医療学研究科、[2]関西医療大学保健医療学部理学療法学科、[3]神戸リハビリテーション福祉専門学校教育研究センター、[4]はりま病院整形外科、[5]信州大学大学院医学系研究科

O2-11　異なる電気刺激強度において共通して出現する反復 F 波
○東藤　真理奈[1]、福本　悠樹[1,2]、谷　万喜子[1,2]、嘉戸　直樹[3]、岡田　文明[4]、花岡　正明[5]
[1]関西医療大学保険医療学部理学療法学科、[2]関西医療大学大学院保健医療学研究科、[3]神戸リハビリテーション福祉専門学校教育研究センター、[4]はりま病院整形外科、[5]信州大学大学院医学系研究科 e-ヘルスサイエンス講座

O2-12　Previous trial effect への短期運動記憶・運動観察・利き手の寄与
○小田　仁志[1]、澤口　靖[1]、川嵜　拓[1]、福田　志保[1]、平岡　浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科、[2]大阪府立大学地域保健学域

O2-13　継続した運動イメージ練習の効果には個人差が存在する
○福本　悠樹[1,2]、東藤　真理奈[1]、鈴木　俊明[1,2]
[1]関西医療大学保健医療学部理学療法学科、[2]関西医療大学大学院保健医療学研究科

O2-14　反復他動運動が関節運動機能に及ぼす影響：注意対象に着目して

○平林　怜[1,2]、江玉　睦明[1,2]、横田　裕丈[1,2]、関根　千恵[1,2]、武田　真依[1]、山田　勇輝[2]、大西　秀明[1,2]

[1]新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科、[2]新潟医療福祉大学運動機能医科学研究所

O2-15　小脳への低頻度反復経頭蓋磁気刺激は反復手関節急速標的到達運動の反応時間短縮と運動速度上昇を阻害する

○松木　明好[1]、西下　智[2,3]、吉田　直樹[4]、森　信彦[5]、細見　晃一[5]、齋藤　洋一[6,7]

[1]四條畷学園大学リハビリテーション学部、[2]リハビリテーション科学総合研究所、[3]関西リハビリテーション病院、[4]岡山医療専門職大学、[5]大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科学、[6]篤友会リハビリテーションクリニック、[7]大阪大学大学院基礎工学研究科

O2-16　ピアノ演奏経験者のタッピングの同期安定性は視聴覚複合刺激で向上する

○伊藤　佳奈実[1]、松本　卓也[1,2]、柚木　啓輔[1]、陳　瀟瀟[1]、桑原　貴之[1]、石田　晴輝[1]、堀之内　峻之[1]、渡邊　龍憲[1]、桐本　光[1]

[1]広島大学大学院医系科学研究科感覚運動神経科学教室、[2]日本学術振興会特別研究員

O2-17　楽器演奏経験が repeated bout rate enhancement へ与える影響

○堀之内　峻之[1]、宇野　七海[1]、伊藤　佳奈実[1]、松本　卓也[1,2]、柚木　啓輔[1]、陳　瀟瀟[1]、桑原　貴之[1]、石田　春輝[1]、渡邊　龍憲[1]、桐本　光[1]

[1]広島大学大学院医系科学研究科感覚運動神経科学教室、[2]日本学術振興会特別研究員

一般演題 13　磁気刺激

12 月 17 日（金）　10：30〜11：42（第 5 会場）

座長：出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）
河島　則天（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）

O2-18　側頭部 rTMS 中の脳波周波数分析：左右半球差の検討

○緒方　勝也[1]、池田　拓郎[2]、岡　真一郎[3]、後藤　純信[4]

[1]国際医療福祉大学福岡薬学部薬学科、[2]福岡国際医療福祉大学保健医療学部理学療法学科、[3]国際医療福祉大学福岡保健医療学部理学療法学科、[4]国際医療福祉大学医学部

O2-19　経頭蓋静磁場刺激による脳波への影響：tSMS-EEG 計測によるネットワーク分析

○芝田　純也[1]、渡邊　龍憲[2]、湯川　喜裕[3]、水口　雅俊[4]、下村　亮太[4]、市村　幸盛[4]、桐本　光[2]、美馬　達哉[5]

[1]新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科、[2]広島大学大学院医系科学研究科感覚運動神経科学教室、[3]株式会社たか翔、[4]村田病院リハビリテーション部、[5]立命館大学大学院先端総合学術研究科

O2-20　間欠的シータバースト刺激による脳の微細構造の変化と運動誘発電位の変化の関連性

○木村　一皓[1,2]、大石　浩輝[1,2]、林　正道[1,2]、天野　薫[1,2,3]

[1]大阪大学大学院生命機能研究科、[2]情報通信研究機構未来 ICT 研究所脳情報通信融合研究センター、[3]東京大学大学院情報理工学系研究科

O2-21　筋力調整学習後の運動野皮質内抑制低下率の差異とAP-LM潜時差およびcTBS後のMEP抑制率との関係について

○丸山　敦夫[1]、衛藤　誠二[1]、河村　健太郎[1]、宮良　広大[2]、塗木　淳夫[3]、末吉　靖宏[3]、下堂薗　恵[1]、濱田　雅[4]

[1]鹿児島大学医歯学総合研究科リハビリテーション医学、[2]鹿児島大学病院リハビリテーション部、[3]鹿児島大学共通教育センター、[4]東京大学医学部附属病院神経内科

O2-22　運動に関連した擬音語が大脳皮質運動野の興奮性に及ぼす影響

○古林　俊晃[1]、沼田　純希[2]、寺尾　安生[3]、宇川　義一[4]

[1]東北文化学園大学大学院健康社会システム研究科、[2]東北文化学園大学医療福祉学部、[3]杏林大学医学部病態生理学教室、[4]福島県立医科大学医学部ヒト神経生理学講座

O2-23　手の運動模倣が大脳皮質興奮性と皮質内・半球間抑制に及ぼす影響

○テントウテイン[1]、出江　紳一[1,2]

[1]東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野、[2]東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野

O2-24　磁気刺激位置と運動誘発電位の対応づけによる大脳皮質運動野の機能局在マッピング-刺激位置ナビゲーションによる高精度・短時間計測システムの構築-

○高村　優作[1]、中村　和博[2,3]、大橋　勇哉[4]、大松　聡子[1,2]、河島　則天[1,2]

[1]国立障害者リハビリテーションセンター研究所運動機能系障害研究部、[2]国立障害者リハビリテーションセンター病院リハビリテーション部再生医療リハビリテーション室、[3]国立障害者リハビリテーションセンター病院第二診療部研究検査科、[4]芝浦工業大学大学院理工学研究科

O2-25　磁気刺激位置と運動誘発電位の対応づけによる大脳皮質運動野の機能局在マッピング-頸髄完全損傷者の上肢運動麻痺境界領域の残存機能評価-

○中村　和博[1,2]、高村　優作[3]、大松　聡子[1,3]、渡司　雅代[2]、大熊　雄祐[1,4]、河島　則天[1,3]

[1]国立障害者リハビリテーションセンター病院リハビリテーション部再生医療リハビリテーション室、[2]国立障害者リハビリテーションセンター病院第二診療部研究検査科、[3]国立障害者リハビリテーションセンター研究所運動機能系障害研究部、[4]国立障害者リハビリテーションセンター病院第一診療部整形外科

O2-26　磁気刺激位置と運動誘発電位の対応づけによる大脳皮質運動野の機能局在マッピング-障害・疾患の特性に応じた上肢筋群の神経支配の変容-

○河島　則天[1,2]、中村　和博[2,3]、大橋　勇哉[4]、高村　優作[1]

[1]国立障害者リハビリテーションセンター研究所運動機能系障害研究部、[2]国立障害者リハビリテーションセンター病院リハビリテーション部再生医療リハビリテーション室、[3]国立障害者リハビリテーションセンター病院第二診療部研究検査科、[4]芝浦工業大学大学院理工学研究科

一般演題 14　リハビリテーション 2

12 月 17 日（金）　10 : 30〜11 : 42（第 6 会場）

座長 : 藤原　俊之（順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学）
水野　勝広（国立精神・神経医療研究センター病院身体リハビリテーション部）

O2-27　母指に対する異なる抵抗負荷の運動映像を観察することで脊髄運動神経の興奮性は変化する
○林　哲弘[1,2]、高崎　浩壽[2,4]、末廣　健児[3]、石濱　崇史[2]、鈴木　俊明[1]
[1]関西医療大学大学院保健医療学研究科、[2]医療法人社団石鎚会リハビリテーション部、[3]医療法人社団石鎚会法人本部、[4]金沢大学大学院保健医療学総合研究科

O2-28　母指の運動イメージが脊髄神経機能の興奮性に及ぼす影響-口頭指示の違いによる検討-
○前田　剛伸[1]、佐野　紘一[1]、高橋　優基[1]、嘉戸　直樹[1]、鈴木　俊明[2]
[1]神戸リハビリテーション福祉専門学校理学療法学科、[2]関西医療大学大学院保健医療学研究科

O2-29　運動観察において運動部位を注視することが脊髄前角細胞の興奮性を増大させる
○角川　広輝[1,2]、高崎　浩壽[1,3]、末廣　健児[4]、石濱　崇史[1]、鈴木　俊明[2]
[1]医療法人社団石鎚会リハビリテーション部、[2]関西医療大学大学院保健医療学研究科、[3]金沢大学大学院医薬保健学総合研究科、[4]医療法人社団石鎚会法人本部

O2-30　Mental Rotation 課題における脊髄前角細胞の興奮性の変化は心的回転の要素によるものか
○野村　真[1,2]、青柳　陽一郎[2]、鈴木　俊明[3]
[1]日本医科大学千葉北総病院リハビリテーション科、[2]日本医科大学大学院医学研究科リハビリテーション学分野、[3]関西医療大学大学院保健医療学研究科

O2-31　電気刺激による体性感覚情報が下肢のリズム形成に与える影響
○沼田　純希[1]、寺尾　安生[2]、菅原　憲一[3]、宇川　義一[4]、古林　俊晃[5]
[1]東北文化学園大学医療福祉学部、[2]杏林大学医学部病態生理学教室、[3]神奈川県立保健福祉大学大学院保健福祉学研究科、[4]福島県立医科大学医学部ヒト神経生理学講座、[5]東北文化学園大学工学部臨床工学科

O2-32　後頭頂葉に対する経頭蓋直流電流刺激が下肢の視覚追従課題成績および関節位置覚に及ぼす影響
○神居　寧[1,2]、小島　翔[2,3]、大西　秀明[2,3]
[1]新潟医療福祉大学大学院医療福祉学研究科保健学専攻理学療法学分野、[2]新潟医療福祉大学運動機能医科学研究所、[3]新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科

O2-33　経頭蓋交流電気刺激（tACS）を用いた新しい脳可塑性誘導法の開発 : 続報
○中薗　寿人[1]、緒方　勝也[2]、竹田　昂典[3]、山田　絵美[4]、岡　真一郎[5]、飛松　省三[6]
[1]福岡国際医療福祉大学医療学部作業療法学科、[2]国際医療福祉大学福岡保健医療学部福岡薬学部、[3]高知工科大学総合研究所脳コミュニケーション研究センター、[4]九州大学人文科学研究院、[5]国際医療福祉大学福岡保健医療学部理学療法学科、[6]福岡国際医療福祉大学医療学部視能訓練学科

O2-34　仮想現実における立位姿勢制御 : 経頭蓋磁気刺激法による検討
○井田　博史、関口　浩文、竹内　成生
上武大学ビジネス情報学部スポーツ健康マネジメント学科

O2-35　歩行中における下肢の脊髄相反性抑制評価システムの開発と健常者での計測

○高橋　容子[1,2]、寺前　達也[2]、森　拓也[3]、久保　峰鳴[3]、藤原　俊之[1,4]、長谷　公隆[3]、野田　智之[2]

[1]順天堂大学保健医療学部理学療法学科、[2]株式会社国際電気通信基礎技術研究所（ATR）脳情報通信総合研究所脳情報研究所ブレインロボットインタフェース研究室、[3]関西医科大学医学部リハビリテーション医学講座、[4]順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学

一般演題 15　てんかん 1

12 月 17 日（金）　13 : 15〜14 : 27（第 5 会場）

座長 : 人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学）
夏目　淳（名古屋大学障害児（者）医療学寄附講座）

O2-36　小児における脳波検査の適応と解釈に関する調査

○古川　源、吉兼　綾美、三宅　未紗、河村　吉紀、石原　尚子

藤田医科大学医学部小児科学

O2-37　小児患者におけるてんかん発作捕捉を目的とした終夜脳波検査の有用性

○河合　駿[1]、前田　圭介[1,2]、細田　奈未[1]、福本　純一[1]、加藤　麻衣[1]、早藤　瑞希[1]、古川　源[3]、吉兼　綾美[3]、三宅　未紗[3]、藤田　志保[1]、高須賀　広久[1]、畑　忠善[1,2,3]、石原　尚子[3]

[1]藤田医科大学病院臨床検査部、[2]藤田医科大学医療科学部医療検査学科、[3]藤田医科大学医学部小児科学

O2-38　Long-term ACTH 療法を施行した Doose 症候群 2 症例における脳波の経時的変化の検討

○吉兼　綾美、古川　源、三宅　未紗、河村　吉紀、石原　尚子

藤田医科大学医学部小児科

O2-39　C-NORSE 後てんかん患者 3 例の脳波・脳磁図所見の特徴

○久保田　隆文[1]、神　一敬[2]、曽我　天馬[1,2]、浮城　一司[2]、石田　誠[2]、菅野　彰剛[2]、柿坂　庸介[2]、青木　正志[1]、中里　信和[2]

[1]東北大学大学院医学系研究科神経内科学分野、[2]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野

O2-40　特異な上肢ジストニー発作を認めた抗 GABAb 受容体抗体陽性脳炎の一例

○浮城　一司[1,2]、柿坂　庸介[1]、斉藤　聡志[1,3]、金子　仁彦[4]、横田　恵理[5]、神　一敬[1]、中里　信和[1]

[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野、[2]横浜市立大学医学部・医学研究科脳神経外科学、[3]東京女子医大八千代医療センター脳神経内科、[4]東北大学大学院医学系研究科神経内科学分野、[5]東北大学病院生理検査センター

O2-41　成人期に長時間ビデオ脳波モニタリング検査を行った環状 20 番染色体症候群の 2 例

○曽我　天馬[1,2]、神　一敬[1]、柿坂　庸介[1]、浮城　一司[1]、伊澤　理香子[3]、青木　正志[2]、中里　信和[1]

[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野、[2]東北大学大学院医学系研究科神経内科学分野、[3]東北大学病院生理検査センター

O2-42　包括的な臨床神経生理学的精査により明らかになった軽微な epilepsia partialis continua の一例
○斉藤　聡志[1,2]、神　一敬[1]、上利　大[1,3]、石田　誠[1,4]、菅野　彰剛[1,4]、中里　信和[1,4]
[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野、[2]東京女子医科大学脳神経内科、[3]広島市立舟入市民病院内科、[4]東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー）

O2-43　読書・タイピング・書字により発作が誘発された反射てんかんの一例
○上利　大[1]、吉岡　珠美[2]、野村　栄一[3]
[1]広島市立舟入市民病院内科、[2]広島市立舟入市民病院検査科、[3]広島市立広島市民病院脳神経内科

O2-44　一過性脳虚血発作を疑われたてんかんの１例
○大貫　浩幸、須永　茂樹、奥村　栄太郎、大塚　邦紀、神保　洋之
東京医科大学八王子医療センター脳神経外科

一般演題 16　筋電図、神経筋接合部疾患

12 月 17 日（金）　13 : 15〜14 : 19（第６会場）

座長 : 今井　富裕（国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター）
畑中　裕己（帝京大学脳神経内科・神経筋電気診断センター）

O2-45　筋放電負荷指数（Discharge load index : DLI）を用いた筋力評価法の検証
○片山　雅史[1]、高野　良朗[2]
[1]純真学園大学保健医療学部、[2]国際医療福祉大学福岡保健医療学部

O2-46　複合反復放電は高齢女性、上肢近位筋で検出されやすい
○木田　耕太、清水　俊夫、森島　亮、木村　英紀、川添　僚也、村山　明希、高橋　一司
東京都立神経病院脳神経内科

O2-47　4ch ワイヤレス表面筋電計における運動単位導出法を用いた神経筋支配帯の推定
○舩越　逸生[1,2]、宇佐美　優奈[1]、吉田　実央[1]、伊藤　貴紀[3]、国分　貴徳[4,5]
[1]埼玉県立大学大学院保健医療福祉学研究科博士前期課程、[2]至誠堂整形外科リハビリテーション部、[3]埼玉県立大学大学院保健医療福祉学研究科博士後期課程、[4]埼玉県立大学大学院保健医療福祉学研究科、[5]埼玉県立大学保健医療福祉学部理学療法学科

O2-48　高密度表面筋電図法を用いた運動単位発火パターン解析による重症筋無力症の新たな診断マーカー創出の試み
○北大路　隆正[1]、能登　祐一[1]、渡邊　航平[2]、小島　雄太[1]、辻　有希子[1]、水野　敏樹[1]
[1]京都府立医科大学医学研究科脳神経内科学、[2]中京大学スポーツ科学部

O2-49　単線維筋電図におけるブロッキングは重症筋無力症の重症度を鋭敏に反映する
○小島　雄太、澁谷　和幹、鵜沢　顕之、三澤　園子、水地　智基、中村　圭吾、狩野　裕樹、青墳　佑弥、大谷　亮、諸岡　茉里恵、桑原　聡
千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学

O2-50　当院での重症筋無力症患者の速効性免疫治療前後における反復刺激試験減衰率の経時的変化に関する検討

○内藤　裕之[1]、杉本　太路[2]、黒川　勝己[3]、木本　和希[1]、阿部　貴文[1]、河野　智仁[1]、松岡　千加[1]、大野　成美[1]、儀賀　麻由実[1]、河野　智之[1]、上野　弘貴[1]、野村　栄一[1]
[1]広島市立広島市民病院脳神経内科、[2]広島大学病院脳神経内科、[3]川崎医科大学総合医療センター脳神経内科

O2-51　エクリズマブ投与前後の反復神経刺激試験の推移

○廣瀬　文吾[1]、山内　理香[1]、池田　和奈[2]、山本　大輔[2]、保月　隆良[3]、今井　富裕[4]
[1]砂川市立病院脳神経内科、[2]札幌医科大学脳神経内科、[3]札幌しらかば台病院脳神経内科、[4]国立病院機構箱根病院神経内科

O2-52　神経伝導検査時における反復刺激検査の追加実施が有用であったランバート・イートン筋無力症候群の１例

○前田　圭介[1,2]、細田　奈未[2]、福本　純一[2]、河合　駿[2]、伊藤　信二[3]、水谷　泰彰[3]、菊池　洸一[3]、藤田　志保[2]、高須賀　広久[2]、市野　直浩[1]、畑　忠善[1,2,4]
[1]藤田医科大学医療科学部医療検査学科、[2]藤田医科大学病院臨床検査部、[3]藤田医科大学医学部脳神経内科学、[4]藤田医科大学医学部小児科学

一般演題 17　てんかん２

12 月 17 日（金）　14 : 45〜15 : 49（第５会場）

座長 : 重藤　寛史（九州大学医学研究院保健学部門検査技術科学分野）
宮島　美穂（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科）

O2-53　てんかん発作に心筋障害が合併した 3 例 : 脳波と心電図の同時評価の重要性

○下園　孝治[1]、加藤　志都[2]、毛利　祐子[2]、松堂　早矢加[2]、西田　紬[2]
[1]健和会大手町病院内科、[2]健和会大手町病院生理機能科

O2-54　けいれん発作時脳波周波数変化は心拍数と同様に変化するが脳波発作終了前に増加する

○東　英樹、明智　龍男
名古屋市立大学大学院医学研究科精神・認知・行動医学分野

O2-55　MEG 再検によるてんかん焦点の診断率向上

○白水　洋史[1]、増田　浩[1]、福多　真史[1]、亀山　茂樹[2]
[1]国立病院機構西新潟中央病院機能脳神経外科、[2]新潟聖籠病院

O2-56　長時間ビデオ脳波モニタリングで発作間欠時てんかん性異常を認めない症例における脳磁図

○津田　理恵[1,3]、石田　誠[2]、菅野　彰剛[2]、鈴木　美野理[3]、柿坂　庸介[1]、神　一敬[1]、中里　信和[1]
[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野、[2]東北大学大学院医学系研究科電磁気生理学共同研究講座（リコー）、[3]東北大学病院生理検査センター

O2-57　発作時脳磁図と高周波振動

○露口　尚弘[1]、宮内　正晴[1]、宇田　武弘[2]、中野　直樹[1]、高橋　淳[1]
[1]近畿大学医学部脳神経外科、[2]大阪市立大学医学部脳神経外科

O2-58　良性成人型家族性ミオクローヌスてんかんの特異的バイオマーカー候補：体性感覚誘発電位の単一試行波形での事象関連同期/脱同期現象

○山中　治郎[1]、戸島　麻耶[1]、小林　勝哉[1]、人見　健文[2]、松橋　眞生[3]、十川　純平[4]、宇佐美　清英[3]、下竹　昭寛[1]、高橋　良輔[1]、池田　昭夫[3]

[1]京都大学医学研究科臨床神経学、[2]京都大学医学研究科臨床病態検査学、[3]京都大学医学研究科てんかん・運動異常生理学、[4]京都大学医学研究科呼吸管理睡眠制御学

O2-59　誘発電位モデルを用いたペランパネル治療前後の巨大体性感覚誘発電位の比較

○戸島　麻耶[1]、西田　茂人[2]、人見　健文[3]、松橋　眞生[4]、杉　剛直[5]、長峯　隆[6]、柴崎　浩[1]、池田　昭夫[4]

[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学、[2]福岡工業大学情報工学部情報通信工学科、[3]京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学、[4]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学、[5]佐賀大学理工学部、[6]札幌医科大学医学部神経科学

O2-60　コロナ禍が日本のてんかん診療に与えた影響：Young Epilepsy Section 主導による全国規模の多施設共同調査研究

○黒田　直生人[1,2]、久保田　隆文[2]、堀之内　徹[2]、池谷　直樹[2]、北澤　悠[2]、小玉　聡[2]、倉持　泉[2]、松原　鉄平[2]、榔野　尚人[2]、音成　秀一郎[2]、曽我　天馬[2]、高山　裕太郎[2]、曽根　大地[2]

[1]ウェイン州立大学小児科、[2]Young Epilepsy Section in Japan

一般演題 18　神経伝導検査・誘発筋電図

12 月 17 日（金）　14：45〜15：41（第 6 会場）

座長：叶内　匡（東京医科歯科大学医学部附属病院検査部）

黒川　勝己（川崎医科大学神経内科学教室/総合医療センター内科）

O2-61　複合筋活動電位（CMAP）によるリード線効果の検証

○橋本　修治[1]、瀬川　義朗[2]

[1]天理よろづ相談所病院白川分院内科、[2]西宮協立脳神経外科病院検査科

O2-62　複合感覚神経活動電位（CSNAP）の持続時間についての検討

○松下　隆史[1]、幸原　伸夫[2]

[1]神戸市立医療センター中央市民病院臨床検査技術部、[2]神戸市立医療センター中央市民病院脳神経内科

O2-63　細胞内 Ca2＋持続上昇が運動神経/感覚神経の軸索機能に与える影響

○板垣　裕也[1]、服部　信孝[2]、金井　数明[1]

[1]福島県立医科大学脳神経内科、[2]順天堂大学神経学講座

O2-64　ビタミン B12 欠乏が運動神経軸索特性に与える影響

○赤沼　春奈[1]、服部　信孝[2]、金井　数明[1]

[1]福島県立医科大学脳神経内科、[2]順天堂大学神経学講座

O2-65　サルコペニア症例の F 波の特徴について

○松元　秀次[1]、豊栄　峻[2]、松原　貴哉[2]、東條　竜二[3]、中村　俊博[3]

[1]了徳寺大学健康科学部医学教育センター、[2]日本医科大学千葉北総病院リハビリテーション科、[3]アクラス中央病院リハビリテーション科

O2-66　脊髄性筋萎縮症（SMA）に対するヌシネルセン療法の神経生理学的影響
○阿部　暖[1]、中里　朋子[2]、服部　信孝[2]、赤沼　春奈[1]、金井　数明[1]
[1]福島県立医科大学脳神経内科、[2]順天堂大学医学部神経学講座

O2-67　脊髄性筋萎縮症患者へのヌシネルセン療法における CMAP 振幅と運動単位数推定（MUNE）の推移について
○末廣　大知、吉川　正章、渡部　俊介、野田　佳克、関口　兼司、松本　理器
神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野

一般演題 19　睡眠｜ BMI/BCI・情報処理・ME

12 月 17 日（金）　16 : 15〜16 : 27（第 5 会場）

座長 : O2-68〜72　立花　直子（関西電力病院睡眠関連疾患センター）
O2-73〜76　平田　雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）

O2-68　脳波検査による鑑別から適切な診断・治療に繋がった一例
○田端　梓[1]、松岡　志保[1]、武井　茂樹[2]、横田　浩充[1]、村田　満[2]
[1]慶應義塾大学病院臨床検査科、[2]慶應義塾大学医学部臨床検査医学

O2-69　持続陽圧呼吸（CPAP）療法導入時の titration 手法の選択と治療継続に関する検討
○清水　春香[1,2]、紀戸　恵介[2,3]、大野　ゆう子[1,4]、立花　直子[2,3]
[1]大阪大学大学院医学系研究科、[2]関西電力医学研究所睡眠医学研究部、[3]関西電力病院睡眠関連疾患センター、[4]大阪大学大学院基礎工学研究科

O2-70　経鼻胃管による閉塞性無呼吸をポリソムノグラフィで確認し得た 1 例
○深尾　俊宣[1]、犬丸　淑樹[1,2]、佐野　史和[1]、矢ヶ崎　英晃[1]、犬飼　岳史[1]、加賀　佳美[1]
[1]山梨大学医学部小児科、[2]多摩北部医療センター小児科

O2-71　発達障害特性をもつ就学前幼児の睡眠過剰紡錘波の検討
○伊予田　邦昭[1]、三谷　納[2]、荻野　竜也[1]、三宅　進[3]
[1]福山市こども発達支援センター、[2]福山市民病院小児科、[3]重症心身障害者施設ときわ呉

O2-72　自閉スペクトラム症における入眠時脳波異常と少量バルプロ酸の効果
○中川　栄二
国立精神・神経医療研究センター病院小児神経科

O2-73　脳波と心電図を用いたリカレントニューラルネットワークによる快・不快情動の判別評価
○山本　祐輔[1]、村松　歩[1]、原地　絢斗[2]、長原　一[3]、武村　紀子[3]、中島　悠太[3]、
水野（松本）　由子[1,2,4]、下條　真司[4]
[1]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科応用情報科学専攻、[2]兵庫県立大学大学院情報科学研究科データ計算科学専攻、[3]大阪大学データビリティフロンティア機構、[4]大阪大学サイバーメディアセンター

O2-74　皮質脳波を用いた具体語/抽象語の判別
○永田　圭亮、國井　尚人、藤谷　茂太、高砂　恵、嶋田　勢二郎、齊藤　延人
東京大学医学部附属病院脳神経外科

O2-75　RNN と MLP を使用した脈波解析による精神状態判別手法の開発
○原地　絢斗[1]、山本　祐輔[2]、村松　歩[2]、長原　一[3]、水野（松本）　由子[1,2,4]、下條　真司[4]
[1]兵庫県立大学大学院情報科学研究科、[2]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科、[3]大阪大学データビリティフロンティア機構、[4]大阪大学サイバーメディアセンター

O2-76　脳卒中後片麻痺患者における深層学習を用いた表面筋電図解析プログラムの運動方向判定精度と機能特性との関係
○桑原　渉[1]、水口　達矢[1,2]、米田　将基[1]、岡和田　愛実[1,3]、川上　途行[1]、金子　文成[1]
[1]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室、[2]ヤフー株式会社テクノロジーグループサイエンス統括本部、[3]神奈川県立保健福祉大学大学院保健福祉学研究科

一般演題 20　神経筋超音波・末梢神経筋画像

12 月 17 日（金）　16 : 15〜17 : 19（第 6 会場）

座長 : 髙松　直子（徳島大学病院脳神経内科）
三澤　園子（千葉大学大学院医学系研究院脳神経内科学）

O2-77　超音波シェアウェーブエラストグラフィーと神経伝導検査との対比（正中神経 : 健常人 10 名での検討）
○高橋　修[1]、榊原　隆次[2]、清水　彩未[1]、瀧口　真央[1]、西村　春香[1]、丹治　直映[1]、
守永　幸大[1]、田端　強志[1]、佐々木　健[1]、高田　伸夫[1]、清水　一寛[1]
[1]東邦大学医療センター佐倉病院臨床生理機能検査部、[2]東邦大学医療センター佐倉病院脳神経内科

O2-78　免疫介在性脱髄性ニューロパチーの神経伝導検査・超音波による病態解析
○中村　圭吾[1]、澁谷　和幹[1]、水地　智基[1]、池田　忍[2]、小島　雄太[1,3]、狩野　裕樹[1]、
諸岡　茉里恵[1]、大谷　亮[1]、青墳　佑弥[1]、三澤　園子[1]、桑原　聡[1]
[1]千葉大学医学部附属病院脳神経内科、[2]千葉大学医学部附属病院検査部、[3]京都府立医科大学神経内科

O2-79　MADSAM と典型的 CIDP の超音波検査における Wrist-to-forearm ratio の検討
○吉川　正章、野田　佳克、渡部　俊介、関口　兼司、松本　理器
神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学分野

O2-80　神経超音波検査が診断に有用であった帯状疱疹に伴う脊髄炎、腕神経叢炎の一例
○福島　功士、山崎　博輝、高松　直子、土師　正太郎、大崎　裕亮、和泉　唯信
徳島大学病院脳神経内科

O2-81　神経超音波の併用が診断、治療に有用であった神経痛性筋萎縮症の 59 歳男性例
○中森　正博、山田　英忠、久賀　淳一朗、廣中　明美、杉本　太路、丸山　博文
広島大学病院脳神経内科

O2-82　Speckle tracking echocardiography を用いた横隔膜移動量評価は筋萎縮性側索硬化症における早期の呼吸機能障害検出に有用である
○渡部　俊介[1]、関口　兼司[1]、末廣　大知[1]、吉川　正章[1]、野田　佳克[1]、神山　直久[2]、
松本　理器[1]
[1]神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学、[2]GE ヘルスケアジャパン超音波製品開発部

O2-83　真の胸郭出口症候群の神経超音波診断　-症状誘発条件下での動的評価-

○山崎　博輝[1]、高松　直子[1]、福島　功士[1]、吉田　剛[1,2]、大崎　裕亮[1]、和泉　唯信[1]
[1]徳島大学病院脳神経内科、[2]近森病院脳神経内科

O2-84　痙性斜頸の超音波 Shear Wave Elastography（SWE）による評価

○原　敦[1]、野田　佳克[1]、古池　仁[2]、関口　兼司[1]、松本　理器[1]
[1]神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学、[2]神戸大学医学部附属病院検査部

一般演題 21　体性感覚誘発電位・磁界

12 月 18 日（土）　9：00〜10：12（第 5 会場）

座長：菅野　彰剛（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
宮地　洋輔（横浜市立大学医学部脳神経内科・脳卒中科）

O3-1　筋収縮の調節が体性感覚入力に及ぼす影響

○清原　克哲[1,2,4]、嘉戸　直樹[3]、鈴木　俊明[4]
[1]医療法人凰林会榊原白鳳病院リハビリテーション科、[2]榊原白鳳病院リハビリテーション臨床研究部、[3]神戸リハビリテーション福祉専門学校リハビリテーション科、[4]関西医療大学大学院保健医療学研究科

O3-2　閾値近傍体性感覚刺激の意識的知覚に関与する刺激前 alpha 振動と刺激後の皮質活動の検討

○上村　純一[1]、寶珠山　稔[1,2]
[1]名古屋大学医学系研究科総合保健学専攻、[2]名古屋大学脳とこころの研究センター

O3-3　体性感覚誘発磁界を用いた歯科インプラント触圧覚受容の検討

○日原　大貴[1]、金高　弘恭[2]、菅野　彰剛[3,4]、島田　栄理遣[5]、北山　ちひろ[5]、中里　信和[3,4]、佐々木　啓一[1]
[1]東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野、[2]東北大学大学院歯学研究科歯学イノベーションリエゾンセンター、[3]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野、[4]東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー）、[5]東北大学大学院歯学研究科頭蓋顔面先天異常学分野

O3-4　矯正学的歯の移動に伴う疼痛の脳機能学的評価

○島田　栄理遣[1,2]、金高　弘恭[2,3]、日原　大貴[4]、菅野　彰剛[5,6]、中里　信和[5,6]、五十嵐　薫[1,2]
[1]東北大学大学院歯学研究科頭蓋顔面先天異常学分野、[2]東北大学病院顎口腔機能治療部、[3]東北大学大学院歯学研究科歯学イノベーションリエゾンセンター、[4]東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野、[5]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野、[6]東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー）

O3-5　脊髄内視鏡施術における術中モニターの経験

○岩瀬　正顕[1]、須山　武裕[1]、島田　志行[1]、川野　晴香[1]、淺井　昭雄[2]
[1]関西医科大学総合医療センター脳神経外科、[2]関西医科大学脳神経外科学講座

O3-6　脊髄梗塞 6 例の臨床的・神経生理学的検討

○猪狩　龍佑[1]、川原　光瑠[1]、近藤　敏行[1]、鈴木　佑弥[1]、佐藤　裕康[1]、伊関　千書[1]、小山　信吾[1]、園生　雅弘[2]、太田　康之[1]
[1]山形大学医学部内科学第三講座、[2]帝京大学医学部脳神経内科学講座

O3-7　巨大 SEP の短-中潜時成分は突発性脱分極変位と後続抑制成分を反映する

○石橋　はるか[1,2]、戸島　麻耶[1]、人見　健文[4]、小林　勝哉[3]、山中　治郎[3]、松橋　眞生[3]、音成　秀一郎[2]、宇佐美　清英[3]、下竹　昭寛[1]、本多　正幸[4]、高橋　良輔[1]、丸山　博文[2]、池田　昭夫[3]

[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学、[2]広島大学大学院医系科学研究科脳神経内科学、[3]京都大学医学部医学研究科てんかん・運動異常生理学講座、[4]京都大学医学部医学研究科臨床病態検査学

O3-8　両側半球の巨大 SEP と一側の C 反射を呈した大脳皮質基底核症候群（CBS）の 1 例における体性感覚誘発脳磁場の検討

○金丸　和樹[1]、矢澤　省吾[1]、村原　貴史[1]、中尾　紘一[1]、杉本　晶子[1]、鶴田　和仁[1]、八木　和広[2]

[1]潤和会記念病院脳神経内科、[2]潤和会記念病院臨床検査科

O3-9　筋強直性ジストロフィーにおける下肢刺激体性感覚誘発電位の検討

○諏訪園　秀吾[1]、荒生　弘史[2]、上田　幸彦[3]、前堂　志乃[3]

[1]独立行政法人国立病院機構沖縄病院脳・神経・筋疾患研究センター、[2]大正大学心理社会学部人間科学科、[3]沖縄国際大学総合文化学部人間福祉学科

一般演題 22　運動ニューロン疾患

12 月 18 日（土）　9：00〜10：12（第 6 会場）

座長：上坂　義和（虎の門病院脳神経内科）
野寺　裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター）

O3-10　筋萎縮性側索硬化症の診断における上肢神経伝導検査の有用性

○小阪　慎[1]、小林　昌弘[1]、北川　孝道[1]、嶋田　昌司[1]、和田　晋一[2]、野寺　裕之[3]

[1]天理よろづ相談所病院臨床検査部、[2]天理医療大学臨床検査学科、[3]天理よろづ相談所病院脳神経内科

O3-11　筋萎縮性側索硬化症における F 波の診断有用性について

○小林　昌弘[1]、小阪　慎[1]、北川　孝道[1]、嶋田　昌司[1]、和田　晋一[2]、野寺　裕之[3]

[1]天理よろづ相談所病院臨床検査部、[2]天理医療大学臨床検査学科、[3]天理よろづ相談所病院脳神経内科

O3-12　筋萎縮性側索硬化症診断における神経反復刺激試験の有用性

○高橋　和沙[1,2]、濱田　雄一[1]、畑中　裕己[1]、園生　雅弘[1]

[1]帝京大学医学部脳神経内科、[2]北里大学医学部脳神経内科

O3-13　高密度表面筋電図法を用いた筋萎縮性側索硬化症の運動単位発火パターン解析

○能登　祐一[1]、北大路　隆正[1]、渡邊　航平[2]、水野　敏樹[1]

[1]京都府立医科大学大学院医学研究科脳神経内科学、[2]中京大学スポーツ科学部

O3-14　運動単位数の推定における MUNE と MUNIX の比較

○阿部　達哉、津田　笑子、大熊　彩、北尾　るり子、今井　富裕、小森　哲夫

国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター神経内科

O3-15　筋萎縮性側索硬化症の新たな診断基準、Gold Coast 診断基準の有用性
○大谷　亮[1]、澁谷　和幹[1]、清水　俊夫[2]、北大路　隆正[3]、能登　祐一[3]、水地　智基[1]、
中村　圭吾[1]、狩野　裕樹[1]、諸岡　茉里恵[1]、青墳　佑弥[1]、三澤　園子[1]、桑原　聡[1]
[1]千葉大学医学部附属病院脳神経内科、[2]東京都立神経病院脳神経内科、[3]京都府立医科大学大学院医学研究科脳神経内科学

O3-16　Arm sparing, Forearm sparing の感度と特異度
○濱田　雄一、高橋　和沙、神林　隆道、神谷　久雄、園生　雅弘
帝京大学医学部附属病院脳神経内科

O3-17　facial-onset sensory and motor neuronopathy（FOSMN）の電気生理学的検査所見
○山本　大輔[1]、池田　和奈[1]、山田　稔[1]、今井　富裕[2]
[1]札幌医科大学神経内科学、[2]国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター

O3-18　Facial onset sensory and motor neuronopathy 71 歳男性例の神経生理所見
○国分　則人、大沼　広樹、濱口　眞衣、青木　怜佳、鈴木　圭輔
獨協医科大学脳神経内科

一般演題 23　視覚誘発電位・磁界、聴覚誘発電位・磁界

12 月 18 日（土）　10 : 30〜11 : 34（第 5 会場）

座長 : 後藤　純信（国際医療福祉大学医学部生理学講座）
中川　雅文（国際医療福祉大学耳鼻咽喉科）

O3-19　パターンリバーサル VEP における二峰性 P100 についての検討
○森島　亮[1]、清水　俊夫[1]、石坂　章江[2]、木田　耕太[1]、木村　英紀[1]、川添　僚也[1]、
村山　明希[1]、吉本　紅子[3]、篠塚　一摩[3]、小池　清美[3]、小森　隆司[3]、高橋　一司[1]
[1]東京都立神経病院脳神経内科、[2]東京都立駒込病院臨床検査科、[3]東京都立神経病院検査科

O3-20　運動視刺激による視覚性事象関連電位の変化 : 刺激速度による検討
○池田　拓郎[1]、後藤　和彦[2]、岡　真一郎[3]、杉　剛直[4]、緒方　勝也[5]、山崎　貴男[6]、
後藤　純信[7]
[1]福岡国際医療福祉大学医療学部理学療法学科、[2]東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科、[3]国際医療福祉大学福岡保健医療学部理学療法学科、[4]佐賀大学大学院工学系研究科先端融合工学専攻、[5]国際医療福祉大学福岡薬学部薬学科、[6]三野原病院、[7]国際医療福祉大学医学部生理学講座

O3-21　前頭蓋底髄膜腫切除術後の視機能温存のための術中視覚誘発電位（VEP）の有用性
○西村　正彦、友利　壮志、国仲　倫史、小林　繁貴、金城　雄生、宮城　智央、長嶺　英樹、
外間　洋平、菅原　建一、石内　勝吾
琉球大学医学部脳神経外科

O3-22　術中視覚誘発電位モニタリングを施行し、術後に視機能障害が発生した症例の検討
○高嶋　浩一[1]、黒川　暢[2]、藤本　剛士[2]、齊藤　寛浩[2]
[1]宇都宮記念病院特殊検査室、[2]宇都宮記念病院脳神経外科

O3-23　聴性誘発脳磁界 N100m 反応に認められる音楽による対側耳マスキング効果

○白倉　真之[1]、川瀬　哲明[1,2]、菅野　彰剛[3,4]、太田　淳[1]、中里　信和[3,4]、川島　隆太[5]、香取　幸夫[1]

[1]東北大学大学院医学系研究科耳鼻咽喉・頭頸部外科学分野、[2]東北大学大学院医工学研究科聴覚再建医工学研究分野、[3]東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー）、[4]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野、[5]東北大学加齢医学研究所

O3-24　ASSR を用いた時間分解能の測定

○門脇　誠一、岡本　秀彦

国際医療福祉大学大学院医学系研究科基礎医学分野

O3-25　変化関連脳活動のプレパルス抑制：プレパルス刺激の音圧変化量との関連

○河野　修大[1]、元村　英史[1]、白本　裕平[2]、渡邊　孝康[2]、乾　幸二[3]、岡田　元宏[1]

[1]三重大学大学院医学系研究科精神神経科学分野、[2]三重大学医学部附属病院中央検査部、[3]愛知県医療療育総合センター発達障害研究所障害システム研究部門

O3-26　両側の被殻出血による聴覚失認患者の聴覚誘発電位

○三浦　治己[1]、高橋　修[1]、佐久間　克也[1]、武中　基泰[1]、西村　温子[1]、新城　吾朗[1]、宇内　景[1]、江端　広樹[1]、辻　哲也[2]

[1]済生会東神奈川リハビリテーション病院、[2]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室

一般演題 24　脳機能画像、疼痛、自律神経

12 月 18 日（土）　10：30〜11：42（第 6 会場）

座長：西田　大輔（東海大学医学部リハビリテーション科学）
牛田　享宏（愛知医科大学医学部学際的痛みセンター）

O3-27　健常者の 10 日間プリズム適応時の行動指標と安静時脳内機能的連関の変化　-機能的核磁気共鳴画像（fMRI）による検討-

○西田　大輔[1,2,3,4,5]、水野　勝広[2,4,5]、辻本　憲吾[2]、田原　正俊[4]、辻　哲也[5]

[1]東海大学医学部リハビリテーション科学、[2]国立精神神経医療研究センター身体リハビリテーション科、[3]済生会神奈川県病院リハビリテーション科、[4]済生会東神奈川リハビリテーション病院リハビリテーション科、[5]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室

O3-28　自由走行と加速走行時の前頭前野領域での注意機能の相違-機能的近赤外分光（fNIRS）を用いた検討-

○平野　大輔[1,2]、木村　修豪[1,3]、矢野　羽奈[1,2]、榎　未来[1,4]、相川　真弥[1,4]、後藤　純信[1,5,6]、谷口　敬道[1,2]

[1]国際医療福祉大学大学院医療福祉学研究科、[2]国際医療福祉大学保健医療学部作業療法学科、[3]国際医療福祉大学市川病院リハビリテーション室、[4]国際医療福祉大学塩谷病院リハビリテーション室、[5]国際医療福祉大学医学部医学科生理学教室、[6]国際医療福祉大学福岡保健医療学部作業療法学科

O3-29　腰痛に関連した脳血流反応と性格傾向との関連-腰痛症状の有無での検討-

○田邊　素子[1]、庭野　賀津子[2]

[1]東北福祉大学健康科学部リハビリテーション学科、[2]東北福祉大学教育学部教育学科

O3-30　脊髄損傷後神経障害性疼痛における脳白質線維の変化

○董　冬[1]、細見　晃一[2]、森　信彦[2]、上條　義一郎[3,4]、風呂谷　容平[3]、山上　大亮[5,6]、大西　諭一郎[2,7]、渡邉　嘉之[8]、中村　健[6]、田島　文博[3]、齋藤　洋一[1,9]、貴島　晴彦[2]

[1]大阪大学大学院基礎工学研究科機能創成専攻、[2]大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科学、[3]和歌山県立医科大学リハビリテーション医学、[4]獨協医科大学埼玉医療センターリハビリテーション科、[5]神奈川リハビリテーション病院リハビリテーション科、[6]横浜市立大学医学部リハビリテーション科学、[7]大阪暁明館病院脳神経外科、[8]滋賀医科大学放射線医学、[9]篤友会リハビリテーションクリニック

O3-31　自然軽快し歩行機能が保たれた急性発症下肢激痛 3 例

○溝渕　敬子

旭神経内科リハビリテーション病院

O3-32　反復経頭蓋磁気刺激の有効な疼痛患者集団の検討

○森　信彦[1]、細見　晃一[1]、西　麻哉[1]、董　冬[2]、柳澤　琢史[1,3]、Hui Ming Khoo[1]、谷　直樹[1]、押野　悟[1]、齋藤　洋一[2,4]、貴島　晴彦[1]

[1]大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科学、[2]大阪大学大学院基礎工学研究科、[3]大阪大学高等共創研究院、[4]篤友会リハビリテーションクリニック

O3-33　刺激時の疼痛における電気刺激に対する磁気刺激の優位性　-刺激皮膚面積の影響-

○阿部　玄治[1,2]、カショウシン[2]、森　仁[3]、八島　建樹[3]、金高　弘恭[4]、出江　紳一[5]

[1]東北文化学園大学医療福祉学部リハビリテーション学科、[2]東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野、[3]株式会社 IFG、[4]東北大学大学院歯学研究科歯学イノベーションリエゾンセンター、[5]東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野

O3-34　経皮的迷走神経刺激による疼痛抑制効果と自律神経活動との関連

○横田　裕丈[1,2]、平林　怜[1,2]、関根　千恵[1,2]、川鍋　ゆりか[1]、大鶴　直史[1,2]、小島　翔[1,2]、齊藤　慧[1,2]、宮口　翔太[1,2]、江玉　睦明[1,2]、大西　秀明[1,2]

[1]新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科、[2]新潟医療福祉大学運動機能医科学研究所

O3-35　若齢女性における冷え症の手浴効果における自律神経評価

○関谷　まり[1,2]、辻下　守弘[3]、嶋田　理博[2]、山本　祐輔[1]、水野　由子[1,4]

[1]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科、[2]奈良学園大学保健医療学部看護学科、[3]奈良学園大学保健医療学部リハビリテーション学科、[4]大阪大学データビリティフロンティア機構

一般演題 25　不随意運動・基底核疾患

12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 11（第 5 会場）

座長 : 飯嶋　睦（東京女子医科大学脳神経内科）

濱田　雅（東京大学医学部附属病院脳神経内科）

O3-36　早期パーキンソン病患者の一次運動野における神経可塑性と動作緩慢との関連

○守安　正太郎[1]、清水　崇宏[1]、本田　誠[1]、宇川　義一[2]、花島　律子[1]

[1]鳥取大学医学部脳神経内科、[2]福島県立医科大学医学部ヒト神経生理学講座

O3-37　パーキンソン病患者における cutaneous silent period に対する薬剤と脳深部刺激の効果
○浦崎　永一郎[1]、宮城　靖[1]、岸本　淳司[2]
[1]福岡みらい病院脳神経外科、[2]九州大学病院 ARO 次世代医療センター

O3-38　Gpi-DBS lead 抜去後に STN-DBS を施行したパーキンソン病の一例
○長綱　敏和、藤井　正美、長光　逸、金子　奈津江、安田　浩章、浦川　学、山下　哲男
山口県立総合医療センター脳神経外科

O3-39　視床下核に対する脳深部刺激療法は saccade の加減速時間を短縮する
○徳重　真一[1,2]、松田　俊一[1,3]、大山　彦光[4]、下　泰司[5]、梅村　淳[6]、濱田　雅[1]、宇川　義一[7]、辻　省次[8,9]、服部　信孝[4]、寺尾　安生[1,10]
[1]東京大学脳神経内科、[2]杏林大学脳神経内科、[3]NTT 東日本関東病院脳神経内科、[4]順天堂大学脳神経内科、[5]順天堂大学練馬病院脳神経内科、[6]順天堂大学脳神経外科、[7]福島県立医科大学ヒト神経生理学、[8]東京大学分子神経学、[9]国際医療福祉大学ゲノム医学研究所

O3-40　Richardson 症候群を伴う進行性核上性麻痺における一次運動野興奮性変化の検討
○本田　誠[1]、清水　崇宏[1]、守安　正太郎[1]、瀧川　洋史[1]、宇川　義一[2]、花島　律子[1]
[1]鳥取大学医学部脳神経内科、[2]福島県立医科大学ヒト神経生理学講座

O3-41　進行性核上性麻痺におけるすくみ足は小脳順応機能障害と関連している
○清水　崇宏[1]、本田　誠[1]、守安　正太郎[1]、種田　建太[1]、富永　奈保美[2]、瀧川　洋史[1]、宇川　義一[3]、花島　律子[1]
[1]鳥取大学医学部脳神経内科学、[2]国際医療福祉大学市川病院脳神経内科、[3]福島県立医科大学ヒト神経生理学講座

O3-42　Tourette syndrome において視床 CM-Pf 核複合体で記録された感覚神経誘発電位
○村瀬　永子[1]、下川原　立雄[2]、永田　清[2]、平林　秀裕[2]
[1]国立病院機構奈良医療センター脳神経内科、[2]国立病院機構奈良医療センター脳神経外科

一般演題 26　各種疾患、リハビリテーション

12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 19（第 6 会場）

座長 : 大田　哲生（旭川医科大学病院リハビリテーション科）
長谷　公隆（関西医科大学附属枚方病院リハビリテーション科）

O3-43　皮質サイレントピリオドの著明な延長を認めたクロイツフェルト・ヤコブ病の 1 例
○松本　英之[1]、羽尾　暁人[1]、内尾　直裕[1]、芳賀　麻里[2]、阿部　千晶[2]、河本　優奈[2]、坂本　悠里[2]、宇川　義一[3]
[1]三井記念病院神経内科、[2]三井記念病院臨床検査部、[3]福島県立医科大学ヒト神経生理学

O3-44　特発性正常圧水頭症患者のタップテスト前後における short afferent inhibition（SAI）変化
○高倉　朋和[1,2]、國枝　洋太[1]、秋葉　ちひろ[3]、宮嶋　雅一[3]、藤原　俊之[2]
[1]順天堂大学附属順天堂東京江東高齢者医療センターリハビリテーション科、[2]順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学、[3]順天堂東京江東高齢者医療センター脳神経外科

O3-45　純粋小脳型脊髄小脳変性症における眼－指運動協調の時間空間的特徴

○寺田　さとみ[1]、徳重　真一[2]、市川　弥生子[2]、宮崎　泰[2]、内堀　歩[2]、冨樫　尚彦[3]、高橋　祐二[4]、松田　俊一[5]、濱田　雅[6]、千葉　厚郎[2]、長谷川　一子[3]、宇川　義一[1,7]、辻　省次[8]、寺尾　安生[1]

[1]杏林大学医学部病態生理学、[2]杏林大学医学部神経内科、[3]国立相模原病院神経内科、[4]国立精神・神経医療研究センター神経内科、[5]NTT 東日本関東病院神経内科、[6]東京大学医学部神経内科、[7]福島県立医科大学ヒト神経生理学、[8]国際医療福祉大学ゲノム医学研究所

O3-46　気分障害患者の歩行時上肢パラメータと脳機能的結合性との関係

○中西　智也[1,2,3]、横山　光[1]、本多　栞[2,3]、草深　あやね[1]、東　香寿美[1,3]、和田　真孝[3]、小林　裕央[1]、中島　振一郎[3]、三村　將[3]、中澤　公孝[1]、野田　賀大[3]

[1]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室、[2]日本学術振興会特別研究員、[3]慶應義塾大学医学部精神神経科

O3-47　慢性期脳卒中患者における視覚誘導性運動錯覚（KINVIS）療法と運動療法の併用は痙縮低減を介して上肢運動機能を改善する

○岡和田　愛実[1,2]、宮脇　裕[1,3,4]、米田　将基[1]、川上　途行[1]、里宇　明元[1]、金子　文成[1]

[1]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室、[2]神奈川県立保健福祉大学大学院保健福祉学研究科、[3]畿央大学ニューロリハビリテーション研究センター、[4]日本学術振興会特別研究員

O3-48　慢性期脳卒中片麻痺患者におけるロボットを用いた前腕回内外訓練の機能改善効果

○山田　祐歌[1]、川上　途行[1]、森　直樹[1,2]、辻　哲也[1]

[1]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室、[2]初台リハビリテーション病院

O3-49　上腕切断に対する targeted muscle reinnervation と術後リハビリテーション～残存断端筋の収縮パターン形成に向けて～

○児玉　三彦[1]、池尻　正枝[2]、加藤　龍[3]、吉田　進二[4]、高木　岳彦[5]、正門　由久[1]

[1]東海大学医学部専門診療学系リハビリテーション科学、[2]東海大学医学部付属病院リハビリテーション技術科、[3]横浜国立大学大学院工学研究院、[4]東海大学医学部外科学系整形外科学、[5]国立成育医療研究センター整形外科

O3-50　Real time tissue elastography 法を用いた表情筋硬度測定の試み-筋厚を含めた検討-

○森嶋　直人、真田　将太、石川　知志

豊橋市民病院リハビリテーションセンター

一般演題 27　てんかん 3

12 月 18 日（土）　14 : 45～15 : 57（第 5 会場）

座長 : 飯田　幸治（広島大学脳神経外科）

菅野　秀宣（順天堂大学医学部・大学院医学研究科）

O3-51　脳波および脳磁図の等価電流双極子法にて焦点特定困難なてんかん性活動の描出に傾斜磁場トポグラフィが有用であった一例

○池亀　由香[1]、澤田　美佳里[2]、岡田　真紀[2]、浅野　好孝[3]、大村　一史[1]、大鷲　悦子[1]、武井　啓晃[3]、三輪　和弘[3]、横山　和俊[3]、熊谷　守雄[3]、矢野　大仁[1,4]、篠田　淳[1,4]

[1]木沢記念病院・中部療護センター脳神経外科、[2]木沢記念病院検査科、[3]木沢記念病院脳神経外科、[4]岐阜大学大学院医学系研究科脳病態解析学

O3-52　specific consistency score に MEG による評価を追加することでてんかん手術後の転帰予測を改善する

○岡田　直[1]、戸島　麻耶[1]、光野　優人[2]、永井　靖識[3]、下竹　昭寛[1]、音成　秀一郎[4]、宇佐美　清英[5]、松橋　眞生[5]、山尾　幸広[6]、菊池　隆幸[6]、吉田　和道[6]、行木　孝夫[7]、松本　理器[8]、國枝　武治[9]、高橋　良輔[1]、宮本　享[6]、池田　昭夫[5]

[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学、[2]京都大学大学院医学研究科脳神経外科学、[3]康生会武田病院脳神経外科、[4]広島大学病院脳神経内科、[5]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学、[6]京都大学医学部脳神経外科、[7]北海道大学大学院理学研究院数学部門、[8]神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野、[9]愛媛大学医学部脳神経外科

O3-53　テント上脳実質内腫瘍術後発作と周術期抗てんかん薬投与状況の関係の検討

○迎　伸孝[1]、田中　俊也[2]、下川　能史[1]、三月田　祐平[1]、藤岡　寛[1]、松尾　和幸[3]、渡邉　恵利子[3]、酒田　あゆみ[3]、秦　暢宏[1]、溝口　昌弘[1]、吉本　幸司[1]

[1]九州大学大学院医学研究院脳神経外科、[2]九州労災病院脳神経外科、[3]九州大学病院検査部

O3-54　MRI nonlesional 側頭葉てんかんに対し非侵襲的術前評価のみで手術を行った症例の後方視的検討

○市川　尚己[1,2]、臼井　直敬[2]、近藤　聡彦[2]、鳥取　孝安[2]、高橋　幸利[2]

[1]鈴鹿回生病院脳神経外科、[2]静岡てんかん・神経医療センター

O3-55　頭蓋内動脈への超選択的麻酔薬注入による詳細な神経症状評価と手術適応への寄与

○大沢　伸一郎[1]、鈴木　匡子[2]、浮城　一司[3]、柿沼　一雄[2]、新妻　邦泰[1,4]、下田　由輝[1]、神　一敬[3]、中里　信和[3]、冨永　悌二[1]

[1]東北大学大学院医学系研究科神経外科学分野、[2]東北大学大学院医学系研究科高次機能障害学分野、[3]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野、[4]東北大学大学院医工学研究科神経外科先端治療開発学分野

O3-56　島・弁蓋部てんかんに対する SEEG と定位的温熱凝固術

○高山　裕太郎[1]、木村　唯子[1]、金子　裕[1]、飯島　圭哉[1]、横佐古　卓[1]、小杉　健三[1]、山本　薫[2]、本橋　裕子[2]、山本　哲哉[3]、岩崎　真樹[1]

[1]国立精神・神経医療研究センター病院、[2]国立精神・神経医療研究センター病院小児神経科、[3]横浜市立大学脳神経外科

O3-57　電気刺激による機能マッピングで固有補足運動野を同定できた小児てんかん手術例

○内田　大貴[1]、小野　智憲[1]、塩崎　絵理[1]、諸藤　陽一[1]、川原　一郎[1]、原口　渉[1]、堤　圭介[1]、馬場　史郎[2]、本田　涼子[3]、戸田　啓介[4]、犬塚　幹[5]、馬場　啓至[6]

[1]長崎医療センター脳神経外科、[2]長崎大学脳神経外科、[3]長崎医療センター小児科、[4]長崎川棚医療センター脳神経外科、[5]佐世保中央病院小児科、[6]西諫早病院てんかんセンター

O3-58　The epileptic network changing by total corpus callosotomy for West syndrome with the paradoxical EEG abnormality

○鈴木　皓晴、飯村　康司、上田　哲也、菅野　秀宣

順天堂大学脳神経外科

O3-59　遺伝的素因をもつ薬剤抵抗性てんかんに対する迷走神経刺激療法の長期的効果＝Na チャネル異常の確定例の症例報告＝

○越智　さと子[1]、菅野　彩[2]、江夏　怜[2]、三國　信啓[2]、福村　忍[3]、横山　茂[4]、
櫻井　高太郎[5]、白石　秀明[6]
[1]マロニエ通クリニック、[2]札幌医科大学脳神経外科・脳機能センター、[3]札幌医科大学小児科、[4]金沢大学医学部子どもの心の研究センター、[5]北海道大学精神神経科、[6]北海道大学小児科

一般演題 28　歩行・姿勢・動作分析

12 月 18 日（土）　14：45〜15：41（第 6 会場）

座長：加賀谷　斉（藤田医科大学医学部リハビリテーション医学 I 講座）
関口　雄介（東北大学病院リハビリテーション部／東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野）

O3-60　言語流暢性課題が閉眼立位に及ぼす外乱効果

○岩月　宏泰
青森県立保健大学健康科学部

O3-61　頭部付近への刺激予測による立位姿勢変化

○濱田　直輝[1]、國村　洋志[1]、松岡　雅一[1]、小田　仁志[1]、平岡　浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科、[2]大阪府立大学地域保健学域

O3-62　立位外乱に対する心理反応

○川嵜　拓[1]、小田　仁志[1]、澤口　靖[1]、國村　洋志[1]、平岡　浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科、[2]大阪府立大学地域保健学域総合リハビリテーション学類

O3-63　立位姿勢制御における視覚と足底触覚の寄与

○澤口　靖[1,2]、川嵜　拓[2]、小田　仁志[2]、國村　洋志[2]、平岡　浩一[3]
[1]白鳳短期大学総合人間学科リハビリテーション学専攻、[2]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科、[3]大阪府立大学地域保健学域総合リハビリテーション学類理学療法学専攻

O3-64　時間・方向予測が立位外乱に対する足部筋中・長潜時反応におよぼす影響

○松岡　雅一[1]、國村　洋志[1]、平岡　浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科、[2]大阪府立大学地域保健学域

O3-65　少数電極によるロボット歩行トレーニング中の脳波計測-独立成分分析クラスタリングによる妥当性の検討-

○藤尾　公哉、武田　賢太、河島　則天
国立障害者リハビリテーションセンター研究所

O3-66　歩行時支持面滑走に対する立脚側下肢筋反応とそれに対する皮質関与

○福田　志保[1]、小田　仁志[1]、川嵜　拓[1]、澤口　靖[1]、松岡　雅一[1]、辻中　椋[1]、平岡　浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科、[2]大阪府立大学地域保健学域

一般演題 29　てんかん 4

12 月 18 日（土）　16 : 15〜17 : 19（第 5 会場）

座長 : 岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）
小野　智憲（国立病院機構長崎医療センター脳神経外科）

O3-67　K-means 法を用いた発作直前の頭蓋内脳波解析

○飯島　圭哉[1]、吉開　悠人[2]、小谷　潔[3]、神保　泰彦[2]、高山　裕太郎[1]、木村　唯子[1]、小杉　健三[1]、吉富　宗健[1]、金子　裕[1]、岩崎　真樹[1]
[1]国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科、[2]東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻、[3]東京大学先端科学技術研究センター

O3-68　頭皮上脳波における律動性デルタ活動の生理学的意義 : 頭蓋内外脳波同時記録による検証

○下川　能史[1]、迎　伸孝[1]、森岡　隆人[2]、重藤　寛史[3]、酒田　あゆみ[4]、渡邉　恵利子[4]、松尾　和幸[4]、溝口　昌弘[1]、吉本　幸司[1]
[1]九州大学大学院医学研究院脳神経外科、[2]原三信病院脳神経外科、[3]九州大学大学院医学研究院保健学部門検査技術科学分野、[4]九州大学病院検査部

O3-69　時定数 2 秒頭蓋内脳波記録における発作時 DC shift

○和泉　允基[1]、小林　勝哉[2]、梶川　駿介[3]、岡原　陽二[1]、青柳　京子[1]、峯　清一郎[4]、池田　昭夫[2]
[1]千葉県循環器病センター脳神経外科、[2]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座、[3]京都大学大学院医学研究科臨床神経学、[4]行徳総合病院脳神経外科

O3-70　ダイナミックトラクトグラフィーに基づくスパイク波の信号源推定と伝播動態の可視化

○三橋　匠[1]、飯村　康司[1]、鈴木　皓晴[1]、上田　哲也[1]、中島　円[1]、浅野　英司[2]、菅野　秀宣[1]
[1]順天堂大学脳神経外科／てんかんセンター、[2]ウェイン州立大学小児科・神経内科

O3-71　過運動発作の難治部分てんかんの術前評価における硬膜外電極の特別な有用性の検討

○永井　俊行[1]、宇佐美　清英[2]、後藤　昌広[2]、尾谷　真弓[1]、光野　優人[3]、山田　大輔[3]、山尾　幸広[3]、吉田　和道[3]、菊池　隆幸[3]、松橋　眞生[2]、池田　昭夫[2]
[1]京都大学医学部附属病院脳神経内科、[2]京都大学医学研究科てんかん・運動異常生理学講座、[3]京都大学医学部附属病院脳神経外科

O3-72　過運動発作の硬膜外電極脳波記録における発作時高周波活動の進展様式解析はてんかん焦点側方性同定に有用となりうる

○後藤　昌広[1]、小林　勝哉[1]、尾谷　真弓[1]、松橋　眞生[2]、宇佐美　清英[2]、下竹　昭寛[1]、山田　大輔[3]、光野　優人[3]、山尾　幸広[3]、菊池　隆幸[3]、吉田　和道[3]、池田　昭夫[2]
[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学、[2]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座、[3]京都大学大学院医学研究科脳神経外科

O3-73　海馬てんかん原生の指標としての海馬傍回における術中皮質脳波測定の有用性について　-セボフルラン麻酔下における HFO 解析から-

○折原　あすみ[1]、稲次　基希[1]、橋本　聡華[1]、原　恵子[2,3]、前原　健寿[1]
[1]東京医科歯科大学脳神経機能外科、[2]原クリニック、[3]東京医科歯科大学医歯学総合研究科

O3-74　海綿状血管腫摘出術中におけるガンマ波規則性解析によるてんかん焦点・ネットワーク可視化

○佐藤　洋輔、小林　宥大、杉山　達也、水谷　徹
昭和大学医学部脳神経外科

一般演題 30　神経磁界計測

12 月 18 日（土）　16 : 15〜17 : 19（第 6 会場）

座長 : 安藤　宗治（関西医科大学整形外科）
川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

O3-75　生体磁場計測装置を用いた単一の運動単位の活動電流の可視化

○大谷　泰[1]、赤座　実穂[2]、叶内　匡[3]、川端　茂徳[4]、渡部　泰士[5]、長岡　信頼[5]、石田　洸樹[5]、宮野　由貴[5]、足立　善昭[6]、関原　謙介[4]、横田　隆徳[1]
[1]東京医科歯科大学脳神経病態学分野、[2]東京医科歯科大学呼吸器神経系解析学分野、[3]東京医科歯科大学医学部附属病院検査部、[4]東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座、[5]株式会社リコーリコーフューチャーズ B、[6]金沢工業大学先端電子技術応用研究所

O3-76　神経誘発磁界計測を用い、手関節部尺骨神経障害の病変部位を可視化できた一例

○外山　雄康[1]、安藤　宗治[1]、朴　正旭[1]、佐藤　慎司[2]、板倉　毅[1]、谷　陽一[1]、石原　昌幸[1]、谷口　愼一郎[1]、幸原　伸夫[1]、齋藤　貴徳[1]
[1]関西医科大学医学部整形外科、[2]株式会社リコー

O3-77　神経磁界計測システムを用いた正中神経刺激-遠隔電場電位 P9 の起源の解明

○朴　正旭[1]、安藤　宗治[1]、佐藤　慎司[2]、外山　雄康[1]、谷　陽一[1]、石原　昌幸[1]、板倉　毅[1]、谷口　愼一郎[1]、幸原　伸夫[1]、齋藤　貴徳[1]
[1]関西医科大学整形外科学講座、[2]株式会社リコー

O3-78　上腕部における正中神経の活動電位と容積電流　-神経誘発磁界を用いた検討-

○中山　健太郎[1]、幸原　伸夫[2]、佐藤　慎司[3]、朴　正旭[2]、安藤　宗治[2]、板倉　毅[2]、谷口　愼一郎[2]、中村　正孝[1]、薬師寺　祐介[1]、齋藤　貴徳[1]
[1]関西医科大学神経内科学講座、[2]関西医科大学整形外科学講座、[3]株式会社リコー

O3-79　背側からの神経磁界測定による腕神経叢の神経活動の可視化

○石田　洸樹[1]、渡部　泰士[1]、川端　茂徳[2]、橋本　淳[3]、大川　淳[3]
[1]株式会社リコーリコーフューチャーズ B、[2]東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座、[3]東京医科歯科大学大学院整形外科学分野

O3-80　神経磁界計測で局所の神経伝導遅延が明らかとなった胸郭出口症候群の 1 例

○田中　雄太[1]、川端　茂徳[1,2]、橋本　淳[1]、石田　洸樹[3]、渡部　泰士[3]、足立　善昭[4]、山田　哲也[5]、代田　雅彦[6]、藤田　浩二[7]、二村　昭元[7]、吉井　俊貴[1]、大川　淳[1]
[1]東京医科歯科大学大学院整形外科、[2]東京医科歯科大学大学院先端技術医療応用学講座、[3]株式会社リコーリコーフューチャーズ B、[4]金沢工業大学先端電子技術応用研究所、[5]埼玉石心会病院整形外科、[6]さいたま赤十字病院整形外科、[7]東京医科歯科大学大学院運動器機能形態学講座

O3-81　神経磁界計測による腰部神経根症・馬尾症患者の新たな非侵襲的機能評価法

○橋本　淳[1]、川端　茂徳[1,2]、田中　雄太[1]、星野　優子[2]、関原　謙介[2]、足立　善昭[3]、
渡部　泰士[4]、宮野　由貴[4]、佐藤　慎司[4]、高橋　陽一郎[4]、長岡　信頼[4]、石田　洸樹[4]、
上中　沙衿[4]、山本　祐輔[4]、松倉　遊[1]、平井　高志[1]、猪瀬　弘之[1]、吉井　俊貴[1]、
大川　淳[1]

[1]東京医科歯科大学大学院整形外科、[2]東京医科歯科大学大学院先端技術医療応用学講座、[3]金沢工業大学先端電子技術応用研究所、[4]株式会社リコーリコーフューチャーズ B

O3-82　両側坐骨神経同期刺激法により実現した神経磁界計測を用いた全胸髄電気活動の非侵襲的機能評価

○橋本　淳[1]、川端　茂徳[1,2]、田中　雄太[1]、星野　優子[2]、関原　謙介[2]、足立　善昭[3]、
渡部　泰士[4]、宮野　由貴[4]、佐藤　慎司[4]、高橋　陽一郎[4]、長岡　信頼[4]、金　碩燦[4]、
石田　洸樹[4]、上中　沙衿[4]、山本　祐輔[4]、吉井　俊貴[1]、大川　淳[1]

[1]東京医科歯科大学大学院整形外科、[2]東京医科歯科大学大学院先端技術医療応用学講座、[3]金沢工業大学先端電子技術応用研究所、[4]株式会社リコーリコーフューチャーズ B

協賛企業一覧

第 51 回日本臨床神経生理学会学術大会の趣旨にご賛同いただき、ご協賛賜りましたことを心より感謝申し上げます。

第 51 回日本臨床神経生理学会学術大会
会　長　**中里　信和**

2021 年 10 月 1 日現在（五十音順）

アボットメディカルジャパン合同会社
アルジェニクスジャパン株式会社
アレクシオンファーマ合同会社
イーストメディック株式会社
インターリハ株式会社
エーザイ株式会社
株式会社 FLT
MSD 株式会社
オージー技研株式会社
大塚製薬株式会社
ガデリウス・メディカル株式会社
カフベンテック株式会社
グラクソ・スミスクライン株式会社
CSL ベーリング株式会社
株式会社シバタインテック
ジンマー・バイオメット合同会社
株式会社スペクトラテック
第一三共株式会社
中外製薬株式会社
帝人ファーマ株式会社
帝人ヘルスケア株式会社
東海光学株式会社
株式会社 NAMOTO
日本光電工業株式会社
日本製薬株式会社
日本メドトロニック株式会社
ノーベルファーマ株式会社
東日本メディカルシステム株式会社
株式会社フィジオテック
フクダ電子株式会社
ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社
株式会社ミユキ技研
Meiji Seika ファルマ株式会社
MEGIN 株式会社
有限会社メディカルトライシステム
ユーシービージャパン株式会社
株式会社ユニークメディカル
リヴァノヴァ株式会社
株式会社リコー

MEMO

MEMO

MEMO

MEMO

抄録集

本川弘一記念シンポジウム…… 276
時実レクチャー…… 278
島薗レクチャー…… 278
奨励賞受賞記念講演…… 279
教育講演（1〜30） …… 280
シンポジウム（1〜35） …… 295
サテライトシンポジウム（1〜5）…… 365
ワークショップ…… 378
ハンズオンセミナー（1〜5）…… 379
一般演題…… 383

本川弘一記念シンポジウム　12 月 16 日（木） 9：00〜10：15（第 1 会場）

〜脳波と脳磁図の黎明期〜

座長：正門　由久（東海大学医学部リハビリテーション科）
出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）

1　加熱する脳磁計開発–超伝導量子干渉素子からスピントロニクスデバイスへ–

中里　信和
東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野

脳磁図は脳の神経活動に伴って生じる電流を、周囲に生じる磁界として計測する検査法である。電圧測定の脳波と同様、脳磁図も正常な脳活動や疾患による異常脳活動をミリ秒単位の高い時間分解能で診断できる。脳磁図はまた空間解像度において脳波よりすぐれた特性をもつ。これは脳波と異なり、頭部導電率の不均一性の影響を受けにくいことによる。脳内電流の方向によっては脳波と脳磁図は互いに相補的な性質もあり、両者の併用が臨床的には有用である。いずれも日本臨床神経生理学会における重要なモダリティである。

脳波と脳磁図の黎明期では、東北大学が果たした役割は大きい。背景には東北大学における理工系研究者と医学系研究者の活発な共同研究の基盤がある。そこで本大会を主催するにあたり、「日本の脳波学の父」と呼ばれ、本学会の源流である日本脳波学会を設立した第 12 代総長の本川弘一先生の功績をたたえて、「脳波と脳磁図の黎明期」と題した記念シンポジウムを企画することとした。最初に大会長の私が、脳磁図の 2 つの黎明期について紹介する。

最初にとりあげるのは、超伝導量子干渉素子（SQUID）を用いた脳磁図である。東北大学で SQUID 脳磁計が開始されたのは 1987 年にさかのぼる。のちに第 19 代総長となる脳神経外科の吉本高志教授と中里は、理学部低温物理学の大塚泰一郎教授らの協力を得て 1 チャンネル脳磁計による研究を開始した。これが脳磁図の最初の黎明期である。その後、中里は米国 UCLA への留学を経て、1993 年より我が国で最初のヘルメット型 SQUID 脳磁計を関連病院である仙台市内の広南病院に設置し、本格的な臨床応用を開始した。1998 年には吉本高志会長のもと第 11 回国際生体磁気学会が開催され、2007 年には中里が会長として、設立されたばかりの第 1 回臨床脳磁図学会が開催された。SQUID 脳磁計は、てんかん診断や脳神経外科の術前脳機能マッピングの診断に威力を発揮し、診療報酬でも認められる検査として国内外に普及している。

脳磁図は現在、第二の黎明期を迎えている。第 22 代総長の大野英男教授が 2010 年に創設した先端スピントロニクス研究開発センターでは、応用物理学の安藤康夫教授らがトンネル磁気抵抗（TMR）素子を用いた高感度磁気センサを開発中である。安藤と中里の共同研究グループでは、2018 年に心磁図と脳磁図アルファ波の計測に成功した。TMR は室温で稼動するため SQUID では必須の液体ヘリウムは不要である。液体ヘリウム容器の厚さが介在しないために、センサを頭皮に密着させた計測も可能である。これによって脳磁図の空間解像度を極限まで高めることができると期待されている。

安藤と中里らは、2021 年には脳磁図でもとくに微弱な体性感覚誘発磁界の初期成分の計測にも成功している。現在の TMR 脳磁計は 1 チャンネルだが、将来の小型化や大量生産が見込まれ、多チャンネル化によっての本格利用も夢ではない。

2　本川弘一氏の脳科学的人間像を探る

虫明　元
東北大学大学院医学系研究科生体システム生理学分野

東北大学医学部第二生理学教室第 2 代教授本川弘一氏は、日本の脳波学の父とよばれています。1927 年には日本脳波学会を創設し、これにより東北大学は日本の脳波学発祥の地とされています。また特に視覚生理学に関しても大きな貢献をしています。1965 年には日本人間工学会の第一回大会を仙台で大会長として開催し、学際的な研究に関してもパイオニアでありました。そして同年には東北大学学長にもなり、激動の時代の大学運営にも関わりましたが在任中 1966 年に病没しました。私虫明は、本川教授、田崎教授そして丹治教授の後に研究室を引き継ぎ、2015 年には 100 周年を迎えて現在に至っております。本川氏を個人的には存じ上げないのですが、本川先生から私の代に至るまで技官として勤め（1961–2016）退職された鞍馬氏からの話で、本川研究室で実験している当時の様子や人間模様を聞くたびに、本川先生が身近に感じられたものでした。本稿を起こすにあたり、東北大学史料館を訪ね、本川先生の資料を見る機会がありました。当時の本川氏は学長になった時期から一般向けの講演を数多くなさっていて、現存する資料等を拝見しながら、本川先生が当時の脳研究からどのような人間像を描き、一般の人々に対するメッセージを発信していたかを探ってみたいと思います。本川氏が地元の高校生向けに行った講演では「人間とはなにか」というタイトルで個人差の尊重を唱えました。全国の小中学校教頭会では「科学的人間像」というタイトルで講演され、人間を科学的に研究する必要性や、前頭葉と人間、自主性と教育、意識化など、現在にも通じる興味深いお話をなさっています。当時の東北大学附属小中学校記念講演では「人になる努力」と題して、我と人を同時に考える共感性の重要性、学習から健康法までをお話しなさっています。また「人間の科学的条件」と題された講演ではホメオスタシスの原理、ホメオスタシスと脳、そして社会との関連性にも言及されていました。特殊教育課程の研究会においては、「脳と教育」と題して意識下と意識上の教育、人間と個性、集団本能と大脳皮質など、話題は教育から社会にまで広がっていました。これらのテーマは現代においても極めて重要なテーマであり、先見性もあって、広く深い見識を備えた超一流の学者であることが感じられます。今回拝見した資料の中には、本川氏の没後に開催された遺作展（1977 年丸善画廊）で披露された多くの色紙がありました。そこからは子供の頃から絵に親しみながら、勤務先ではそのそぶりも見せなかった本川氏の、芸術家としての側面が印象づけられました。現代では科学・技術・工学・数学の STEM 教育に芸術アートを加えた STEAM 教育ということが言われていますが、本川先生のパイオニア精神はこのような融合的、学際的なマインドが原点にあったのではないかと非常に感服しました。

本川弘一記念シンポジウム　12月16日（木） 9:00〜10:15（第1会場）

〜脳波と脳磁図の黎明期〜

座長：正門　由久（東海大学医学部リハビリテーション科）
出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）

3　国産脳波計開発の黎明期とその発展

白澤　厚
株式会社ミユキ技研

1. 脳波計の歴史と東北大学 1924 年の Hans Barger による脳波の発見を機に北米とヨーロッパで 1930 年代から脳波計の開発が始まり、アメリカでは 1936 年にグラス社が販売を開始しています。日本では同年の 1936 年に東北大学工学部の松平正寿先生によって脳波増幅器が設計され、ヒトの脳波の記録に成功しています。しかし、本格的な脳波計開発は 1942 年の東北大学本川弘一教授を委員長とした脳波研究会が発足するのを待たなければなりませんでした。このように東北大学は今日の日本における脳波計の原点であり、中里会長が企画されたこのシンポジウムは非常に意義深いと思います。2. 日本の脳波計の歴史は 70 年前から　1951 年に文部省指導による “脳波計作成の小委員会” が発足し、東京大学の協力を得て医療機器開発に積極的であった三星電機（後に三栄測器）が国産第一号の脳波計（木製号）を発表しています。日本光電も同時期に交流電源式の脳波計を発表しており、今から 70 年前が日本の脳波計の出発点となります。この当時は真空管が使われていたために安定性に乏しく、交流雑音にも悩まされていましたが、年ごとに改良を加え電子技術の発展とともに性能も向上してきました。3. FET の登場によりオールトランジスタ化された脳波計が完成脳波は電極を介してインピーダンスが高い状態でアンプに入力されるために、アンプの初段は入力インピーダンスの高い素子を使う必要がありましたが、トランジスタの時代になってもこの性能は真空管に頼らざるを得ませんでした。1960 年代後半になると FET（電界効果トランジスタ）という入力インピーダンスの高い素子が誕生したことで真空管を使う必要がなくなり、小型で安定性の良いオールトランジスタ脳波計が実現しました。4. 日本製脳波計が世界制覇した時代があった 1970 年代になると脳波計はオールトランジスタ式になり、日本の優れた技術力と記録器の精度の良さで、世界中に日本の脳波計が販売され、特に日本光電は北米市場の 70% ものシェアを占めていました。しかし、この状況は長くは続かず北米やヨーロッパでは記録器を用いないデジタル脳波計が徐々に広がり始め、紙記録方式の脳波計は需要が少なくなり、代わってコンピュータ技術を持った会社がデジタル脳波計の販売に参加してきました。5. 紙記録からデジタル記録で変わる脳波研究　記録器を使わなくなったデジタル脳波計によって、いままで注目していなかった周波数領域の研究が一気に加速しました。ペンレコーダでは 30 Hz 位までしか記録できなかったものが、デジタルになると 1 KHz や 10 KHz といった非常に高い周波数まで記録できるようになり、HFO やガンマ波の研究が進んでいます。しかも IC 技術の発展により低周波特性も安定になり、その上解析法や表示法も多様化して DC シフトなど低い周波数の研究も可能になり、新たな脳波研究が期待されています。

4　臨床脳波学の黎明期：東北大学を中心に

松岡　洋夫
こだまホスピタル精神科

臨床脳波学は 100 年近い歴史をもつ。ここではその黎明期とその後の発展に関して東北大学での歴史を中心に振り返る。本発表は Niedermeyer’s Electroencephalography 7th ed（Schomer and Lopes da Silva：Oxford 2018）、臨床脳波学第 6 版（大熊ら：医学書院 2016）、艮陵同窓会百二十年史（東北大学艮陵同窓会 1998）などを参考にした。

臨床脳波学はドイツの Hans Berger が 1924 年にアルファ波を検出したことに始まる。1930 年代にアルファ波の存在が英国や北米などで確証され、臨床脳波研究は臨床てんかん研究とともに欧米で急速な広がりを見せた。1947 年に第 1 回国際脳波学会が開催され、1949 年に機関誌が創刊された。

我が国では東京大学の山極一三（後に東京医科歯科大学教授）が留学先で英国の Adrian と共著でアルファ波の後頭部焦点説を提唱した（Brain 1935）。我が国オリジナルの脳波研究は東北大学の第二生理学教室の藤田敏彦初代教授（1917 年から主催）の下で世界に遅れることなく 1930 年代後半から進んだ。我が国初の人を対象とした研究報告は同教室の伊藤儀助と笠原又季雄によるアルファ波の変動に関する論文である（Tohoku Psychologica Folia 1939）。その後、本川弘一第二代教授（1940 年から）は数多くの門下生を指導し、我が国の脳波研究を開花させた。1952 年に第一回脳波学会が開催され、1972 年には機関誌が創刊された。

東北大学での軌跡を振り返る。脳外科では機能的脳外科が重視され 1980 年代後半から中里信和（2010 年からてんかん学分野の初代教授）を中心に脳磁図研究を推進した。小児科では 1960 年代以降に小児神経学が本格化し、飯沼一宇（1994 年から第五代教授）を中心に難治性小児てんかんで PET などの脳画像を取り入れ成果を挙げた。精神科ではいち早く 1950 年頃から和田豊治（1966 年より第三代教授）らによって臨床てんかん学の創設と臨床脳波の研究が盛んに行われた。1963 年に大熊輝雄（1974 年より第四代教授）は “臨床脳波学”（医学書院）を刊行し、以後 60 年近く大熊逝去後も東北大学精神科が現在まで版を重ねてきた。1970 年代から高橋剛夫は視覚誘発てんかんや光駆動反応に関して東北大学第二生理学との共同研究を行った。

臨床脳波学は黎明期から工学技術の進歩とともに進展し、その後もコンピュータによる周波数解析や平均加算技術、術中や長時間脳波モニタリング、脳波ビデオ同時記録、携帯型脳波計、デジタル脳波計などの導入でさらに発展を遂げた。最近では ICU での長時間脳波モニタリング、臨床でのデジタル脳波計の普及が臨床脳波学に新たな展開をもたらしている。（敬称略）

時実レクチャー
12月16日（木）　14：45〜15：35（第1会場）
座長：木村　彰男（医療法人社団アールアンドオー／慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室）

時実賞を受賞して

齋藤　貴徳
関西医科大学整形外科学講座

この度は、歴史ある時実賞を受賞し身に余る光栄と存じます。私が関西医科大学を卒業しましたのは昭和58年でした。卒後2年たち大学院に進学を決意し、当時の第2生理学教室に進学しました。当時の教室は安原基弘教授（私が大学院の時、本学会の会長をされた）が電気生理学の動物実験を指導しておられ、脳幹網様体に微小電極を刺入し、破壊刺激実験を行っておりました。この4年間で電気生理学の基礎を学びました。大学院を卒業するとともに安原教授のすすめがあり、また、私自身も当時世界中が注目していたアイオワ大学への留学を決め、1989年から1年間アイオワ大学の神経内科電気生理学部門の木村淳・山田徹教授から直接指導をいただけるという幸せな研究生活をおくり貴重な経験をさせていただきました。当時のアイオワ大学では山田教授のご指導により体性感覚誘発電位の各コンポーネントの起源の解析を行っており、ニコレー社のパスファインダーという大型の器械で二重刺激による late phase supression の研究を行いました。当時の経験が今でも私の電気生理学的研究の根幹をなしております。日本に帰国してからは同じ近畿圏におられた和歌山医大の玉置先生から術中モニタリングを中心にご指導頂き各種誘発電位を用いた臨床応用の研究を行ってきました。術中モニタリングに関しては日本で玉置教授らにより開発された脊髄刺激―脊髄記録の画期的な手法が研究されており、米国でのSEPによるモニタリングとの違いに戸惑いながらも両者の利点を追求する方向で研究を続けていました。このような状況下において経頭蓋刺激の筋記録誘発電位という手法が報告され、新たな時代へと発展することになりました。この手法は全世界のモニタリングを実施している研究者が夢にまで見た運動系のモニタを初めて可能とした画期的なもので、当初は fales positive に悩みましたが、次第に改良を加え実用化されていきました。

今回時実賞の受賞講演としての発表の機会を与えていただき、何を話そうかと迷いましたが、一つのテーマに絞るのは難しく、最終的に私の研究歴をお話したいと思います。現在関西医科大学では術中モニタリングの研究とともに脊磁計の研究を開始しており、神経機能の評価を電気的な変化から磁場の変化による評価に進化させようとしております。脳磁計はすでに実用化されておりますが、脊髄と末梢神経､筋に特化した機器を開発し実用化を目指しております。長年この分野で研究を先導してこられました東京医科歯科大学と株式会社リコーとの共同研究として2年前より開始致しました。これらの最新の知見を含め、モニタリングの歴史とともにご報告させていただく予定です。宜しくお願い申し上げます。

島薗レクチャー
12月16日（木）　16：15〜17：05（第1会場）
座長：正門　由久（東海大学医学部リハビリテーション科）

臨床検査技師として臨床神経生理学に関わって

髙橋　修
済生会東神奈川リハビリテーション病院

この度、日本臨床神経生理学会の名誉ある島薗賞を受賞させていただき、身に余る光栄に存じます。ここまで私を導いてくださった多くの医師、臨床検査技師、機器メーカーの皆様、お世話になったすべての皆様に心より感謝申し上げます。臨床検査技師として、神経生理学の臨床や研究に補助的な関わりを含め様々な貴重な経験をさせていただきました。本講演では、主に臨床検査技師や専門技術師の方々の参考となることを願いつつ、これまでの経験の中から思い出深い事柄を述懐してみようと思います。私は32歳で臨床検査技師免許を取得、東京都リハビリテーション病院に入職し、神経生理検査に関わりはじめました。当時､慶應義塾大学リハビリテーション医学教室から赴任されていた才藤栄一先生（現　藤田医科大学）が感覚機能評価法として体性感覚誘発電位の研究を進めておられ、私もそのプロジェクトに入れていただきました。技師として検査法を検討するのみならず、臨床症状との関係や波形の経時変化を考察することで、脳血管障害の機能回復の指標となりうることを示すことができました。私自身の初めての演題発表は、故郷仙台市で開催された第24回日本脳波・筋電図学会学術大会で、演題名は「脛骨神経の体性感覚誘発電位」でした。周りが見えなくなるほど緊張していたことを今でも思い出します。また、脳死判定の脳波検査にも携わりました。日本臨床衛生検査技師会の「臨床検査技師のためのマニュアル」作成では、本学会の脳死判定医の先生方に多くのご助言をいただき、当時の厚生省も納得するものを刊行することができました。 神経生理検査をもっと基本から学びたい、伝えたいという思いから、1996年に日本神経生理検査研究会を立ち上げました。わずか30名の技師で始めた小さな研究会でしたが、現在では、全国研修会に加え、北海道から沖縄まで7支部による情報交換や支部研修会を行うまでに成長しました。国際的には、2019年と2020年に計3回、経済産業省が主導するミャンマー国との経済交流の一環として、筋電図ハンズオンセミナーの企画・開催に協力いたしました。神経生理検査の技術を海外に伝えるために、臨床検査技師も積極的に海外に進出していくべきだと痛感しました。時を経て、これまで学び考えてきた知識をまとめたいと思うに至りました。2013年、東海大学リハビリテーション科学教授の正門由久先生とご一緒に監修した「神経伝導検査ポケットマニュアル」（医歯薬出版）を発刊することができました。以上、日本臨床神経生理学会とともに歩んできた32年を振り返ってみましたが、時の経つのは早いものだと実感しております。長年に渡り私を支えてくださり、このような貴重な体験を与えてくださいました関係者の皆様に、改めて、心より感謝申し上げるとともに、今後の本学会のますますのご発展をお祈り申し上げます。

奨励賞受賞記念講演 I
12 月 16 日（木） 15 : 40〜16 : 00（第 1 会場）
座長 : 木村　彰男（医療法人社団アールアンドオー／慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室）

生体情報を利用した非侵襲的電気刺激を用いたリハビリテーションの可能性

山口　智史
順天堂大学保健医療学部理学療法学科

ヒトの中枢神経系･末梢神経系の機能を、さまざまな方法で診断、評価する臨床神経生理学で得られる知見は、動作障害を治療対象とするリハビリテーションにおいて非常に有益な情報となる。我々は、神経生理学的な視点から疾患病態や生体情報に着目した非侵襲的電気刺激によるリハビリテーションを提案し、その効果とメカニズムの検証を進めてきた。本講演では、これまで多くの先生方にご指導･ご支援をいただいた研究成果についてご紹介させていただき、臨床神経生理学の知見を利用したリハビリテーションの可能性を示したい。

脊髄介在ニューロンは、運動調節に重要な役割を持っている。一方で、中枢神経疾患により脳興奮性が変化することで、脊髄介在ニューロンの活動異常を認めることがある。この脊髄介在ニューロンの異常に対して、足関節運動における afferent burst を模擬した patterned electrical stimulation（PES）が提案されている（Perez et al., 2003）。しかし、この末梢神経への電気刺激の効果は、限定的であることも報告されている。他方、脊髄におけるシナプス可塑性には、末梢神経からの感覚入力と皮質興奮性の関連が重要であることが示唆されていたが、その詳細は不明であった。そこで我々は、PES と脳興奮性を高めるや陽極経頭蓋直流電気刺激（tDCS）や intermittent theta burst stimulation（iTBS）を組み合わせ、脊髄可塑性の増強と脳興奮性変化、さらに不全脊髄損傷患者の相反性抑制と運動機能改善の関係を検証した。その結果、afferent bust を模擬した電気刺激と tDCS などの非侵襲的脳刺激法による皮質運動野の興奮性増加は、障害された反射経路の改善とその可塑的変化の誘導、さらには運動機能改善に有効である可能性を示した（Yamaguchi et al., Exp Brain Res, 2016, Yamaguchi et al., Front Neurosci, 2018）。

また、対象者個々の脳と脊髄の相互的な神経活動に着目した非侵襲的脳刺激法の効果の検証を進めている。脳皮質のシナプス電位の変動と脊髄運動ニューロンにおける活動電位の変動の同期性を評価する脳波-筋電図コヒーレンス（CMC）の変化は、運動学習過程や脳卒中後の運動機能回復との関連が示唆されている。そこで、脳と脊髄の神経コミュニケーションの可塑性を強化することで運動学習の定着を促進することを目的に、運動学習後に増加する対象者個別の CMC ピーク周波数を経頭蓋交流電気刺激（tACS）に応用し、刺激翌日や 7 日後において学習課題の定着が促進されることを示した（Yamaguchi et al., Cereb Cortex Commun, 2020）。この知見は、対象者個々の生体信号に基づく非侵襲的脳刺激は、リハビリテーションによる運動学習の定着を促進する可能性を示している。

臨床神経生理学は、リハビリテーション領域においても、非常に重要な学問である。今後も、臨床神経生理学を活用したリハビリテーションの可能性を追求していきたい。

奨励賞受賞記念講演 II
12 月 16 日（木） 17 : 10〜17 : 30（第 1 会場）
座長 : 正門　由久（東海大学医学部リハビリテーション科）

運動ニューロン疾患の電気診断および電気生理マーカーの開発に関する研究

東原　真奈
東京都健康長寿医療センター脳神経内科・脳卒中科

運動ニューロン疾患には、筋萎縮性側索硬化症（ALS）を筆頭に、脊髄性筋萎縮症（SMA）、球脊髄性筋萎縮症（SBMA）などが含まれ、かつては有効な治療法がなかったが、この 10 年における治療創薬研究の進歩はめざましい。治療薬の効果は病早期において高いことが期待されるので、正確な早期診断は重要であり、また効果判定には適切な surrogate marker が不可欠である。このような中で、電気生理検査が果たす役割は大きいと考えられる。まず、早期診断について、電気生理検査は臨床症状が軽微な時期から、比較的低侵襲に異常を検出することができる利点がある。特に、ほとんどが孤発例である ALS の早期診断では電気生理検査は重要な役割を果たしてきた。改訂 El Escorial 基準における診断感度の低さを解決すべく提唱された Awaji 基準では、線維束自発電位を重視し、また臨床症候と筋電図所見の柔軟な併用を可能とした。一方で、Awaji 基準においては改訂 El Escorial 基準における probable laboratory supported 例の一部が possible ALS にダウングレードされてしまい、診断感度が低くなることを我々は報告した。これより上位運動ニューロン（UMN）徴候が 1 領域でも probable としてよいのではという modified Awaji 基準を提唱し、これが updated Awaji 基準に引き継がれた。我々のシリーズでは UMN 徴候を認めない進行性筋萎縮症（PMA）は 30% を占めていたが、このような UMN 徴候に乏しい ALS の早期診断においては線維束自発電位の存在や分布パターンの認識が有用と考え、その検討も行なった。また、神経学的診察では検出困難な UMN 障害の評価法を確立することも重要である。UMN 障害の電気生理学的評価には経頭蓋磁気刺激検査が用いられるが、近年では二連発刺激を用いた検討により、病初期の ALS や PMA においても運動皮質における興奮性増大（cortical hyperexcitability）が観察されることが明らかにされ、診断や病態生理の解明における貢献が期待されている。一方、運動ニューロン関連疾患においても信頼性の高い surrogate marker が不可欠で、様々な電気生理マーカーの開発が試みられてきた。LMN 障害の電気生理マーカーとしてもっとも古典的なのは複合筋活動電位（CMAP）であるが、病早期には神経再支配により CMAP が保たれ感度が低いことや、電極位置による再現性の問題などが指摘されてきた。そのため、運動単位数推定（MUNE）、motor unit number index（MUNIX）、MScan Fit MUNE といった手法が開発されてきたが、再現性の問題に加え、一般臨床で用いられていない特殊なプログラムが必要などの理由から、汎用性は高くない。また尺骨神経での MUNE には CMAP の遠隔電場電位混入の問題がある。我々はこれまでも表面筋電図の定量解析法である Clustering index 法を SBMA や小児に応用して検討してきたが、引き続き日常診療で用いる筋電計や備品を使って評価できる電気生理マーカーを開発したいと考えている。

EL1 教育講演1
12月16日（木） 9:00〜9:30（第2会場）
座長：加賀谷 斉（藤田医科大学医学部リハビリテーション医学I講座）

脳卒中片麻痺歩行の運動学的・運動力学的理解に基づく足関節装具の開発

○関口 雄介[1,2]、大脇 大[3]、本田 啓太[1,2]、出江 紳一[2,4]
[1]東北大学病院リハビリテーション部
[2]東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野
[3]東北大学大学院工学研究科・工学部ロボティクス専攻
[4]東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学

近年、片麻痺患者の歩行に対する支援機器について装具以外にもロボット装具機器が開発されている。外骨格型ロボット足関節装具の使用により、歩行中に特に障害される麻痺側足関節底屈方向の力発揮の増大が挙げられている。このロボット足関節の装着による効果は、従来の足関節装具では得られない効果を生み出している。しかしながら、装着の煩わしさ、ロボット装具の重量や高い費用が主な要因となり普及には至っていない。マーケティングの観点から開発したロボット装具が市場の顧客である患者のニーズと一致していないプロダクトである可能性が考えられる。我々のヒアリングから得た患者の歩行支援機器に対するニーズは、軽量であること、外観が良いことが主に挙げられる。有用な機能を有するだけでなく患者の真のニーズに立脚した歩行支援機器の開発が求められている。我々は、足関節の硬さに関する研究で得た成果を基に旧来の装具にカムバネ継手という継手の開発を、当大学工学部の大脇大准教授と行い効果検証を行った。その結果は、脳卒中片麻痺患者において装具装着しなかった時と比較し、従来の装具装着時に麻痺側足関節底屈方向の力発揮が低下していたが、カムバネ継手付き足関節装具装着時に足関節底屈方向の力発揮を補助しており、低下は認められなかった。このような研究成果を基に、積水化学工業との共同研究による製品開発を試みている。ヒアリングした点やカムバネ継手の機能を考慮して積水化学工業が装具継手のプロトタイプを作成した。歩行への効果検証を行い、結果は、従来の装具と比較し、プロトタイプの装具は歩行中の立脚期に麻痺側足関節背屈角度及び膝関節伸展角度を減少させ歩幅の左右非対称性を低下させていた。この結果は、我々が開発してきた従来のカムバネ継手の歩行に対する効果と異なっていた。要因として、従来のカムバネ継手装具と比較しプロトタイプのカムバネ継手の硬さの性質が異なっており、継手の硬さの性質により、歩行に対する効果が異なることが考えられる。装具の効果を適切且つ効率良く発揮させるために、継手の硬さの性質のみでなく、脳卒中片麻痺患者の歩行中における麻痺側足関節硬さの特性について知る必要がある。我々は発症1カ月後以降の脳卒中片麻痺患者75名を対象に歩行中の麻痺側足関節の硬さを分類した。その結果、主に3つの硬さに分類できることが明らかとなっている。前述した研究結果から、今後、更なる装具継手の開発が必要となる。最適な機能を有したプロダクトの開発には時間と労力を要する。また、製品開発する上ではプロダクトの開発だけでなく、ビジネスモデルの構築を要するが、ここでも様々な障壁に直面している。本講演においては、前述してきた研究結果や、これまで経験してきた企業との製品開発の過程や反省点について紹介する。

EL2 教育講演2
12月16日（木） 9:45〜10:15（第2会場）
座長：加賀谷 斉（藤田医科大学医学部リハビリテーション医学I講座）

経頭蓋律動電流刺激とヒト歩行

小金丸 聡子
京都大学脳機能総合研究センター神経機能回復・再生医学講座

歩行においては、脊髄の律動的神経活動だけでなく、歩行周期依存的な脳ダイナミクスが報告されている。

この脳ダイナミクスは、ヒト二足歩行では、脳歩行中枢である中脳や小脳に加え大脳皮質においても認められる。すなわち進化的に発達した大脳皮質がヒト二足歩行特有の姿勢と下肢運動を制御すると考えられている。

例えば一次運動野（M1）から投射された皮質脊髄路の興奮性は歩行周期依存的な律動を示し、歩行中の末梢α運動神経（前角細胞）の活動が調節されている。特に、皮質脊髄路の下行性入力は下肢屈筋群において優位であり、遊脚期の踵接地前において強く活動する。

脳歩行中枢が存在する小脳は、律動性のバースト発火により脊髄の歩行神経回路に影響を与え、反復的・周期的歩行運動を引き起こす。ヒト脳イメージング研究では、小脳を含む脳歩行中枢が、実際の歩行と歩行想起の両方で活動する。小脳の律動がヒト二足歩行中のパターン化された律動運動を制御していると考えられる。

経頭蓋律動電流刺激は、正弦波形状で電流強度が変調する刺激である。経頭蓋交流電流刺激（transcranial alternating current stimulation, tACS）、経頭蓋直流電流刺激（transcranial direct current stimulation, tDCS）にtACSを組み合わせたDCオフセットを持つ経頭蓋律動電流刺激（oscillatory tDCS, otDCS）の報告がある。動物実験では、細胞外より正弦波の交流電流（AC）刺激を与えると、細胞体-樹状突起軸に沿って錐体ニューロンの膜内外の電位が正弦的に変化し、膜電位極性の変化によりニューロンの発火率が変動する。さらに徐波周波数でのAC刺激は高周波帯域の振幅を刺激位相に応じて変調させ、内因性徐波律動を共鳴させる。

ヒト二足歩行の歩行周期は約1〜1.5秒であり、歩行周波数は約0.8〜1 Hzである。これは徐波に相当し、歩行中徐波帯域で小脳やM1の律動が生じる。徐波周波数での律動刺激は神経発振の同期を生じ易くなる為、歩行周波数に類似した刺激周波数でtACSおよびotDCSを行えば、歩行周期依存的な脳律動を同期させヒト二足歩行中の歩行パラメータを制御することも可能である。

そこで我々は、健常者において快適速度での歩行中、M1や小脳へ歩行周期に類似した周波数で経頭蓋律動電流刺激を与えた。その結果、歩行位相と刺激位相が有意に同期することが分かった。また、患側皮質脊髄路の歩行中律動が障害されていると考えられる脳卒中後片麻痺患者において、歩行周期に同期した律動刺激をM1に与えることで、歩行を回復させることができた（Koganemaru et al., Stroke, 2019）。本講演では経頭蓋律動電流刺激とヒト歩行について我々の知見を紹介するとともに歩行障害の新たな治療法としての可能性について論じたい。

Koganemaru S, et al. Gait-Synchronized Rhythmic Brain Stimulation Improves Poststroke Gait Disturbance : A Pilot Study. Stroke. 2019, 50（11）: 3205-12.

EL3　教育講演 3
12 月 16 日（木）　10 : 30〜11 : 00（第 2 会場）
座長 : 尾崎　勇（青森県立保健大学健康科学部理学療法学科）

脳波を用いた感情評価と加速度センサーを用いた動作評価

伊賀崎　伴彦
熊本大学大学院先端科学研究部医用福祉工学分野

21 世紀に突入して間もなく四半世紀を迎えようとしているが、この間の情報機器の高性能化、小型化は目覚ましいものがあり、生体活動を計測する上でも欠かせないものとなっている。事実、脳波計はモバイルパソコンと Bluetooth 接続して計測できるものが市販されているし、心電計はスマートウォッチの一機能として実装されているものが脚光を浴びている。このように、生体活動の計測は、もはや医療機関、研究機関のものだけでなく、われわれの日常生活の一部として溶け込み始めているといっても過言ではない。しかし、市井の大多数は、計測された脳波や心電図をそのまま提示しても何をどう解釈すればよいのか知る由もないため、それらを加工してユーザーのニーズに合致するように数値化、視覚化して提示することが必須となる。このことは、臨床の現場においても、脳波や筋電図といった生体電気信号に限らず、患者の感情であったり動作の巧緻であったりと、主として言葉による評価を行っている事象に対しても該当するのではないだろうか。そこで本講演では、演者の研究グループで行っている生体活動の数値化、視覚化の事例について、あえて臨床とはかけ離れることをご容赦いただき、脳波を用いた精神作業負荷中の感情評価、および、加速度・各速度センサーを用いた鋸引きの技能評価について紹介し、工学部を所属母体とする会員として、みなさんの困りごとを解決するきっかけを提供できればと考えている。

EL4　教育講演 4
12 月 16 日（木）　11 : 15〜11 : 45（第 2 会場）
座長 : 矢部　博興（福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

AI 時代の脳波・脳磁図解析

柳沢　琢史
大阪大学高等共創研究院／
大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科

脳波や脳磁図判読はてんかん診療において重要な診断プロセスであるが、波形診断やダイポール解析は専門性が高く労力も大きい。また、脳波・脳磁図に対する様々な信号解析が可能となり、一見しただけではわかりにくい脳波・脳磁図の特徴も診断に有用であることが明らかになった。実際、てんかん以外にも認知症やパーキンソン病などの多様な精神神経疾患の診断に、脳波・脳磁図の周波数解析が貢献できることが明らかになってきている。脳波・脳磁図の特徴量を定量的に評価することで、精神神経疾患の経過を評価し、診断を再定義することも期待される。ただ、これらの複雑なパターンから総合的な診断することは容易ではない。脳波・脳磁図判読の専門性の高さや煩雑さから検査自体が敬遠され、てんかん等が見逃されてしまっては本末転倒である。そこで、深層学習等の AI を用いて、多様な特徴量のパターンや、波形そのものから自動診断や予後予測をすることで、脳波・脳磁図の診断精度を上げ、診療の向上と医療の均てん化を目指す試みが進んでいる。AI 時代に、脳波・脳磁図の解析は大きく変わろうとしている。本教育講演では、我々が取り組んでいる脳波・脳磁図の AI 診断の開発について紹介しつつ、AI 診断の現状と具体的な方法、課題等について議論する。

EL5　教育講演 5
12 月 16 日（木）　13 : 15〜13 : 45（第 2 会場）
座長 : 飯田　幸治（広島大学脳神経外科）

発作時頭蓋内脳波

○岩崎　真樹、高山　裕太郎、飯島　圭哉、
木村　唯子、金子　裕
国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科

頭蓋内脳波は、てんかんの発作起始域（seizure onset zone : SOZ）を同定するために行う主要な術前検査である。頭蓋内脳波には、硬膜下電極留置による脳表脳波と深部電極による定位的頭蓋内脳波（stereoelectroencephalography : SEEG）の 2 種類の選択肢がある。いずれの手法においても、「電極が置かれた場所の脳波しか観察できない」という限界が前提にある。良い治療結果を得るためには、てんかん原性領域に対するしっかりとした仮説に基づいて留置法を選択し、電極の留置部位を決めることが大事である。

発作時頭蓋内脳波には様々な脳波パターンが報告されている。発作の開始から何秒以内の脳波変化を SOZ と定めるか、SOZ に強く関連する脳波パターンが何か、定まった見解はない。低振幅速波（low-voltage fast activity : LVFA）、反復性の棘波、アルファ帯域以下の鋭波活動、棘徐波、多棘波のバースト、バースト･サプレッション、デルタブラッシュ、あるいは棘波や slow shift に続く LVFA といったパターンに分類報告されている（Brain 2014 ; 137 : 183-196 ; Epilepsia 2019 ; 60 : 85-95）。このうち、LVFA は最も高頻度に見られるパターンであり、SOZ との関連も高いと考えられてる。われわれは、先行研究に倣って発作開始 500 msec 以内の脳波変化を SOZ と定義して頭蓋内脳波を後方視的に解析したが、SOZ はしばしば構造的病変を大きく超える範囲に観察された。発作時活動は急速に伝播することが多く、SOZ の範囲を一意的に決定するのは難しいことが多い（Brain Sci 2021 ; 11 : 307）。

発作時脳波以外にも、発作間欠期てんかん棘波や高周波振動（high-frequency oscillation : HFO）、持続的な徐波はてんかん原性と関連する所見であり重要である。また、電気刺激に対する発作誘発も治療後の発作転帰に関連する所見であり、これらの間接的所見とともに発作時脳波を解釈し、治療方針を決めることが重要である。

EL6　教育講演 6
12 月 16 日（木）　14 : 00〜14 : 30（第 2 会場）
座長 : 小林　勝弘（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科発達神経病態学）

緩電位と高周波活動 : 臨床的意義はどこまでわかったか？

池田　昭夫
京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座

脳波は「電極配置の局在情報を伴った脳機能検査」であり、頭皮上からでも、直接大脳皮質の第 5 層の錐体細胞の先端樹状突起に発生する主として興奮性シナプス後電位（EPSP）の総和を記録できる唯一無二の中枢神経の臨床検査である。デジタル脳波システムの普及と脳波計のアンプ機能の技術進歩で、infraslow（0.1 Hz 程度）、DC shifts の超低周波数帯域と超高周波数帯域（high frequency oscillation）の両端の脳波成分（wide band EEG）が、臨床脳波で確実に記録可能となり、アナログ脳波の視察範囲を遥かに超えた。1）超高周波数帯域活動（high frequency oscillation）（小林、EEG モノグラフ 2 版、2019）sampling rate が現在 1,000 Hz、2,000 Hz、10 kHz と可能となり、それぞれ 300 Hz、600 Hz、3,000 Hz の脳波活動が記録解析できる様になった。30 Hz 以上のガンマ帯域、80-200 Hz の ripple 帯域、それ以上の fast ripple が、local field potentials としてでんかん焦点の発作間欠期および発作時活動として報告されてきた。特に fast ripple 以上の超高周波数帯域は、フィールド電位（local field potentials）だけではなく、細胞内電位（膜電位）に相当する活動電位すら反映することが徐々にわかってきた。また言語、運動、認知などの高次脳機能の解明にも重要な情報をもたらすことがわかってきた。また頭皮上脳波からの記録が臨床応用と汎用化が加速すると期待される。2）超低周波数帯域活動（中谷ら、EEG モノグラフ 2 版、2019）脳波計の交流増幅器の記録時定数を通常の 0.3 秒あるいは 0.1 秒から、10 秒と長く設定することで、慢性てんかん焦点では、発作時の神経細胞の活動に先行して active ictal DC shifts（能動的発作時 DC 電位）がアストロサイト由来の緩電位として臨床的意義が明らかとなってきた（Ikeda et al, 2020）。頭皮上電極でしかも時定数 2 秒でも記録可能なことが徐々に報告されてきた（Murai et al, 2020）。また急性脳病態での critical care EEG での cortical spreading depolarization（CSD）（塚本ら、2020）、急性症候性発作での passive ictal DC shifts が徐々に明らかにされてきている（Murai et al, 2020）。超低周波数帯域活動も、超高周波数帯域と同様に、言語、運動、認知などの高次脳機能に深く関わる。wide band EEG での両端の超低周波数帯域と超高周波数帯域はそれぞれアストロサイトとニューロンの活動を反映し、個別および総体的なアプローチが脳波の臨床的意義を今後より明確にできると期待される。

EL7　教育講演 7
12 月 16 日（木）　14：45〜15：15（第 2 会場）
座長：今井　富裕（国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター）

針筋電図（安静時活動）

宮地　洋輔
横浜市立大学医学部脳神経内科・脳卒中科／
帝京大学医学部脳神経内科・神経筋電気診断センター

針筋電図の評価対象は安静時活動と随意収縮時活動に大別される。随意収縮時活動は、神経原性変化は高振幅・長持続の運動単位電位（MUP）などと、定量的という体で検査の最重要点と考えられがちだが、実際には各種パラメータは検者の手技と練度・主観に依存し客観性は低い。一方で安静時活動は経験を積めば比較的容易に同定でき、客観性の高い所見となるため、まずは安静時活動の確実な評価が重要である。 正常な安静時活動も存在する。刺入時活動は、皮膚への刺入ではなく、筋内での針先の移動に伴い「ボバッ」という音がする。組織雑音は針先が皮下組織などにある際に「サー」という高周波波形が持続する。針先が神経筋接合部に近づくと sea-shell murmur と呼ばれる「ザー」という鋸歯状の陰性電位が持続する終板雑音や、棘波が不規則かつ高頻度に発火する終板棘波がみられる。 病的な安静時活動は筋線維由来（線維自発電位（Fib）・陽性鋭波（PSW）・ミオトニー放電・複合反復放電（CRD））と運動単位由来（線維束自発電位（FP）・ミオキミー放電など）のものに分けられる。Fib/PSW は発火が規則的なことが最大の特徴で、急性の神経原性疾患・筋原性疾患でみられるが、頸椎症など慢性疾患の重度障害時にも認められる。ミオトニー放電はアクセルをふかすような音がし、ミオトニー性疾患の他に、炎症性筋疾患などでもみられる。CRD は machine-gun sound と呼ばれ、神経原性疾患・筋原性疾患いずれもみられうる。FP は MUP 様の波形が不規則に発火し、神経原性疾患でしかみられず、特に筋萎縮性側索硬化症で広範・高頻度に認める。ミオキミー放電は MUP 様波形の群発が繰り返し出現し、Isaacs 症候群の他に放射線照射後神経障害でよくみられる。安静時活動の観察は 2 段階に分けるべきで、まずは筋内で針先の移動を 20 回以上行い、Fib/PSW をはじめとした刺入に続き発火する安静時活動を検索し、2 ヶ所以上で明確な Fib/PSW を認めると異常とする。その後針から手を離し完全な安静を保ち、90〜180 秒程度 FP を観察する。多くの安静時活動は多少の随意収縮時活動（半規則的に発火）が混在しても、発火パターンから聴覚的・視覚的に同定できる。一方 FP は形態が MUP に類似し発火も不規則なため、随意収縮時活動が全くない状態を保たなければ同定できない。 最後に、安静時活動に限らず筋電図検査前には必ず、検者自身で臨床情報を再評価（問診・診察）し、検査前診断から検査計画を立てることに加えて、所見を予測した上で行うことが重要である。安静時活動は 2/20 ヶ所という僅かな異常でも有意となるため、被検筋の障害が軽いが異常をみつけなくてはならない場合に、安易に検索を終えては診断の鍵となる所見を見逃しうる。逆に被検筋の障害が重度だが異常がみつからない場合には、筋萎縮が高度で対象筋を正しく穿刺できていないことがあり、異常所見なしとしてしまうと大きく診断を誤ることになる。

EL8　教育講演 8
12 月 16 日（木）　15：30〜16：00（第 2 会場）
座長：柿坂　庸介（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

皮質皮質間誘発電位（CCEP）：歴史と展望

松本　理器
神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野

てんかん焦点の同定には、焦点からの発作発射の脳葉内・間の伝播経路、すなわち発作ネットワークの理解が重要となる。加えて、皮質間ネットワークはシステムとしての高次脳機能の発現に深く関わる。21 世紀初頭の MRI 拡散強調画像の技術進歩から、それまで剖検脳でしか可視化できなかった白質線維束が、diffusion tractography の手法で患者の生体脳で同定できるようになった。弓状束など太い線維の可視化が可能となった一方、皮質直下の信号雑音比の低下のため皮質への追跡は困難であり、脳腫瘍などで浮腫がみられる場合は白質においても線維追跡が難しいことを経験する。演者は、Cleveland 留学時に Hans Lüders 先生、Dileep Nair 先生の指導のもと電気的線維追跡法である皮質皮質間誘発電位（Cortico-Cortical Evoked Potential：CCEP）を着想し開発する機会に恵まれた。頭蓋内電極を留置する患者に限定されるが、本手法では電極から単発皮質電気刺激（1 Hz）を特定の皮質に加え、皮質間伝播を介して誘発される神経活動を、刺激時点を基準に皮質皮質間誘発電位（CCEP）として計測する。刺激部位と誘発電位記録部位間の皮質間結合を優れた時間分解能（ミリ秒）および良好な空間分解能（0.5〜1 cm）で機能的に探索できる。拡散強調画像による解剖的白質線維追跡法（anatomical connectivity）を相補する形で、方向性、すなわち因果性をもって皮質間結合を機能的に同定できる（effective connectivity）。本手法の利点として、1）課題を課さず行え、麻酔下でも記録でき、多チャンネル誘発電位計を用いれば、1 刺激部位からの皮質間結合は 1 分以内（20-30 回刺激×2 試行）でオンライン解析が可能である、2）CCEP 振幅を白質線維束の統合性や皮質興奮性の指標に用いることで、白質線維路の術中モニタリングやてんかんネットワークの興奮性（てんかん原性）評価といった 術前・術中の機能評価に用いることができる点が挙げられる。CCEP の源流は、Bancaud 先生の弟子の Busar らの SEEG を用いた電気刺激による海馬と扁桃体の結合様式の探索に遡る。素晴らしいメンターとの brainstorming が、21 世紀のデジタル脳波の時流に乗り、系統的な刺激による多チャンネルでの CCEP 計測に繋がり、急性・慢性の頭蓋内電極留置を用いた生理検査として世界のてんかん・脳腫瘍センターで普及が始まった。着想から臨床応用への道のりを紹介し、本領域の将来展望についても触れてみたい。

参考文献（総説）

1. 小林勝哉ら．CCEP のオフライン解析と解釈 臨床神経生理学 2017　https://doi.org/10.11422/jscn.45.91
2. Matsumoto R, et al.　Single pulse electrical stimulation to probe functional and pathological connectivity in epilepsy.　Seizure 2017　http://dx.doi.org/10.1016/j.seizure.2016.11.003
3. Yamao Y, et al.　Intraoperative brain mapping by cortico-cortical evoked potential.　Front Hum Neurosci 2021　https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.635453

EL9　教育講演 9
12 月 16 日（木）　16：15〜16：45（第 2 会場）
座長：木下　利彦（関西医科大学精神神経科学講座）

ミスマッチ陰性電位の臨床応用について

志賀　哲也[1,2]
[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座
[2]福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座

ミスマッチ陰性電位（MMN）は自動的識別機能を反映する事象関連電位として 1978 年に初めて発表され、背景音の規則性からの逸脱を察知して発生する。従来 MMN は、聴覚皮質における Echoic memory と呼ばれる聴覚的感覚記憶の自動的な特徴分析を反映すると考えられてきたが、近年では短期的なシナプスの可塑性や予測符号化（Predictive coding）の範疇から解釈されている。すなわち、逸脱音により予測が妨害されて予測誤差が生じ、その誤差の大きさを MMN が反映して、予測モデルの修正に関わるというものである。

MMN についての基礎的研究が行われる中、1991 年に統合失調症患者での減衰が報告されてから、臨床研究の点で大きく注目を受けるようになった。MMN の臨床応用については、検査中に刺激系列に注意を払う必要がないため理想的な方法であった。MMN の異常は統合失調症の他、認知症、発達障害、いくつかの神経疾患などでも報告されており、こうした疾患の認知機能低下を反映しているものと考えられる。

これまでの脳画像、神経生理学的指標を用いた研究から、統合失調症では上側頭回などの灰白質体積の進行性減少を認め、その異常は MMN の進行性の振幅減衰と相関していた。MMN の発生には NMDA（N-methyl-d-aspartate）受容体が関与していることから、この疾患の進行性の脳病態にはグルタミン酸神経伝達系の関与が示唆されている。近年では、精神病ハイリスク期における発症予測や機能回復予測においても MMN の有用性の報告がなされるようになった。この統合失調症の MMN 変化を鋭敏に反映するパラダイムとしては、持続長変化課題が有用であり、我々はこの理由の一つに、時間統合窓の機能異常が関わっているのではないかと考えている。

また、MMN は薬物治療への反応の定量的評価としても有用である。特に MMN 異常が報告されている疾患に対して、抗精神病薬、ADHD 治療薬、抗認知症薬といった薬剤がこれらの疾患の症状のみならず MMN を改善させるのかという点については研究者たちの強い関心がある。我々が行った研究では、記憶や注意、集中といった認知機能を低下させるベンゾジアゼピン系睡眠薬が内服翌日の MMN を減衰させ、睡眠薬による認知機能低下を推定する客観的検査ツールとしても有用であるかもしれない。

EL10　教育講演 10
12 月 16 日（木）　17：00〜17：30（第 2 会場）
座長：吉村　匡史（関西医科大学リハビリテーション学部作業療法学科）

神経生理からせまる意識と睡眠の脳科学

宇佐美　清英
京都大学大学院 医学研究科 てんかん・運動異常生理学講座

人間は覚醒と睡眠を繰り返しながら生きている。睡眠時には、いわゆる「意識」は消失し、外界の情報を認識できず、またそれに反応できなくなる。このような我々の誰もが日々経験する覚醒と睡眠のリズムは、地球上の生物が十分な時間をかけて、進化の中で獲得したものと考えられる。その意義や具体的なメカニズムは、以前から神経科学、神経学の領域で興味深い研究対象となってきたが、未だ完全な解明には至っていない。 覚醒と意識を司る中枢が脳にあり、脳の機能はその電気生理学的活動がよく反映していることから、この研究分野における神経生理学の貢献度は大きく、他分野に比較しても膨大な知見が集積されている。本講演では、（1）麻酔深度と関連する BIS（bispectral index）モニターの記録、（2）睡眠時の頭皮上脳波のネットワーク変化、（3）経頭蓋磁気電気刺激 transcranial magnetic stimulation（TMS）がもたらす誘発反応、そして（4）我々の研究室が行ってきた、頭蓋内電極留置時の単発電気刺激が大脳皮質に誘発する皮質-皮質間誘発電位 cortico-cortical evoked potential（CCEP）や、CCEP を広域周波数帯域へ拡張した皮質皮質間スペクトラル反応 CCSR（cortico-cortical spectral response）の覚醒・睡眠時の変容、など、ヒト対象の神経科学、臨床神経生理学手法によって得られてきた意識や睡眠の生理学的知見と、意識と睡眠の理論について概説する。また、これらに基づき、意識・睡眠に関する神経生理学的手法を用いた研究の展望について議論する。

EL11　教育講演 11
12 月 17 日（金）　9：00〜9：30（第 2 会場）
座長：村木　久恵（朝日大学病院検査部/睡眠医療センター）

閉塞性睡眠時無呼吸のフェノタイプによるテーラーメイド治療の可能性

中山　秀章
東京医科大学睡眠学講座

近年、がん治療をはじめ、患者個人に合わせた治療であるテーラーメイド治療が求められており、そのためには病因の特定とそれに対する介入ができるかが課題となる。閉塞性睡眠時無呼吸（OSA）は、通常、ポリソムノグラフィ（PSG）で行われ、1 時間当たりの無呼吸や低呼吸の回数である無呼吸低呼吸指数（AHI）の程度にて治療が考慮されている。現在、本邦では、咽頭垂軟口蓋咽頭形成術や口腔内装置での治療されることもあるが、持続陽圧呼吸（CPAP）療法が最も主要な治療法である。疫学的研究や観察研究で AHI 30/時間以上では、予後不良が示されているが、ランダム化対照比較試験のメタアナリシスでは、CPAP 療法による心血管疾患の予防効果や全死亡率低下効果は認めていない。つまり、AHI だけによる治療適応、継続は必ずしも有効でない可能性が示されている。また、同じ AHI であっても、眠気を伴う場合もあれば、中途覚醒などの不眠症状や無症状である場合もあるし、循環器合併症を伴う場合や、全く合併症がない場合もあり、OSA は一様ではない。別の見方をすると、ある種の類似した所見を呈している患者群が存在する。たとえば、中年男性で、BMI 40 kg/m^2 の超肥満で OSA 患者では、高度な眠気の自覚があり、AHI 65/時間、最低酸素飽和度も 62% と低下し、高血圧を合併している典型的な OSA のイメージである症例や、高齢女性の症例では、やや肥満傾向であるが、中途覚醒など不眠症状が主で、夫よりいびき、無呼吸が指摘され、受診、検査し、AHI 12/時間程度で、酸素飽和度の低下も 90% 程度までであるが、REM 睡眠での AHI は 30/時間と高値であるような症例である。このように症状、PSG 所見、合併症などの臨床所見で類似性のある患者群（フェノタイプ）に分類されることが示されている。OSA の病態生理では、肥満、骨格などの解剖学的因子、上気道開大筋の反応性、覚醒しやすさ、呼吸の不安定性の 4 つの因子が関与して、上気道の虚脱を伴う呼吸気流の低下、停止を生じていると考えられている。OSA のテーラーメイド治療には、個々の患者における 4 つの病態因子の影響を評価し、介入することが必要である。しかし、これら病態因子を評価する方法は、研究、実験レベルであり、多くの手間と時間がかかり、臨床現場での実施は難しく、それに代わる臨床的にアプローチが求められている。前述のあげたフェノタイプからどのような病態因子の関与が推定、判断できれば、テーラメイド治療につながる可能性がある。今回、現状における OSA におけるフェノタイプ分類のアプローチとテーラーメイド治療の可能性について話をさせていただく。

EL12　教育講演 12
12 月 17 日（金）　9：45〜10：15（第 2 会場）
座長：立花　直子（関西電力病院睡眠関連疾患センター・関西電力医学研究所睡眠医学研究部）

てんかん診療にかかわる人が知っておくべき睡眠関連疾患

○茶谷　裕[1,2]、立花　直子[1,3]
[1]関西電力医学研究所睡眠医学研究部
[2]ちゃたに脳神経すいみんクリニック
[3]関西電力病院睡眠関連疾患センター

近年、てんかんと睡眠との関連の知見が蓄積されつつある。若年ミオクロニーてんかんでは、正常対照群と比べ中途覚醒時間や浅い睡眠段階（N1）が多く、睡眠構築が妨げられている（Roshan et al., 2017）。全般てんかんと焦点てんかんを含んだ患者群の解析では、発作頻度や薬剤とは無関係に 31.5% もの患者が睡眠潜時反復測定検査（MSLT）において 5 分未満の平均睡眠潜時を呈しており、ナルコレプシー患者と同様に sleep pressure が強いことが生理学的に示唆された（Grigg-Damberger et al., 2020）。このように、てんかんと睡眠との直接的な関係に加え、睡眠時無呼吸症候群（SAS）、睡眠時周期性四肢運動、睡眠時歯ぎしりといった睡眠関連疾患が合併しやすいことも明らかとなってきており（Giuliano et al., 2020）、患者の quality of life への影響に注意が向けられ始めている（Samson et al., 2020）。てんかんと概日リズムとの関係は従来から知られており、American Academy of Sleep Medicine による睡眠関連疾患国際分類第 3 版（ICSD-3）では、“睡眠関連てんかん” の項目で解説がなされている。睡眠関連過運動てんかん（SHE）や中心側頭部に棘波を示す自然終息てんかん（BECT）は主に睡眠中に発作が生じ、若年ミオクロニーてんかん（JME）は覚醒後に発作が生じやすい。睡眠関連てんかん以外にも概日リズムの影響を受けるてんかんが報告されており、側頭葉てんかんは朝と夕方に発作が起きやすく、後頭葉てんかんは午後に発作が多い。そのため、本講演ではまず、てんかんと概日リズムや睡眠ステージとの関連を解説し、加えて睡眠時間不足や SAS の影響についても言及する。続いて、てんかんとの鑑別でしばしば問題となる、睡眠時随伴症（パラソムニア）と睡眠関連運動異常症の解説を行う。睡眠時随伴症はノンレム期に生じるものとレム期に生じるものに分類される。前者は主に深睡眠（N3）期からの突然の不完全な覚醒による異常行動であり、睡眠時遊行症、睡眠時驚愕症、錯乱性覚醒からなる。後者はレム睡眠行動異常症（RBD）であり、α シヌクレイノパチーとの関連が示唆されている。睡眠関連運動異常症の代表は、レストレスレッグズ症候群や周期性四肢運動異常症であるが、head rolling などの睡眠関連律動性運動異常症や睡眠時ひきつけがてんかんとの鑑別で問題となることがある。更にナルコレプシー 1 型の情動脱力発作がてんかん発作と誤認されていた例を経験しており、動画を示してその特徴を説明する。

EL13　教育講演 13
12 月 17 日（金）　10：30〜11：00（第 2 会場）
座長：菊知　充（金沢大学医薬保健研究域医学系精神行動科学）

脳波 BMI による認知機能評価/訓練装置の開発

長谷川　良平[1,2]
[1]国立研究開発法人産業技術総合研究所
人間情報インタラクション研究部門
[2]一般社団法人日本ニューロテクノロジー推進センター

本講演では、脳と機械を直結する Brain–Machine Interface（BMI）の一種として、頭皮上脳波の非侵襲的計測に基づく脳波 BMI による認知機能評価/訓練装置の開発と、その臨床応用の可能性について紹介する。脳卒中や頭部外傷などが原因で運動機能に障害を持つ患者や動作が緩慢となりがちな高齢者においては、低下した運動機能に隠れて認知機能の低下やその兆候が見過ごされる可能性がある。また、コロナ禍での外出自粛要請は人々の社会的活動の機会を減らし、認知機能の低下リスクを高めていると考えられる。しかし、身体動作や言語に依存する従来の認知検査では、運動機能に障害がある患者や動作の緩慢な高齢者の認知機能を正確に評価することが困難な場合も多い。これまで当講演の演者らは、ALS 等の運動ニューロン疾患に起因する重度運動機能障がい者の「生活の質」向上を目指し、脳波 BMI による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」の開発に取り組んできた（長谷川、電子情報通信学会誌 2012 ほか）。本装置は、ノート PC と小型脳波計を搭載したヘッドギア、小型サブモニタというコンパクトな構成のシステムによって、注意の瞬間的高まりを反映する事象関連電位を単発（単一試行レベル）で検出し、仮想的なワンボタンスイッチ「脳波スイッチ」として絵カードメッセージの選択に用いることを可能とした。この装置の想定ユーザーを対象とした臨床評価の過程で、特に寝たきり生活の長い重度障がい者の場合において、事象関連電位の強度が弱く、意思伝達装置としての性能も十分発揮できない状況に度々、遭遇した。　そこで我々は、「脳波スイッチによって認知課題を遂行させた時の課題成績が、身体機能に依存しない認知機能の神経生理学的バイオマーカーとなる」という仮説のもと、研究開発を進めているのが脳波スイッチによる認知機能評価装置「ニューロディテクター」である。この装置は、重度運動機能障がい者におけるニューロコミュニケーターの適用判断以外にも、脳卒中/頭部外傷後に「植物状態」と診断された患者を対象とした意識レベルの再評価や高齢者における軽度認知障害の早期発見などへの応用も目指した検討が進んでいる。一方、ニューロディタクターによって問題が見つかった患者における認知機能のリハビリテーションのツールとして、あるいは認知症が心配な高齢者における予防的アクティビティとして、我々は脳波スイッチによる認知機能訓練装置「ニューロトレーナー」の開発にも取り組んでいる。当該装置の反復使用による認知機能向上に関しては今後の課題であるが、ニューロトレーナーを用いた対戦競技化に関しては社会的アクティビティとしての効果も期待し、「b スポーツ」（b は “brain” の頭文字）として普及活動を行っている。

EL14　教育講演 14
12 月 17 日（金）　11：15〜11：45（第 2 会場）
座長：植松　貢（東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野）

ダイナミックトラクトグラフィー

浅野　英司[1,2]
[1]ミシガン小児病院
[2]ウェイン州立大学

We have developed a novel brain mapping technique for epilepsy presurgical evaluation, referred to as ‘dynamic tractography’. This innovative program animates the rapid neural propagations along MRI-defined, 3D white matter tracts that connect regions supporting cognitive functions. Specifically, it will use event-related high gamma activity to localize the areas supporting specific linguistic functions and compute the velocity and strength of neural propagations based on the latency and amplitude of early neural responses to single-pulse electrical stimulation. We have used dynamic tractography to provide an explicit neurobiological model of language network dynamics, allowing us to tease apart the specific pathways originating from temporal lobe cortices that support the lexical retrieval. Our prior study of children ranging from 5 to 20 years of age indicated that the arcuate fasciculus fibers support the direct transfer of lexical representations of auditory sentences. We also found that older age was associated with increased strength of inter-lobar effective connectivity, especially between those activated during lexical retrieval.

EL15　教育講演 15
12 月 17 日（金）　13 : 15〜13 : 45（第 2 会場）
座長 : 植松　貢（東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野）

初学者のための新生児脳波の実際

○山本　啓之[1]、城所　博之[1]、夏目　淳[1,2]
[1]名古屋大学大学院医学系研究科小児科
[2]名古屋大学大学院医学系研究科障害児（者）医療学寄附講座

新生児集中治療室での治療を要する新生児は、様々な疾患、病態により中枢神経系に侵襲を受ける可能性がある。また、それらの疾患、病態に対する治療そのものが中枢神経系に侵襲を与える可能性もある。成人や小児においては中枢機能の障害は意識障害や発作といった症状として表出されることが多いが、新生児においては脳機能が生理的に未熟であり、症状から中枢神経の状態を評価することはしばしば困難である。例えば将来重度の運動障害を残すような脳障害を有していても新生児期には明らかな四肢麻痺を認めない症例を経験する。このような状況から中枢神経機能、活動を客観的に評価する方法が必要となる。成人や小児の中枢神経系の機能、活動の評価として脳波検査は広く普及している。脳波検査は脳機能をベッドサイドで、リアルタイムに、繰り返しあるいは継続的に、かつ低侵襲で評価できる検査法である。鎮静や脳障害等により臨床症状が現れにくい集中治療下においてはより有用であるとされている。新生児脳波では低酸素性虚血性脳症などによる脳機能低下の程度の評価、臨床症状に現れない発作の評価などの急性期脳波評価に加えて、ダイナミックに変化していく早産児の成熟過程の評価、脳室周囲白質軟化症などによる深部白質障害の評価、先天奇形症候群などによる脳形成異常を反映する脳異常評価など慢性期の評価も可能である。新生児集中治療下における脳波評価がもたらす情報の価値は大きいと言える。しかし新生児脳波はその計測・評価ともに習熟している施設は限られるのが現状である。その要因として体動、電子機器などによるアーティファクトが多く、うまく計測ができない、処置が重なり脳波を長時間計測するタイミングがないなど計測上の問題と脳波計測をしても判読ができる医師がいないという問題がある。我々の施設では日常的に新生児脳波の計測、判読を行っているが、「特別なこと」を行っているわけではない。実際には毎回完璧な計測と判読が行われているわけでもなく、不十分な計測により判読困難な脳波もあれば、判読者間で意見のわれる脳波もある。当然最初からしっかりとした計測のできる技師、判読のできる医師がいるわけではなく、多くの脳波計測、判読を経験していく中で技師、医師ともに次第に習熟していく。本講演では我々の施設で行っている新生児脳波の計測法を紹介しながら、判読のおおまかな流れを紹介する。明日から新生児脳波を計測、判読してみようと思っていただければ幸いである。

EL16　教育講演 16
12 月 17 日（金）　14 : 00〜14 : 30（第 2 会場）
座長 : 植松　貢（東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野）

ADHD と突発性脳波異常

相原　正男
山梨県子どものこころサポートプラザ

［ADHD の前頭葉機能障害］　行動抑制を評価するため記憶誘導性・アンチサッケード課題による衝動性眼球運動や continuous performance test による Go/NoGo 電位を検討したところ ADHD で反射的な反応が抑制できないこと、methylphenidate 治療前後の客観的評価の指標になることが神経生理学的研究で判明している。さらに前頭前野、前部帯状回、線条体などに病変がある症例で脱抑制が確認されており、これまでの神経機能解剖学的研究から ADHD の病態モデルは前頭葉皮質－線条体－視床－前頭葉皮質回路が提唱されている。これらの神経回路に機能的、器質的障害のある疾患（前頭葉てんかん、徐波睡眠期に棘徐派複合が持続する非けいれん性てんかん重積状態、皮質形成異常、脳炎･症、脳梗塞、内分泌異常等）は、ADHD 様症状を認めるため、原疾患と ADHD の治療を考慮する必要がある。［AHDH の突発性脳波異常の割合］　ADHD が突発性脳波異常を有する割合は、Richer らは 6.1%、安原らは 47.0% と半数近い脳波異常を有していたと報告している。我々の検討では、46 名中 16 名（34.8%）であり、ADHD において突発性脳波異常を高率に認めることが明らかとなっている。［前頭部焦点性棘波と注意機能障害］発作間歇期における突発波の臨床的意義は、Binnie らが突発波出現時に一過性認知障害（TCI）が起こることを報告して以来、注目を集めるようになってきた。持続的な注意課題遂行時に、前頭部の焦点性突発波をトリガーする体性感覚事象関連電位（trigger somatosensory event-related potential : SERP）の P250 の振幅の動揺と潜時の jitter を control SERP の P250 に比較した。Trigger SERP の P250 振幅の減衰と潜時の動揺が明らかに認められたが、中心部棘波をトリガーとして同様の方法で得られた trigger SERP の振幅と潜時の動揺は、control SERP に比較しも変化がないことが確認された。前頭部焦点性突発波は持続的な注意障害をもたらすことが電気生理学的に明らかとなった。［前頭部突発性脳波異常を呈する ADHD に対する治療戦略］　ADHD における脳波所見と行動異常との関連について我々が行った検討では、前頭部とローランド領域に焦点部位が二分され、前頭部群では突発波頻度と ADHD-Rating Scale とに有意な相関を認めた。抗てんかん薬治療で、突発波頻度の減少と ADHD-RS の改善に有意な相関を認めた一方、ローランド波群では、脳波所見と行動異常および抗てんかん薬による行動改善とに有意な相関を認めなかった。ADHD の認知・行動異常と前頭部突発性異常とは強い関連が認められるため、ADHD 治療薬の効果が認められない場合は、脳波所見を鑑みた対応が重要である。

EL17　教育講演 17
12 月 17 日（金）　14 : 45〜15 : 15（第 2 会場）
座長 : 後藤　純信（国際医療福祉大学医学部医学科生理学講座）

神経疾患に対するニューロリハビリテーション

植木　美乃
名古屋市立大学医学研究科リハビリテーション医学分野

ニューロリハビリテーションとは、神経科学の基礎研究の知識に基づいてそれをヒトに応用した Translational research であり、脳機能や脳内ネットワークを非侵襲的に修飾することで運動・認知機能を向上させる試みである。すなわち、動物モデルでは、脳の神経を直接刺激することでシナプス長期増強/抑制というシナプスレベルでの変化を誘導し、学習や記憶などの行動を変化させることが報告されており、この脳神経への刺激を非侵襲的に行うことで神経疾患患者の脳の可塑性やネットワークを改善させ得る。我々は、神経疾患の中でも特にパーキンソン病関連疾患の脳可塑性低下や脳内ネットワークの変容に着目し、非侵襲的脳刺激法である経頭蓋的磁気刺激法や電気刺激法を用いて、手の巧緻運動障害や歩行障害に対する個別化ニューロリハビリテーションを施行している。本講演では神経疾患における新規非侵襲的脳刺激法を用いたニューロリハビリテーションの実際および今後の展開を報告する。

EL18　教育講演 18
12 月 17 日（金）　15 : 30〜16 : 00（第 2 会場）
座長 : 宇川　義一（福島県立医科大学医学部ヒト神経生理学講座）

経頭蓋磁気刺激のこれまでとこれから

花島　律子
鳥取大学医学部医学科脳神経医科学講座脳神経内科分野

1985 年に Barker らが経頭蓋磁気刺激法（transcranial magnetic stimulation : TMS）を報告してから、約 35 年が経ち TMS は種々の方法に応用されてきている。TMS により非侵襲的なヒト運動野の刺激が可能となり、運動誘発電位（motor evoked potential : MEP）により中枢の運動機能を評価できるようになったのは画期的なことであった。以来､錐体路を評価する方法として臨床現場にも普及し、現在では保険適応も認められる検査となっている。運動野 TMS はシナプスを介して間接的に錐体路を刺激しており、MEP 振幅には運動野興奮性が反映するため、運動野興奮性の指標として MEP が用いられるようになった。様々な条件刺激による MEP 変化を解析する方法が開発され、運動野内・皮質間の興奮調節機構や脳内ネットワークを解明する研究に用いられた。昨今では、これらの短潜時皮質内抑制などの運動野興奮性の検出法は、介入後の運動野の変化の指標に用いられ、精神・神経疾患の中枢神経の機能異常を把握するためのパラメータとしても活用されるようになってきている。今後診断、病態把握のバイオマーカとしても応用できないか検討されている。また、反復磁気刺激法にて非侵襲的にヒトの脳にも神経可塑性様変化が誘導できることが分かり、治療法としての可能性に注目を集めている。種々の精神神経疾患での可塑性変化が報告されており、神経可塑性が病態とどのように関係しているの解明が待たれている。さらに、安定的な可塑性変化を誘導する方法の開発も目指されている。今後、さらに TMS を活用するには、TMS による生理現象の機序解明の研究を進めながら、最適な刺激条件の確立、適切な検査手法の普及が必要と考えられる。本講演では TMS のこれまでの応用について紹介し、今後の課題を考える。

EL19　教育講演 19
12 月 17 日（金）　16 : 15〜16 : 45（第 2 会場）
座長 : 川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

脊髄誘発電位を用いた障害高位診断 : 現状と今後

○谷口　愼一郎、齋藤　貴徳、安藤　宗治、
谷　陽一、朴　正旭
関西医科大学附属病院整形外科

高齢者の脊椎脊髄疾患では、画像検査で硬膜管圧迫所見が多椎間に及んでいる症例、離れた複数の部位で硬膜管圧迫性所見を認める症例、脳疾患や脳病変を合併している症例、などを経験することが少なくない。MRI や CT などの画像診断機器が普及し脊椎脊髄病変の有無は比較的容易に診断できるようになっているが、無症候性の脊髄圧迫病変の存在が指摘されており、脊髄圧迫病変により神経障害が生じているかどうかを客観的に評価する必要な症例にしばしば遭遇する。

神経障害の中でも末梢神経障害では針筋電図や神経伝導速度検査などの電気生理学的所見が診断の決め手であり、整形外科で治療対象となる絞扼性神経障害では伝導障害の局在診断が有用である。例えば、肘部管症候群では肘部管の中枢側から末梢側まで一定間隔で刺激して誘発される複合筋活動電位を記録する inching 法を用いればその振幅や潜時の変化から伝導障害部位の局在を診断することができ、その障害部位を含めて絞扼病変を除圧することで症状の改善が得られる。

末梢神経を刺激し頭皮上に設置された記録電極から記録される体性感覚誘発電位は、非侵襲的に体性感覚上向路全長にわたる機能を評価することが可能であり広く臨床応用されている。上肢および下肢末梢神経刺激で記録される体性感覚誘発電位を組み合わせれば、頸髄伝導路の障害か胸髄伝導路の障害かを理論的には鑑別可能である。しかし、体性感覚誘発電位の振幅は小さく、手術適応になるような脊髄症症例では安定した電位を記録できないことも少なくない。

硬膜外腔に挿入した硬膜外電極で脊髄を刺激し脊髄に誘発される神経活動電位を記録する脊髄誘発電位検査は、黒川、玉置ら日本人研究者が世界に先駆けて開発した方法である。覚醒時における脊髄誘発電位検査は侵襲的であるものの、手術中の全身麻酔下に検査を施行することで侵襲性を回避し、inching 法に準じて脊髄近傍に連続的に設置した硬膜外電極や針電極から脊髄誘発電位を記録することにより脊髄障害高位の局在診断が可能である。

本講演では、脊髄誘発電位を用いた頸髄症や胸髄症の障害高位診断や障害高位診断の結果をもとに除圧術を行なった頸髄症症例の手術成績を供覧し、障害高位診断の今後の展望について触れたい。

EL20　教育講演 20
12 月 17 日（金）　17 : 00〜17 : 30（第 2 会場）
座長 : 原　友紀（筑波大学医学医療系整形外科）

ホリスティックアプローチによる末梢神経外科成績の再考

平田　仁
名古屋大学大学院医学系研究科人間拡張・手の外科学

従来神経系は中枢神経系と末梢神経系に大別され、運動器を取り扱う我々整形外科医は脊椎と末梢神経を対象とする外科治療を主に担当してきた。情報の分析　学習　判断　生体制御プログラムの発出などを行う中枢神経系に対して、末梢神経系の役割は身体各所に埋めこまれた受容体からの感覚情報を変質する事なく中枢神経系に届け、また、中枢神経系の発出した制御プログラムを末梢の効果器に正確に届ける事であり、神経生理学的検査により比較的容易にその活動を評価できる。このため電気生理学的な重症度は治療法の決定や、治療効果予測に最も重視すべきものと見做され、実際に多くの研究者がそれを裏付けるべく基礎　臨床の両面で研究を展開している。同様に、旺盛な軸索再生能を有する末梢神経系では再生軸索数や軸索伸張速度を最大化するような修飾が治療成績を向上させる上で最も効果的との認識に基づいて多くの研究が推進されている。しかしながら、臨床症例を対象に治療成績を冷静に分析するとこれらの仮説とは相入れない、なんとも不可解な現実に気付かされる。本講演では、自験例を示して末梢神経外科医に取り不都合な現実をお示しし、その背景を私なりの理解に基づいて解説する。最も重要なことは、軸索再生により末梢神経ネットワークが再構築されることと、神経ネットワークに再度組み込まれた組織が整合的に機能するようになることは次元の異なるイベントであるという気づきであり、後者が成立するためには中枢神経系による学習というより複雑で時間のかかるプロセスが必須なのだと明確に認識することである。現在我々は末梢神経修復の治療成績の更なる向上には外科的治療技術の向上ではなく、神経修復後の学習プロセスを加速する手段の発見が必要だと考えており、Brain Science Based Hand Surgery という新たなアプローチを模索している。この点についても講演の最後に触れる。

EL21 教育講演21
12月18日（土） 9:00〜9:30（第2会場）
座長：夏目 淳（名古屋大学障害児（者）医療学寄附講座）

小児てんかんでの脳磁図解析の役割

白石 秀明
北海道大学病院小児科・てんかんセンター

てんかん治療における脳磁図の役割は、外科手術適応に向けた術前評価が最も期待される。

小児てんかんでは、発達性てんかん性脳症（developmental and epileptic encephalopathy：DEE）と言う概念が提唱されている。これは、難治のてんかん発作が生じることにより、あるいはそれに随伴して、高度の発達障害が生じていくと言う概念である。かつては、Catastrophic epilepsy と呼ばれていた概念であるが、てんかん発作と発達障害が相互に存在し、その症状が悪化していく病態である。DEE の中には、遺伝子異常を背景とした大田原症候群や West 症候群に加え、限局性皮質異形成（focal cortical dysplasia：FCD）を背景とするてんかんも含まれる。

FCD に合併したてんかんは、乳児期を含めた小児期に発症することがほとんどで、一生涯に渡って発作症状が持続する。この中で、発作症状が顕在化しなくなる時期があることもあるが、多くの症例では小児期後期に発作症状が悪化して行く。この過程で、脳波所見も変化していくことがあり、当初は局在性を示していたものが、病気と共に変容していくこともある。

FCD 症例における脳磁図所見は、FCD 自体が激しいてんかん放電を示す為、明瞭に記録できることが多い。MRI による信号異常と、脳磁図における磁場源の集積様態が一致した例においては、てんかん手術における大きなガイドになり得る。また、てんかん原性焦点における律動性磁場活動が捉えられたとすれば、この活動は発作時活動に準じた所見として、てんかん原性焦点を正確に表わしていることが多く、てんかん手術適応において、有意な情報を与えうる。

小児のてんかんに対して脳磁図検査が有用であるのは、非侵襲的検査機器である為に、対象症例の成長に伴って生じる変化に対して、何度も検査を施行する事が出来ることから、術前検査のみならず、外科治療後の評価も可能であることにある。この中で、てんかん発作発来時の脳磁図所見が重要であり、病期が進行して、てんかん性活動が拡延していくと、局在所見が不明瞭になっていくこともある。外科治療後の評価に関しては、特に発作が残存した症例においては、頭蓋内脳波を再度施行することは困難である為に、脳磁図検査によって、再手術への評価を行なうことが可能である。

小児期における脳磁図検査は、てんかん手術への適応だけでなく、小児特有のてんかん症候群診断においても有用である。特に小児における自然終息性焦点てんかんにおける、非定型性変化においては、脳磁図検査によって確定診断が可能で、治療選択へ寄与する。

脳磁図検査は、小児てんかん領域における診断治療決定に大きな貢献を与える事は間違いない。

EL22 教育講演22
12月18日（土） 9:45〜10:15（第2会場）
座長：小林 勝弘（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科発達神経病態学）

島回部分発作のてんかんネットワーク

大坪 宏
トロント小児病院

島回は脳深部に存在しているため、頭皮脳波では、同部由来のてんかん発作・発作間欠期てんかん発射はほとんどといっていいほど記録されない、言い換えるとてんかん発射はあるが頭皮上脳波では異常と認識されない。ヨーロッパでは1950年代から、定位脳手術の手法を用いた深部電極挿入によって島回からの脳波記録（ステレオ脳波 あるいは定位的深部脳波検査）はされてきた。近年、北米でのステレオ脳波の普及によって、島回を含んだてんかんネットワークが再び脚光を浴びるようになっている。そのネットワークは多岐に渡っており、別名ハブとも呼ばれている。特に帯状回、補足運動野、一次知覚運動野、側頭葉と最も密接な関係を持っているため、てんかん焦点局在診断と病態把握には、ネットワーク内のてんかん発射・てんかん発作波の伝播を理解することが重要である。例えば、睡眠中に起きる hypermotor seizure は前頭葉てんかんと考えられるが、島回と帯状回に加えて補足運動野が関与している場合がある。四肢の中でも細かく局在化した痛みやチクチクする感覚を訴えている時には一次知覚野よりも島回を焦点局在として疑う。またこれらはジャクソニアンマーチ同様に進展することもある。さらに側頭葉てんかん様の症状を呈していても、患者はしっかりと何が起きたかを明確に覚えている、つまり意識減損を示さないことが、内側側頭葉由来の発作とは異なっている。運動徴候を示さず、胸苦しいとか、呼吸心拍の異常だけを訴えることもり、ビデオ頭皮脳波を行っても発作時対応がないために心因性非てんかん発作と誤解されることも多々ある。解剖学的に島回皮質は5つの脳回を形成しており双極子モーメントを求めやすいため、頭皮脳波では捉えることが困難なてんかん発射も脳磁図が診断に有用なことが多い。一方、ステレオ脳波では島回に挿入された深部電極によって頭皮脳波で見えないてんかん発射とてんかん発作を捉えることが可能であり、また深部電極を利用した刺激によって、きわめて詳細な機能マッピングも行える。この講演では、島回由来のてんかん発作とそのネットワークを理解するために必要な病歴からの発作症候学、画像診断、外来ルーチン脳波・ビデオ脳波モニタリング判読におけるコツとピットフォールを紹介します。

EL23　教育講演 23
12 月 18 日（土）　10 : 30〜11 : 00（第 2 会場）
座長 : 上坂　義和（虎の門病院脳神経内科）

頚椎症性筋萎縮症はどのように診断する？

園生　雅弘
帝京大学脳神経内科

頸椎症性筋萎縮症（CSA）は、頸椎症が原因で、感覚障害や長経路徴候をほとんど伴わず、上肢筋力低下・筋萎縮を主徴とする疾患である。Keegan が最初に報告した radiculopathy によるものと、祖父江らが報告し CSA の名称を提唱した myelopathy を想定したものとに分けられるが、両者の鑑別が難しい例も多い。さらに、MRI 変化がほとんど見られない、あるいは、変化があっても症候と左右や高位が一致しない例もかなりある。本邦では多数の報告があるが、欧米での報告は驚く程少ない。CSA は、C5（6）を主に侵す近位型と、C8 中心に障害される遠位型に分けられ、両者の頻度は同程度である。診断の最大の手がかりは臨床症候、中でも筋力低下の分布である。すなわち、CSA は正確に髄節性の筋力低下分布を示す。近位型では、C5 支配の三角筋、上腕二頭筋、腕橈骨筋、棘下筋の麻痺を呈し、C6 障害が加わると円回内筋と手関節伸筋の軽度の麻痺を伴う。遠位型では C8 障害、即ち、後骨間神経支配の指伸筋麻痺による下垂指と尺骨神経支配の固有手筋・前腕屈筋の麻痺が中核となるが、T1 障害を伴う例も稀だが存在する。近位型では、自覚はしていないが、C5 皮節の感覚障害が調べるとみつかる例がかなりある。検査では、上記のように MRI はしばしばあてにならない。電気生理検査では、近位型で三角筋の Erb 点刺激複合筋活動電位（CMAP）振幅が予後判定に役立つ。少数だが高度筋力低下があるにも関わらず CMAP が保たれる例があり、そのような例では障害が neurapraxia にとどまっていると考えられ、予後は良好である。針筋電図は障害分布の検討に用いることができる他、傍脊柱筋の脱神経がつかまると、障害が神経根より近位であることが証明できて、神経痛性筋萎縮症（NA）ではなく CSA であることが確定できる。MRI よりも傍脊柱筋の脱神経の方が感度が高い。僧帽筋の針筋電図は筋萎縮性側索硬化症（ALS）との鑑別に役立つ。CSA では僧帽筋の安静時活動（線維自発電位／陽性鋭波や線維束自発電位）はまず見られない。これが見られた場合には ALS を強く示唆する所見となる。このように ALS が重要な鑑別診断となるが、その鑑別にまず重要なのは障害分布であり、ALS では上肢内でも髄節を問わず広範な障害、「Deltoid（C5）から APB（T1）まで」のパターンを呈する。また示指の深指屈筋（FDP1）が小指の深指屈筋（FDP4）よりも強く障害される split-finger は ALS に特徴的で、これは T1 ＞ C8 の障害となり、遠位型 CSA では見られにくい所見となるので鑑別に役立つ。電気生理検査では前記の僧帽筋の針筋電図に加え、反復神経刺激試験で僧帽筋での漸減現象が見られれば ALS を強く示唆する。NA も CSA と類似した臨床像を呈するが、NA は多発性単ニューロパチーであり、障害分布が髄節性でなく末梢神経単位であることが診断の決め手となる。日本では NA より CSA の方がはるかに多い（およそ 1 : 9）。多くの CSA が NA と誤診されている可能性がある。

EL24　教育講演 24
12 月 18 日（土）　11 : 15〜11 : 45（第 2 会場）
座長 : 畑中　裕己（帝京大学脳神経内科・神経筋電気診断センター）

NCS ルーチン検査におけるピットフォール

○大石　知瑞子[1]、園生　雅弘[2]
[1]杏林大学脳神経内科
[2]帝京大学脳神経内科

神経伝導検査（NCS）は、針筋電図と異なり臨床検査技師、医師共に施行することが可能で、末梢神経障害の診断には欠かせない検査であるため、電気生理学的検査の中では施行頻度が高く、基本的手技であると考える。しかし、その手技には、様々なピットフォールが存在し、それらを十分に理解した上で正しい検査を施行しなければ、誤診を招くことを忘れてはならない。加えて、波形を正しく判断するためには、基本的機械設定の知識、温度管理などの基礎的知識も必要である。NCS を施行するにあたり、初期設定のままであり機械設定を気にしたことがないという人がほとんどだろう。しかし、機械設定、特に low cut filter の設定により複合筋活動電位（CMAP）波形に変化が見られること、Ham filter の影響、皮膚温が低いと速度の低下があり、振幅が増大することは知っておくべきである。不必要に強い刺激が、目標の神経のみならず、近接する神経も同時に興奮発火することを刺激の波及（current spread : 以下 spread）という。正中神経運動神経伝導検査（MCS）において、手首で必要以上に強い刺激を与えた場合に正中神経から尺骨神経への spread が生じ、CMAP 振幅が増大、手首ー肘間に伝導ブロック（CB）が存在すると誤診してしまう場合がある。それは、母指球側に、正中神経支配の筋（短母指外転筋、母指対立筋など）以外に尺骨神経支配の筋（母指内転筋、第一背側骨間筋 など）が存在するという解剖学的理由のためである。下肢においても、腓骨神経 MCS で膝窩部刺激を行なっているつもりがいつの間にか脛骨神経を刺激してしまうことがあり得る。このような間違いを起こさないためには、最良の刺激点で検査を行うべきで、それぞれの神経、各刺激部位において、必要な刺激強度を知っておく必要がある。加えて、正中神経 MCS の Erb 点刺激は、尺骨神経への spread を避けることができず、コリジョン法が必須である。これに対し、小指側には尺骨神経支配筋以外存在しないため、コリジョン法なしで、尺骨神経 MCS の Erb 点刺激が可能であるが、ここでは刺激不足に十分気をつけなければならない。体格のいい筋肉質の人や、神経の走行によっては、その CMAP を記録するのに 100 mA を必要とすることも稀ではない。強い刺激を必要とする場合には、連続刺激をさけ、1 回刺激での検査を行うべきである。刺激不足により、Erb 点で最大下刺激となって CMAP が小さくなると、Erb-上腕（腋窩）間の CB と誤診される可能性がある。このように誤った CB から、他疾患を CIDP や MMN と誤診している例に非常に多く遭遇する。CB が存在する場合は、必ず筋力低下が存在する。診断においては、NCS だけでなく、臨床症状と合わせて判断すべきであり、あくまで NCS は臨床症状の延長にある補助的検査であることを理解し、正しい診断に役立つ検査を目指すべきである。

EL25 教育講演25
12月18日（土） 13:15〜13:45（第2会場）
座長：三澤 園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）

軸索障害の病態と電気診断

黒川 勝己
川崎医科大学総合医療センター脳神経内科

【1 軸索障害の病態】 軸索障害の病態は、一般的には軸索変性であり、それには dying-back 変性と Waller 変性の2種の病態がある。dying-back 変性は、末梢神経の先端（遠位部）から中枢側（近位部）に向かって変性が進んでいくものである。その機序として軸索流の障害が考えられ、軸索（＝神経）の長さに比例する障害を呈するため、多発ニューロパチーとなる。一方、Waller 変性は、軸索の中間部に変性が一次性に生じ、その部位より末梢部（遠位部）が変性するものである。このタイプの変性は、単ニューロパチーあるいは多発性単ニューロパチーを示し、血管炎（による虚血）性ニューロパチーなどにみられる。その他、特殊なものとして軸索膜の機能的障害として、reversible conduction failure と呼ばれる病態がある。【2. 軸索障害の電気診断】 ＜2-1. 神経伝導検査（nerve conduction study：NCS）所見＞ dying-back 変性は、多発ニューロパチーとなる。したがって、まずは下肢の感覚神経伝導検査の感覚神経活動電位（sensory nerve action potential：SNAP）振幅低下から認められ、進行すると上肢の SNAP 振幅低下、更に進行すると下肢の運動神経伝導検査の複合筋活動電位振幅低下を生じる。運動神経伝導速度（motor nerve conduction velocity：MCV）や感覚神経伝導速度は通常低下せず、低下する場合も軽度に留まる。一方、F 波潜時は延長を示す。それは、F 波潜時が神経の長いセグメントの異常を反映するためである。Waller 変性では、病初期に NCS の所見が急激に変化する。血管炎性ニューロパチーを例にあげると、急性期は、虚血変性部より遠位で Waller 変性が到達していない部位を刺激すると、正常な活動電位が記録される。その後、数日〜2週間以内には Waller 変性が末梢部（遠位部）まで到達するので、遠位刺激での活動電位は低下〜消失する。もし、病初期に虚血梗塞に陥った神経分節の遠位部と近位部を刺激した場合、偽伝導ブロックと呼ばれる所見を呈する。reversible conduction failure では、それが神経中間部に存在すれば、それをはさんだ遠位部と近位部刺激間において伝導ブロックが認められる。そして軸索膜機能障害の改善に伴い、伝導ブロックも改善するが、この時 MCV の低下などは呈さずに改善する。＜2-2. 針筋電図検査所見＞ 2-2-1. 動員パターン：どのタイプであれ、reduced recruitment の所見を呈する。2-2-2. 運動単位電位（MUP）形態：Dying-back 変性では、一般に緩徐慢性に運動単位脱落が進行するため、神経再支配されており、非活動性神経原性変化を呈する。すなわち high amplitude long duration MUP が認められる。Waller 変性では、その病期によって MUP 形態は変化する。reversible conduction failure では、脱神経されないので MUP 形態の変化は生じないし、安静時自発電位は出現しない。

EL26 教育講演26
12月18日（土） 14:00〜14:30（第2会場）
座長：三澤 園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）

脱髄の電気診断

鈴木 千恵子
弘前大学医学部脳神経内科

有髄神経は軸索のまわりを髄鞘がとりまく構造をしている。髄鞘は絶縁性が高く、これが軸索のまわりを取り巻いていることにより、軸索をつたわる神経インパルスを効率よく伝えることができる。この髄鞘が炎症などにより破壊されることを脱髄という。脱髄が生じることにより跳躍伝導が障害され、それに伴う運動感覚障害が生じる。脱髄を直接証明するためには生検を行う必要があるが、神経生検は侵襲性が大きく、またアプローチできる神経が限られていることから、すべての患者に行うことはできない。かわりに、神経伝導検査を用いて、脱髄の有無、その部位について明らかにしていくことができる。脱髄性末梢神経障害の診断には、主に運動神経伝導検査が用いられる。感覚神経伝導検査は、脱髄でも軸索障害でも早期に活動電位の消失を認めるため、両者の鑑別にはあまり役に立たない。脱髄に関連した神経伝導検査の異常として、神経伝導速度の低下、遠位潜時の延長、F 波潜時延長、複合筋活動電位（CMAP）の時間的分散、遠位 CMAP 持続時間の延長、F 波の消失、伝導ブロックがあげられる。神経伝導速度の低下、遠位潜時の延長、F 波潜時の延長は、伝導遅延があることを示している。伝導速度の低下は、刺激間の部位での伝導速度の低下を示す。脱髄が限局している場合、刺激と刺激の間の距離が長くなると、異常部分の伝導遅延が計算上希釈されてしまう。そのため、限局性の脱髄が疑われる場合には、なるべく短い区間で病変部をはさみ伝導速度を測定すると限局した伝導遅延が検出しやすくなる。遠位潜時の延長は、刺激部位より遠位部での伝導遅延を示す。また F 波潜時の延長は、刺激部位から脊髄全角細胞に至り、逆行して神経終末に到達する経路のどこかで伝導遅延が生じていることを示している。伝導速度と遠位潜時の異常がなく、F 波潜時の延長がある場合には、近位部刺激より近位の神経根などの伝導遅延が起きていることを示している。CMAP の時間的分散、遠位 CMAP 持続時間の延長は、神経線維間の伝導速度にばらつきがあることを示している。CMAP は、神経線維一本一本の活動電位を合算したものである。正常の神経でも、神経線維の太さの違いなどにより伝導速度のばらつきはあるが、その程度は小さい、そのため正常な神経では、CMAP は2相性になる。しかし、脱髄が生じ、それぞれの神経線維の伝導速度のばらつきが大きくなると、CMAP の時間的分散や、持続時間の延長が生じるようになる。F 波の消失、伝導ブロックは、神経線維の一部あるいはすべてで神経興奮が途絶していることを示している。脱髄により絞輪部の軸索膜に有効な電位変化が生じなくなると伝導遅延から伝導が途絶し伝導ブロックを生じる。神経伝導が途絶するため CMAP 振幅が低下する。本講演では、脱髄の基本的な考え方と代表的な疾患における特徴について概説する。

EL27　教育講演 27
12 月 18 日（土）　14 : 45〜15 : 15（第 2 会場）
座長 : 板倉　毅（関西医科大学整形外科）

脊椎脊髄手術における経頭蓋刺激・筋誘発電位モニタリングの fade 対策

○安藤　宗治、田中　貴大、政田　亘平、朴　正旭、谷　陽一、石原　昌幸、足立　崇、谷口　愼一郎、板倉　毅、齋藤　貴徳
関西医科大学整形外科

現在脊椎脊髄手術において運動路を監視する術中神経生理モニタリング（IONM）として最も多く用いられている手法は経頭蓋電気刺激・筋誘発電位（TcMsEP）である。TcMsEP は静脈麻酔を用いれば比較的容易に記録することができるため、その使用が広まってきた。しかしながら TcMsEP の最大の問題点としては麻酔が安定していても手術時間が長くなるにつれて振幅が低下したり、閾値が上昇したりする fade が生じることである。術中に TcMsEP の振幅が低下した際には実際に神経障害が生じているのか、或いは fade によって振幅が低下しているのかの鑑別が必要になってくる。この fade 対策として、いくつかの手法が報告されているので解説する。

1. Multitrain 法 : 通常 TcMsEP の刺激では連発刺激が使用されるが、連発刺激を繰り返し行う方法で連発刺激どうしの間隔を 200ms にすると振幅の増大が最大になるとされている。2. TcSCEP : 経頭蓋刺激による脊髄誘発電位であり D wave と呼ばれることもあるが、D wave は大脳脂質直接刺激によるもので TcSCEP と D wave とは成分が若干異なる。TcSCEP もシナプスを介さない電位で麻酔薬の影響を受けずに主に運動路を監視することができ、TcMsEP が消失しても TcSCEP が安定していれば運動機能は良好に保たれるとされている。しかしながら下位胸髄では時間的分散のため電位が小さくなり、脊髄障害が強いと電位が導出されないことも多い。3. 定電圧刺激による TcMsEP : 経頭蓋刺激の際に定電流刺激よりも定電圧刺激の方が fade による電位振幅の程度が少ないとされている。4. テタヌス刺激後 TcMsEP : 末梢神経幹に先行するテタヌス刺激を加えた後 TcMsEP を記録すると振幅が増大するとされている。5. 脊髄刺激・筋誘発電位（SpMsEP）: 経頭蓋刺激と同様に脊髄にも連発刺激を加えると末梢の筋から誘発電位が記録でき、TcMsEP よりも大きな電位が記録できることが多い。SpMsEP はわが国では以前から用いられていたが、欧米ではその経路は脊髄後索を逆行して伝導したインパルスが脊髄前角を興奮させるという意見が多く運動路のモニタリングとしては適切でないとされてきたが、最近の我々の研究では主に運動路を経由する電位であることを報告した。

以上述べた方法を症例に合わせて適切に用いることにより TcMsEP が低下した際に fade と実際の神経障害との鑑別が可能となると考える。

EL28　教育講演 28
12 月 18 日（土）　15 : 30〜16 : 00（第 2 会場）
座長 : 藤井　正美（山口県立総合医療センター脳神経外科）

顔面神経・聴神経の術中モニタリングの基本

○福多　真史[1]、伊藤　陽祐[1]、平石　哲也[2]、大石　誠[2]、藤井　幸彦[2]
[1]国立病院機構西新潟中央病院脳神経外科
[2]新潟大学脳研究所脳神経外科

顔面神経と聴神経のモニタリングは、脳神経外科手術中の脳神経モニタリングの中で施行される頻度が最も多い。顔面神経は顔面筋の運動機能温存、聴神経は聴力機能温存のためにモニタリングが行われるが、顔面神経では、片側顔面けいれん（hemifacial spasm : HFS）の症例で記録される異常顔面筋反応（abnormal muscle response : AMR）が、術中に手術の成功を判断する手助けとなる特殊なモニタリングとして用いられる。

顔面神経の運動機能温存のためのモニタリングには 3 つの方法がある。術中に顔面神経を直接電気刺激して、眼輪筋、口輪筋などの支配筋から compound muscle action potentials（CMAPs）を記録する方法（direct stimulation to CMAP : 以下 dsCMAP と略す）、経頭蓋電気刺激によって顔面筋から運動誘発電位を記録する方法（facial motor evoked potentials : 以下 FMEP と略す）、顔面神経に何らかの機械的なダメージが加わったときに生じる自発放電を記録する方法（free-running EMG : 以下 frEMG と略す）の 3 つである。

dsCMAP は顔面神経が腫瘍に巻き込まれている病変では、神経の走行を確認するマッピングとしても用いられる。顔面神経の運動機能温存のためのモニタリングの際には、刺激電極を脳幹部近くに設置する必要がある。1Hz 程度で刺激を行うと、リアルタイムに近いモニタリングが可能であるが、手術操作中に刺激電極がずれる可能性があるので注意を要する。FMEP は全身麻酔下の状態であれば、いつでも記録が可能であり、振幅低下や刺激閾値の上昇などで顔面神経への障害が評価可能である。ただし、刺激電極と記録電極の距離が近いために、刺激のアーチファクトを少なくする工夫が必要であり、また刺激による体動が欠点である。frEMG は究極のリアルタイムモニタリングで、顔面神経へのダメージが自発放電として反映されるが、術中に客観的な評価は困難であり、術後の顔面神経麻痺を予測するのは難しい。

HFS 症例における AMR モニタリングは、責任血管の同定と十分な減圧操作の評価として有用である。AMR の記録は刺激のアーチファクトを軽減したり、記録感度を調節したりするなどの工夫が必要である。減圧操作後の AMR 所見と術後症状消失の経過とは相関しない場合があるので注意する。

聴神経の聴力機能温存のためのモニタリングには聴性脳幹反応（auditory brainstem response : ABR）と蝸牛神経活動電位（cochlear nerve action potential : CNAP）の 2 つがある。聴力温存を目的とする聴神経腫瘍摘出術などの際には、蝸牛神経から直接記録する CNAP の方が術後聴力温存の予後を予測する感受性、特異性ともに ABR よりも高い。最近、HFS 症例での ABR モニタリングは、高頻度刺激（43.9Hz）による方法が報告され、従来の 10〜15Hz の刺激よりも短時間で測定が可能であり、よりリアルタリムに近いモニタリングが可能である。

EL29 教育講演29
12月18日（土） 16:15〜16:45（第2会場）
座長：大沢 伸一郎（東北大学大学院医学系研究科神経外科学分野）

脳深部刺激療法：これまでとこれから

深谷 親
日本大学医学部脳神経外科

脳深部刺激療法（DBS）が本邦に導入されてから30年以上が過ぎ様々な知見が蓄積されてきた。その中から基本的で重要なものについて前半でまとめ、後半ではこれからの展望として新たなデバイスと新たな適応疾患について述べる。現状では、最も多くのDBSが行われているのはパーキンソン病（PD）である。これに次いで本態性振戦とジストニアがあげられる。かつては難治性疼痛に対しても相当数が行われてきたが、定位機能・神経外科学会の症例登録データによると、難治性疼痛に対するDBSは今日ほとんど行われていない。本講演ではPDを中心に述べる。PDの症状で効果が期待できるのは、基本的にはlevodopaに反応のある症状であり、手術効果が十分発揮できた場合には、終日オンの状態が維持できるようになる。逆に効果が期待できない症状は、オンでも残存する症状でとくに体軸症状であることが多い。構語障害や嚥下障害も含めた左右差のない症状には一般的に効果が乏しく、効果の持続も期待できない。DBS後長期的にみてADLを侵害する要因は、認知機能障害と体軸症状であることが明らかとなってきている。PDの治療ターゲットとしては視床下核（STN）と淡蒼球内節（GPi）が用いられることが多い。どちらが優れているかという点について明確な答えは得られていないが、明らかとなっているのはSTNの方が術後の抗PD薬の減量率が高いという点である。またジスキネジアに対する直接効果はGPiでより優れていることがいわれてきたが、STN上部の淡蒼球視床路の刺激にても類似の効果が得られることが多い。DBS周術期の問題についても知見が集積された。手術合併症については出血1〜2%、感染2〜3%程度の発生率がある。STN-DBSの術後には、認知機能障害が起こることが報告され、前向き研究がいくつか行われたが明確なエビデンスは得られていない。今後の展開としては二つの方向性が注目される。一つは新たなDBSシステムである。ここ数年の間にいくつかの新たなシステムが使用可能となったが、最も注目されるのは、脳内の局所電場電位の記録ができる装置の登場であろう。この装置は、PD症状と関係が深いとされるβ帯域成分を抽出し、そのパワーにあわせて刺激強度を自動調整する機能（adaptive DBS）をもつ。もう一つの方向性として新な適応があげられる。本邦ではDBSは不随意運動症の治療法として用いられることがほとんどである。しかし欧米では、認知症や精神疾患の治療法としても期待されている。すでに強迫性障害についてはFDAの承認が得られCEマークが取得されている。認知症については北米にて前向き研究が行われ、限られた症例ではあるが効果のあることが示された。うつ病については十分なエビデンスはまだ見出されていないが、経過とともに効果が増強してくることが期待されている。

EL30 教育講演30
12月18日（土） 17:00〜17:30（第2会場）
座長：長谷川 和重（仙塩利府病院整形外科手外科センター）

絞扼性神経障害の神経伝導検査

信田 進吾
東北労災病院整形外科

1）手根管症候群（carpal tunnel syndrome；CTS） 絞扼性神経障害の中で最も多く、成人女性の3-5%に発症する。正中神経領域のしびれ、痛み、知覚障害、重症例は母指球筋萎縮と母指対立運動障害。手の過度の使用・外傷・屈筋腱の腱鞘炎が誘因とされる。米国神経学会・電気診断学会によるCTSの電気診断基準は短母指外転筋（APB）の複合筋活動電位（CMAP）の遠位潜時（DL）>4.4 ms（millisecond）であり、また示指のSNAP（sensory nerve action potential）のDL延長（>3.4 ms）により診断する。健測との比較が不要である検査法として、2L-INT法（正中神経と尺骨神経の運動潜時差で診断）、環指比較法（正中神経と尺骨神経の知覚潜時差）、母指比較法（正中神経と橈骨神経の知覚潜時差）、掌側混合法（正中神経、尺骨神経の知覚潜時差）等がある。2）前骨間神経麻痺 母指と示指の屈曲障害を示し知覚障害がなく、前駆症状として上肢痛を高頻度に認める。方形回内筋（PQ）と長母指屈筋（FPL）のCMAPの分析により診断できる。健常例の計測値から対側差の正常値は潜時（ms）・振幅（mV）の順に、PQ-CMAPが0.2以下・1.6以下、FPL-CMAPが0.3以下・2.1以下であり、この基準により潜時延長と振幅低下を判定し、100%確定診断できる。前骨間神経麻痺の病態の一つに神経痛性筋萎縮症がある。3）肘部管症候群（cubital tunnel syndrome；CuTS） 変形性肘関節症の合併が多く、青壮年男性に多い。尺骨神経領域のしびれと知覚障害、手内在筋萎縮と筋力低下、フロマン徴候、小指の鉤爪変形。インチング法により小指外転筋（ADM）のCMAPの肘部での伝導障害により診断できる。ADM-CMAPが導出不能の重症例は尺側手根屈筋（FCU）のCMAPにより診断する。手内筋筋力低下を伴う重症例は手術の適応、術後早期にピンチ力の回復を望む重症例には示指外転機能再建術を併用する。4）尺骨神経管（Guyon管）症候群 CuTSとの相違は、知覚障害が環指・小指の掌側のみであること。尺骨神経深枝の麻痺が多く、第一背側骨間筋のCMAPの潜時延長と振幅低下により確定診断できる。占拠性病変があれば手術適応であり、尺骨神経管の開放とともにM-Tアーチも開放する。5）撓骨神経麻痺・後骨間神経麻痺 下垂手・下垂指を呈し、手背の知覚障害を有する。肘・上腕刺激による総指伸筋のCMAPを健側と比較して診断できる。圧迫によるものは1-3カ月後に自然回復する。占拠性病変を伴う後骨間神経麻痺は手術適応であり、Frohseのアーケード部を除圧する。

SP1　シンポジウム 1　12 月 16 日（木）9：00〜10：15（第 3 会場）

救急医療と神経生理

座長：久保田　有一（東京女子医科大学東医療センター脳神経外科）
酒田　あゆみ（九州大学病院検査部）

SP1-1　脳卒中における急性症候性発作の臨床神経生理

○松原　崇一朗、中島　誠
熊本大学病院脳神経内科

急性期脳卒中には、しばしばてんかん発作（seizure）が合併し、発症から早期の場合、Early seizure と呼称されていたが、近年は国際抗てんかん連盟の定義に基づいて急性症候性発作（acute symptomatic seizure）と呼称されることが増えてきている。この急性症候性発作は、脳卒中の病態を修飾することで転帰を悪化させる点と、脳卒中後てんかん発症のリスクになるという 2 つの点で、重要である。

急性期脳卒中の病態悪化に関連する病態として、てんかん重積状態（SE）、特に非けいれん性てんかん重積状態（NCSE）の合併があり、脳出血やクモ膜下出血においては稀でないことがわかってきた。NCSE を含む長時間遷延した SE は、てんかん発症のリスクであることも最近報告されている。コントロール不良の SE は二次性脳損傷を引き起こすため、脳卒中を含む神経疾患患者の転帰を改善するためには、本病態のコントロールが重要であることが、神経集中治療領域で注目されている。急性期脳卒中における NCSE の最新の話題について、本シンポジウムにて概説したい。また、近年報告されている簡易型脳波型の有用性についても検討する。

一方慢性期のてんかんに関しては、様々な観察研究がなされ、大脳皮質病変、病変の大きさ、出血性病変、高い重症度に加え、急性症候性発作が脳卒中後てんかん発症の高リスク因子として認識されている。近年では、脳卒中後てんかんの発症を予測するため、これらの因子を統合したスコアが提唱されており、脳梗塞における SeLECT スコア、脳出血における CAVE スコアは高い予測精度を示すことが報告されている。これらのスコアに基づく高リスク症例においては、早期の治療介入が脳卒中後てんかん発症抑制に有効である可能性がある。

近年急性期脳卒中診療は目まぐるしい発展を見せているが、てんかん診療においても多くの新規抗てんかん薬が登場しており、急性期からのてんかん原性抑制や転帰改善のための治療について、今後のエビデンス集積が期待される。

SP1-2　神経救急疾患における臨床神経生理

吉村　元
神戸市立医療センター中央市民病院脳神経内科

神経救急疾患では後遺症を最小限にとどめるため、病態を迅速に明らかにして適切な治療を早急に開始する必要があるが、臨床神経生理検査はその病態を明らかにする鍵となる。そのため、これらの検査は緊急で迅速に実施できる必要がある。本講演では脳卒中を除く主な神経救急疾患を対象として、末梢性の救急病態（四肢筋力低下、呼吸筋麻痺、球麻痺）と中枢性の救急病態（意識障害）に分け、前者に対する神経伝導検査（NCS）の有用性とピットフォール、後者に対する持続脳波モニタリングの有用性について概説する。急性から亜急性の四肢筋力低下、呼吸筋麻痺、球麻痺を生じる神経疾患にはギラン・バレー症候群（GBS）、重症筋無力症（MG）、筋炎、筋萎縮性側索硬化症、血管炎性ニューロパチーがあるが、これらの病態診断に NCS や針筋電図が有用であることは論を俟たない。今回は GBS と MG、血管炎性ニューロパチーの急性期診断におけるピットフォールを取り上げる。GBS の診断には一般的に NCS は必須とされないが、非典型的症状や軽症の場合は補助診断として大変有用で、脱髄型と軸索障害型の病型診断は予後予測にもつながる。ただし、発症直後には 1〜2 割で NCS に異常を認めず、F 波異常が唯一の異常所見であることもある。一方、発症直後に 5 割で認める sural sparing pattern は GBS に特徴的な所見である。MG は約 15% が呼吸不全で発症するが、クリーゼ患者では反復刺激試験で 9 割に decrement を認めるとされ、自己抗体の結果を待たずに診断を確定できる。しかし、少数のクリーゼ症例では診断に単線維筋電図まで必要とすることには注意が必要である。血管炎性ニューロパチーは様々な疾患に合併するが、病態は血管炎に伴う末梢神経の虚血による軸索障害を主体とした多発単ニューロパチーである。しかし、虚血直後のワーラー変性がまだ完成していない時期には脱髄を思わせる伝導ブロック様の所見（pseudo-conduction block）を生じうる。この場合、後に再検すると軸索障害の所見が明らかとなる。意識障害を生じる疾患は数多いが、その中でてんかん発作の関与の有無を診断できる唯一の検査が脳波である。近年、様々な急性期中枢神経疾患に非けいれん性てんかん発作（NCSz）を高率に合併することがわかり、NCSz を生じる時間が長いほど神経学的予後が不良となることも明らかになった。このため NCSz の合併を早期に感度良く検出して治療介入を行うため、持続脳波モニタリングを実施することが推奨されている。NCSz の検出には国際 10-20 法で最低 16 電極を配置し、24 時間以上のモニタリングを行うのが一般的である。さらに、このような急性期患者から記録された脳波所見は、慢性てんかん患者のそれに比べて多彩かつダイナミックに変化するため、アメリカ臨床神経生理学会は統一した用語を用いて系統的に記載することを提唱している（ACNS's Standardized Critical Care EEG Terminology 2021）。

SP1　シンポジウム 1　　12 月 16 日（木）　9：00〜10：15（第 3 会場）

救急医療と神経生理

座長：久保田　有一（東京女子医科大学東医療センター脳神経外科）
酒田　あゆみ（九州大学病院検査部）

SP1-3　救命救急センターに搬送される意識障害患者に対して早期に神経生理学的評価を行うことの重要性

○守谷　俊[1]、木下　浩作[2]
[1]自治医科大学附属さいたま医療センター救急科
[2]日本大学医学部救急医学系救急集中治療医学分野

背景】救命救急センターに入室するおける神経系疾患の予後評価には、神経学的所見、血液バイオマーカー、神経生理学的検査、イメージングなどがある。救急医は、神経生理学的検査は自分で施行することが出来ず、その解釈も自分で出来ないため、それ以外の予後評価で解釈する傾向にある。しかしながら､神経生理学的検査は、後遺症合併症の予後評価を行うためは非常に重要であることは間違いない。そうしたことから、神経症状を示す重症疾患に対して神経生理学的評価を早期に行うことの重要性を医局員全員に教育してきた。【目的】当センターに搬送された 1）心停止蘇生後症候群、2）けいれん性てんかん重積状態（SE）、3）非けいれん性てんかん重積状態（NCSE）が疑われた患者に対して早期に神経生理学的検査を施行し、その有用性を検討する。【対象と方法】1）院外心停止に対して自己心拍再開後、昏睡が継続する患者 132 例。来院直後、24 時間後、24 から 72 時間以内、72 時間のいずれかで短潜時体性感覚誘発電位（sSEP）を施行し、退院時の予後を検索した。2）病院前よりけいれんが持続し、国際抗てんかん連盟（1981）による定義を満たしジアゼパムやロラゼパムによりけいれんが停止しなかった 38 例。3）意識障害を認め、除外診断を行うも診断が明らかとならず臨床所見より連続脳波モニタリングを行った 221 例。【結果】1）経過中に sSEP の N20 が一度でも消失した場合、意識の改善は認めなかった。来院直後に sSEP の N20 を認めていた 42 例のうち 11 例（26%）は 24 時間以内に sSEP N20 が消失していた。意識の改善においては sSEP N20 を認めることが必須である。2）疾患は、症候性てんかん（頭部外傷によるもの 12 例：32%、脳血管障害によるもの 10 例：26%）が半数を占めた。現場でけいれんが持続している場合には、ドクターカーで医師及び看護師を派遣し、痙攣の対応を行っている。3）29 例（13%）に NCSE と診断し、抗てんかん薬の投与を行い 27 例において病前と同じ生活レベルに復帰することが可能となった。【まとめと展望】診療に関わる救急医が出来るだけ早期に神経生理学的評価を行うことにより予後評価を確実かつ情報をシームレスに共有することが可能となるだろう。その後の神経心理学的評価を行う担い手も探していかなくてはいけない。

SP1-4　集中治療における脳波測定のピットフォール

○福地　聡子[1,2]、久保田　有一[3]
[1]TMG あさか医療センター臨床検査部
[2]TMG あさか医療センターてんかんセンター
[3]東京女子医科大学東医療センター脳神経外科

ここ近年、集中治療分野において「持続脳波モニタリング」（continuous electroencephalography：cEEG）が注目されている。

cEEG とは、長時間にわたり脳波を記録し続ける検査であり、主な目的は「非けいれん性てんかん重積状態」（nonconvulsive status epilepticus：NCSE）の検出である。つまり、てんかんセンター等で検査しているてんかん発作を記録するための長時間ビデオ脳波モニタリング（long-term video-EEG monitoring：VEEG）と同様に、国際 10-20 法に基づき電極を頭皮に装着し 24 時間から数日間にわたり脳波を記録することにより見た目のけいれんを伴わないてんかん重積を捕捉する。一般的なルーチン検査であるベッドサイドでの 30 分程度の脳波記録では NCSE を検出することはなかなか困難である。対象患者は、脳卒中・頭部外傷・中枢神経感染症などでの原因不明の意識障害やけいれん重積抑制後の意識障害遷延等である。cEEG の脳波所見は、米国の臨床神経生理学会のガイドラインに基づき周期性発射（PDs）・律動的デルタ活動（RDA）・棘徐波（SW）に分類されている。NCSE の脳波診断は、ザルツブルクコンセンサス基準による「2.5 回/s 以上の PDs あるいは SW が 10 秒以上持続すること」、「2.5 回/s 未満の PDs あるいは SW でも時間的空間的な進展がみられること」が用いられている。

集中治療における脳波測定のピットフォールとして、記録した脳波の中にあたかも cEEG の異常所見のような波形を呈し誤った判読結果を与えてしまう点が挙げられる。cEEG のモニタリング中は、ルーチン検査のように検査技師が脳波に目を通しながら患者を観察しているのではなく、体交・喀痰吸引等のさまざまな処置やリハビリ等が介入している間もずっと脳波を記録し続ける。例えば、喀痰吸引操作やリハビリによる身体へのマッサージにより患者に体動が生じ PDs 様や RDA 様な脳波を呈することがある。また、電極によるアーチファクトが PDs 様や SW 様にみえてしまう場合もある。対策として、VEEG のようにビデオ付きデジタル脳波計を用いて脳波と同時に患者映像を記録することによりアーチファクトとの鑑別に役に立ち正確な脳波判読を行うことが可能となる。そして、電極の接触不良やインピーダンス上昇によるテクニカルエラーを防いできれいな脳波が記録できるように、検査技師は定期的に脳波をチェックし対応しなければならない。

NCSE を診断する手段は、脳波検査のみである。cEEG は緊急検査であり、臨床検査技師の存在は欠かせない。臨床検査技師による速やかな脳波記録が、NCSE を即時に診断し早期治療が可能となり患者の予後改善に大きく貢献することができる。

SP2　シンポジウム 2　12 月 16 日（木）9：00〜10：15（第 4 会場）

イメージングで診る神経生理：神経画像の今とこれから

座長：大友　智（みやぎ県南中核病院脳神経外科）
越智　一秀（県立広島病院脳神経内科）

SP2-1　非けいれん性てんかん重積における ASL 視床過灌流

○大友　智[1]、大坪　宏[2]、井上　敬[1]
[1]みやぎ県南中核病院脳神経外科
[2]トロント小児病院臨床神経生理部門

【目的】非けいれん性てんかん重積（non-convulsive status epilepticus, NCSE）は意識障害を主体とする症状を呈し、重症症例で特に問題になる病態である。診断には脳波が必須で、発作時所見に加えて periodic discharges（PDs）、rhythmic delta activity（RDA）が認められる。発作に関連した画像評価では、arterial spin labeling（ASL）MRI で大脳皮質の過灌流所見が得られることが知られている。意識減損発作においては、発作時 SPECT で視床の過灌流が指摘されている。今回は NCSE において大脳皮質に加えて視床の過灌流と脳波所見との関連について検討を行った。【方法】原因不明の意識障害を来たし臨床的に NCSE が疑われ、ASL と脳波を 24 時間以内に施行した 27 例（女性 17 例、平均 77.7 歳）を対象とした。内訳は頭部外傷 9 例、くも膜下出血 9 例、脳出血 7 例、その他 2 例である。脳波所見は Standardized Critical Care EEG Terminology of the American Clinical Neurophysiology Society（2012）に基づいて分類した。NCSE 診断は Salzburg Criteria を用いた。ASL は定量値を用いて過灌流評価を行った。【結果】20 例 21 事象を NCSE（definite 18 例 19 事象、possible 2 例 2 事象）と診断した。PDs は 15 事象（lateralized 12 事象、bilateral independent 3 事象）で、RDA は 13 事象（lateralized 10 事象、bilateral independent 1 事象、generalized 2 事象）で認めた。ASL は 16 事象で視床過灌流を、24 事象で大脳皮質過灌流を認めた。視床過灌流は NCSE（P=0.0007；感度 0.76；特異度 1.0）、PDs（P ＜ 0.0001；0.93；0.85）、RDA（P=0.0006；0.92；0.73）と有意な関連を認めた。大脳皮質過灌流は NCSE（P=0.0017；1.0；0.57）、PDs（P=0.0349；1.0；0.31）と有意な関連を認めたが、RDA とは有意な関連を認めなかった。【考察】視床-大脳皮質の過灌流は重症症例における NCSE の biomarker となりうる可能性が示唆された。視床過灌流は視床の過興奮を示唆していると考えられ、NCSE における PDs および RDA の調節に関与している可能性が考えられた。

SP2-2　安静時機能結合 fMRI は何を測定しているか？

花川　隆
京都大学医学研究科脳統合イメージング

局所フィールド電位や脳波研究は主に 1-100Hz 程度の周波数帯を扱ってきた。これらの研究から、ある神経細胞集団に生じる特定の帯域の律動が別の神経細胞集団に生じる同帯域の律動と同期（coherence）することが情報伝達の効率化や選択に重要であることが判明している。一方、近年広く用いられている安静時機能 MRI（rsfMRI）は自発脳活動 0.1Hz 以下のゆっくりした（infraslow= 超徐）1/f ゆらぎを持つ変動を抽出し、脳領域間の機能連関解析などを行っている。機能的 MRI（fMRI）で全脳をサンプリングするためには、最新の手法を用いても 0.5 秒ほどの時間が必要（すなわち解析可能な周波数帯域は 1 Hz 以下）であるし、fMRI は血液動態を介した神経活動の間接的測定法であるから血液動態関数のローパスフィルター特性のために有効周波数帯域はさらに低い。しかし、fMRI 信号に含まれる超徐変動の解析から、様々な機能ネットワークが抽出できること、そして抽出されたネットワークの特性が様々な脳の機能や精神・神経疾患の病態を反映することから、超徐変動には豊富な神経情報が含まれていることは広く受け入れられている。超徐変動の背景となる神経機構は完全に解明されてはいない。超徐変動が神経活動に由来することは、齧歯類におけるカルシウムイメージングにより示されている一方で、神経活動の存在しない状態で血液中の赤血球の動態により 1/f 変動が生まれることも示されている。すなわち、超徐変動の一部は神経活動由来であり、一部はそうでない、ということである。脳波と fMRI の同時計測中の脳波律動の振幅を時系列データとして解析すると、脳波律動も複数の要素から成る超徐変動を示すし、特定の脳波超徐変動は特定の脳ネットワーク内の rsfMRI 信号超徐変動と相関する。脳波律動のあらゆる帯域に振幅の超徐変動があり、rsfMRI 信号の超徐変動との間に非常に広範な相関があることも報告されている。超徐変動が示す機能結合は、皮質領野間においても皮質層内においても、デルタ波が示す機能結合とは別の情報を表現している。機能ネットワーク内に生じる超徐変動の同期は、ある領域の超徐変動が神経線維連絡（白質）を介して遠隔領域の超徐変動と同期することによると考えられている。さらに、脳の広範な部位の超徐変動の同期現象は覚醒レベルとの関係が深い。このような広範な超徐変動の同期現象は、脳幹のモノアミン系核の活動に起因する上行性賦活系の活動の変動を反映していると考えられている。

SP2 シンポジウム2 12月16日（木） 9:00〜10:15（第4会場）

イメージングで診る神経生理：神経画像の今とこれから

座長：大友 智（みやぎ県南中核病院脳神経外科）
越智 一秀（県立広島病院脳神経内科）

SP2-3 神経筋超音波入門

越智 一秀
県立広島病院脳神経内科

末梢神経を評価する場合、神経伝導検査による機能評価がGold standardとして行われている。神経伝導検査により、機能障害の重症度評価、組織学的変化の推察（脱髄ないしは軸索障害）、神経筋接合部やチャネル機能の評価などを行うことが可能で、診断のため多くの有用な情報を得ることができるが、形態学的な変化の評価を行うことができない。実際に、末梢神経は細く長い臓器であり、形態評価が困難であったものの、近年のMRI, 超音波検査機器の精度の向上に伴って、形態評価を臨床現場において行うことが可能となってきており、いくつかの疾患においては、神経伝導検査との組み合わせを行うことで、診断精度の向上や経過の観察に有用であることがわかってきた。また、超音波検査は動画による評価も可能であることが特徴であり、筋肉を動画で観察することにより、筋肉内部の微細な不随意運動を観察することも可能である。

臨床現場の活用法の例として、神経超音波検査は、神経自体の形態を評価することが可能であることから、慢性炎症性脱髄性多発ニューロパチーやCharcot-Marie-Tooth病などの、神経肥厚が見られる疾患において多くの報告がなされている。一方で、筋萎縮性側索硬化症（ALS）などの、神経の萎縮が見られる疾患においても報告があるものの、元々の神経のサイズが小さいこともあり、軽度の萎縮の評価は難しいが、針筋電図に筋超音波検査によるfasciculationの検出を組み合わせることによる診断精度向上が報告されている。さらに、周辺組織との関連を評価することによって、より直接的に症状の原因を考察することが利点の一つであり、手根管症候群をはじめとした絞扼性末梢神経障害などで多数の報告がある。

現在も、臨床現場において、神経筋超音波検査と電気生理学的検査を、より効率的に活用する方法が模索されている。超音波機器自体は広く普及し、各医療機関で種々の臓器の観察に活用されているが、その割に神経筋超音波検査がすべての施設で行われているわけではない。本セッションでは、神経筋超音波がより広く一般に活用されることを目指して、「神経筋超音波入門」として、神経筋超音波検査の実際の方法、評価する際に注意する点、電気生理学的検査との対比と組み合わせの方法について、基本的な項目を中心に整理を行いたい。

SP2-4 7T MRIの現状と展望

澤本 伸克
京都大学医学研究科人間健康科学系専攻

7 teslaの超高磁場MRI装置のヒトへの応用は、開始から約20年が経過した。本邦でもこれまで、研究用機器として5施設に導入されてきた。欧州と米国では2017年に医療目的で利用可能な静磁場強度の上限が3 teslaから7 teslaへと引き上げられ、現在、機器開発から臨床応用へと進化が加速している。高磁場化することで、比吸収率（SAR：Specific Absorption Rate）の上昇や、静磁場（B0）や送信パルス（B1+）の不均一性など、解決すべき技術的なハードルは上がる。しかし、静磁場強度の増加によって信号雑音比が向上し、画像の高解像度化や撮像時間の短縮が可能となる。さらに、定量的磁化率マッピング（QSM：Quantitative Susceptibility Mapping）など、高磁場化を生かした撮像法の開発が新たな地平を切り開いている。7 tesla MRIのハードウェアとソフトウェアの発展は、神経疾患の臨床に全く新たな臨床評価指標を提供できる可能性がある。我々はこれまで、Parkinson disease（PD）を初めとした神経疾患患者を対象として、7 tesla MRI装置の高解像度構造画像を中心した臨床研究を実施してきた。PD with normal cognition（PD-NC）やPD with mild cognitive impairment（PD-MCI）からの認知症（PD-D：PD with dementia）の発症率は、それぞれ年間3%、5-10%程度と高い。PD患者では、五角形の模写など大脳後方領域の機能障害が、PD-Dへと進展する予測因子となることが指摘されている。これに対して、PDで頻度が高い前頭葉の機能障害は、認知症の予測因子にはなりにくいとされる。我々のコホートの高解像度構造画像で大脳皮質厚を評価すると、PD-MCIではPD-NCに比べて、大脳後方領域を含む広範な領域で皮質が菲薄化していた。PDでは、大脳後方領域を含む広範な領域の皮質の菲薄化によって認知症を発症する群と、前頭葉の機能障害を示すが認知症に至らない群が、異なる病態を示す可能性がある。今後は機能画像も用いた臨床研究も推進することで、更なる病態解明への貢献が期待される。

SP3　シンポジウム 3　12 月 16 日（木）　10 : 30〜11 : 45（第 1 会場）

室温生体磁気計測の進歩 : SQUID を超えて

座長 : 菅野　彰剛（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
安藤　康夫（東北大学大学院工学研究科応用物理学専攻）

SP3–1　TMR センサの原理と心磁図計測

○大兼　幹彦[1,2,3]、菅野　彰剛[2]、藤原　耕輔[3]、中野　貴文[1]、熊谷　静似[3]、松崎　斉[3]、中里　信和[2]、安藤　康夫[1]

[1]東北大学大学院工学研究科
[2]東北大学大学院医学系研究科
[3]スピンセンシングファクトリー株式会社

強磁性トンネル接合（MTJs）を用いたトンネル磁気抵抗センサ（TMR センサ）は、室温で動作可能な小型・低消費電力の高感度磁気センサである。近年の TMR センサの飛躍的な高感度化により、人体の電気的活動に起因する生体磁場を、室温下で計測可能な装置の実現に期待が高まっている。従来の SQUID 心磁計は、液体ヘリウム容器の影響で信号源から離れた位置でしか計測ができなかったが、TMR センサは室温で動作するため、液体ヘリウムは不要であり、素子も小さく、胸壁上に高密度配置が可能である。我々は、これまでに TMR センサを用いた MCG 計測に関する報告をおこなってきたが［1］、本講演ではその後の TMR センサ開発の進展とともに、センサの動作原理と、最近成功したリアルタイム MCG 計測の結果について紹介する。TMR センサに用いた複雑な構造の MTJs 多層膜は、超高真空スパッタリング装置を用いて作製した。高出力と低ノイズを両立するために、MTJs 膜には絶縁層として 2 nm 以下の極薄 MgO 薄膜を用い、磁性層には CoFeSiB/ Ru/ CoFeB の三層構造を用いた。また、多数の MTJs をアレイ状に集積することで、低周波数領域での大幅な 1/f ノイズの低減を実現している。さらに、MTJs アレイの両脇にフラックスコンセントレータと呼ばれる磁束の集束構造を配置することで、信号出力を大幅に向上させた。作製した TMR センサの磁場分解能は 1.0 pT/Hz$^{0.5}$（@1 Hz）という世界最高値を示した。作製した TMR センサを用い、磁気シールド室内で、健常被験者を対象として MCG 測定を行った。解剖学的座標として、剣状突起を原点とし、左右上下に 3 cm 毎の測定点を設定した。磁束集束構造を付与した TMR センサを直接胸壁に固定し、得られた信号を 16 ビットでサンプル周波数 2,000 Hz にて A/D 変換した。健常被験者心磁図の QRS 成分が平均加算なしのリアルタイム波形として安定して計測できた。従来、TMR センサを用いた MCG 測定では加算平均が必要であったが、磁束集束構造を付与したことにより磁場分解能が飛躍的に向上し、帯域フィルタ（10–30 Hz）処理で、体動に伴う雑音を除去できた。また、TMR センサの特徴である、広い磁場ダイナミックレンジを利用した、ウェアラブル・磁気シールドルームレスの生体磁場計測を実現するためには、環境ノイズのキャンセリング技術の確立が必要である。二つの TMR センサによる、グラジオメータ方式を用いたノイズキャンセリング技術の検討を行った。その結果、それぞれのセンサ信号の差分をとることで、環境ノイズを大幅に低減し、環境ノイズを含んだ磁場分解能で約 40 pT/Hz $^{0.5}$（@1 Hz）を実現した。このノイズキャンセル技術により、磁気シールドルームの無い、日常環境下においても、MCG の R 波信号を数十秒間の計測で観測することが可能になった。今後、多チャネル化を進めることで、日常生活環境下でも簡便に使用可能な、TMR センサによる室温動作の心磁計の実現が期待される。

SP3–2　MR センサを用いた生体磁気計測の経緯と現状

○辰岡　鉄郎[1,2]、澁谷　朝彦[1,2]、橋本　淳[3]、関原　謙介[2]、足立　義昭[4]、川端　茂徳[2,3]

[1]TDK 株式会社
[2]東京医科歯科大学大学院 先端技術医療応用学講座
[3]東京医科歯科大学大学院 整形外科学分野
[4]金沢工業大学 先端電子技術応用研究所

東京医科歯科大学と金沢工業大学、TDK 株式会社との三者による生体計測用磁気センサの開発が開始されたのは、2014 年 4 月にさかのぼる。医療、工学の専門家の協力を仰ぎながら、ハードディスクの磁気ヘッドの開発で培われた TDK のセンサ技術を活かし、小型、安価、常温動作の生体磁気センサの実現を目指している。HDD のヘッドが扱う信号は、mT オーダーの磁界強度であり、生体磁気の pT 以下と比較すると、9 桁以上も小さな信号を扱うことになる。この性能差を埋めるのには相応の年月を要しているが、現在では数百 fT の誘発脳磁場を計測するまでに至っている。本発表では、開発の経緯と最新の状況を紹介する。初年度は感度 20 nT/√Hz という性能で、生体磁気計測には程遠い状態から、2 年後の 2016 年、生体磁気の計測を開始するに至る。磁気シールドルーム内に設置した台にうつ伏せの状態で、心磁図を計測している。5 分間（約 300 拍）の波形を加算平均し、心磁図波形と等磁場線図の描画を行った。さらに 2 年後の 2018 年、R 波がようやく見える程度ながら、リアルタイム心磁波形の計測に成功した。座位にて、正面と左側面の 2 面から計測している。この時点で、感度は 3 pT/√Hz@1Hz に達した。翌 2019 年、リアルタイム波形の S/N 比が改善され、また側面センサの配置を最適化し、心疾患患者の計測を行った。加算平均波形の品質も向上し P 波も観測された。患者データの事例として、完全右脚ブロック患者の再構成された電流分布が、生理学的所見と一致することを確認した。同年、正中神経刺激、肘部導出の神経磁場計測にも成功している。4000 回加算にて得られた電流源推定波形は、軸索活動に特徴的な四重極パターンとなっていた。神経磁場計測の実現は、センサを生体に近接させることができ、大きな振幅が得られるという MR センサの利点による。これは、2019 年の本学会にて発表している。翌年には、正中神経刺激による体性感覚誘発脳磁場（SEF）の測定に成功した。こちらも神経磁場と同様、センサを頭部直近に配置することで、4000 回加算にて M20 成分の計測が可能であった。こちらも、昨年の本学会にて報告している。この時、約 2 pT/√ Hz@1Hz を達成しており、6 年で 1/10000 を実現したことになる。今年の最新の成果は、SEF をセンサアレイの計測領域を広げ、電流源の推定を可能としたことである。今後、さらなる改善が見込まれており、加算回数の低減あるいはリアルタイムでの自発脳磁場の計測へ繋げて行きたい。各フェーズでは、波形の解釈やアレイ治具の設計、センサの校正技術、ノイズ除去技術など、両大学からの多大なる知見が活かされておりメーカ単独では到底成しえないものであり、共同研究の重要性についても改めてお伝えしたい。

SP3 シンポジウム3 12月16日（木） 10:30〜11:45（第1会場）

室温生体磁気計測の進歩：SQUIDを超えて

座長：菅野 彰剛（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
安藤 康夫（東北大学大学院工学研究科応用物理学専攻）

SP3-3 頭皮上に密着可能なトンネル磁気抵抗素子を用いた室温脳磁計の開発

○菅野 彰剛[1]、大兼 幹彦[2]、藤原 耕輔[3]、柿坂 庸介[1]、松崎 斉[2]、安藤 康夫[2]、中里 信和[1]
[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[2]東北大学大学院工学研究科応用物理学専攻
[3]スピンセンシングファクトリー株式会社

【背景】従来の脳磁計は超伝導量子干渉素子（superconducting quantum interference devise：SQUID）を液体ヘリウム容器に格納する必要があり、センサと頭表との距離が離れる欠点があった。我々は室温で体表に接した生体磁気計測を可能とすべく、トンネル磁気抵抗（tunnel magneto-resistive：TMR）素子を用いたセンサを開発し、すでに健常被験者における心磁図や脳磁図アルファ波の計測に成功している［2018 Fujiwara］。本研究では、正中神経刺激による体性感覚誘発磁界の第1波N20mを再現性をもって計測しえたので報告する。【方法】27歳男性右利きの健常ボランティアに対し、左手首の正中神経刺激を通常の臨床検査と同様に刺激した［2020 Ishida］。磁気シールド室内で、1チャンネルのTMR素子（JST S-イノベプロジェクトで製作）と磁束集束構造を組み合わせた磁気センサを、被験者の右頭頂部に固定し、頭皮に水平な磁界成分を計測した。得られた信号は16ビットでサンプル周波数2,000 Hzにて A/D変換し、帯域フィルタ5–250 Hzで処理後に、波形が明瞭になるまで合計1,000〜5,000回の平均加算を行った。比較対象として従来のSQUID脳磁計（MEG vision PQA160C（株）リコー社製）を用い同一条件にて計測を行った。【結果】刺激から潜時約20 msに頂点をもつ第1波と、その後の第2、第3波が明瞭に記録され、同一被験者でSQUID脳磁計にて測定した波形と同一成分と確認できた。【結語】本研究で使用したTMRセンサは2018年に報告したセンサ構造を改良し、さらに磁束収束構造を加え高感度化したものである。センサは直下の活動を磁場分布として表す傾斜磁場トポグラフィ（gradient magnetic-field topography：GMFR）への応用が可能であり［2007 Hashizume］、脳波や脳磁図を用いた信号源解析における逆問題を回避できる。今後GMFRを用いることで客観的に活動源を評価できTMR脳磁計の臨床応用に大きく寄与するものと期待される。【参考文献】Fujiwara K et al.（2018）. Appl. Phys. Express 11, 023001；Ishida M et al（2020）. Scientific reports 10. 15895；Hashizume A et al.（2007）. Brain research 1144, 175-179.

SP3-4 光ポンピング原子磁気センサによるバイオマグネティックニューロイメージング

小林 哲生
京都大学 大学院工学研究科

We have been developing super-sensitive compact optically pumped atomic magnetometers（OPMs）as well as innovative biomagnetic neuroimaging systems. OPMs using alkali metal vapors contained in glass cells enable us to measure extremely small magnetic fields. In recent years, OPMs have reached sensitivities comparable to and even surpassing those of superconducting quantum interference devices（SQUIDs）. In addition, OPM has the intrinsic advantage of not requiring cryogenic cooling. After describing the principle of OPM, we introduce our recent results of MEG and NMR/MRI measurements to demonstrate its feasibility as a magnetic sensor towards innovative optical biomagnetic neuroimaging systems. Finally, we describe some future research directions of the OPM-based biomagnetic neuroimaging systems.

SP4　シンポジウム 4　12 月 16 日（木）　10 : 30〜11 : 45（第 3 会場）

BAFME を通して学びたいこと：臨床、神経生理から遺伝まで

座長：谷口　豪（国立精神・神経医療研究センター精神科）
人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学／京都大学大学院医学研究科脳病態生理学講座臨床神経学）

SP4-1　BAFME の臨床像

加藤　昌明
むさしの国分寺クリニック

良性成人型家族性ミオクローヌスてんかん（benign adult familial myoclonus epilepsy ; BAFME）は、日本に比較的多くみられる疾患であり、ミオクローヌスとてんかん発作（強直間代発作）を呈し、浸透率の高い常染色体優性遺伝を示す。発症は思春期以降で、多くは 20〜30 歳台の若年成人である。主症状は、皮質反射性ミオクローヌスによる振戦（振戦様ミオクローヌス、皮質振戦）と、稀発性のてんかん性強直間代発作であり、初発症状はそのいずれかである。日常生活で光過敏性を示すことも多い。振戦様ミオクローヌスは、振戦と異なり振幅や周波数が不規則である。てんかん発作は、その直前に多彩な症状（視覚症状、めまい感、聴覚症状、その他）が先行することも少なくない。脳波は、全般性のてんかん性異常波を認め、光過敏性を高率に示す。体性感覚誘発電位で giant SEP を認める。治療は、てんかん発作はバルプロ酸、ペランパネルほかの抗てんかん薬に良く反応し、容易に発作抑制を得られる。一方皮質振戦は、抗てんかん薬によりある程度改善するが、無効な場合も少なくない。皮質振戦は加齢とともに徐々に悪化することもあり、極めて緩徐ながら進行する疾患と考えられる。次世代の発症年齢の若年化（表現促進現象）も確認されている。BAFME は通常の特発性全般てんかんとして診療されている場合も少なくない。正しい診断には、家族歴の注意深い問診と振戦様ミオクローヌスの診察から本疾患を疑い、体性感覚誘発電位を検査することが重要である。本疾患は、従来からさまざまな名称で呼ばれてきていて、定まった用語はないが、その多くに「良性」という言葉が含まれている。これは、歯状核赤核淡蒼球ルイ体萎縮症など進行性ミオクローヌスてんかんを呈する他の疾患と比べ、進行が非常に緩徐のためである。しかし国際抗てんかん連盟は 2017 年にてんかんの新分類を作成し、同時にいくつかの用語改定も発表した。その際に「良性」という用語は廃止され、意味内容に応じて「薬物反応性」あるいは「自然終息性」の用語を用いることが推奨された。本疾患は自然終息性でなく、てんかん発作は薬物反応性であるが皮質性ミオクローヌスの多くは薬物反応性とは言い難い。新しい名称の設定が今後求められる

SP4-2　BAFME の臨床特徴への新しい視点と病態機構：律動性（皮質振戦）と緩徐進行性

○人見　健文[1,2]、戸島　麻耶[2]、音成　秀一郎[2,3]、
小林　勝哉[2]、高橋　良輔[2]、池田　昭夫[4]
[1]京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学
[2]京都大学大学院医学研究科脳病態生理学講座臨床神経学
[3]広島大学大学院医系科学研究科脳神経内科学
[4]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学

良性成人型家族性ミオクローヌスてんかん（benign adult familial myoclonus epilepsy : BAFME）（Yasuda T. Kawasaki Med J, 1991）は、本態性振戦と類似する手指の振戦（皮質振戦）（Ikeda A, et al. Neurology, 1990）と稀発全般発作を主徴とした、常染色体優性遺伝を呈する疾患である。最近、SAMD12 などの遺伝子における TTTCA と TTTTA リピート数の異常伸長が原因であることが明らかになった（Ishiura H, et al. Nat Genet, 2018）。BAFME は、体性感覚誘発電位の早期皮質成分の巨大化、C 反射、jerk locked back averaging によるミオクローヌスに先行する先行棘波など 1 次運動感覚野の過剰興奮を示唆する所見を認め、皮質反射性ミオクローヌスの特徴を有する。これらの指標の陽性率は 8 割程度である（Kobayashi K, et al. Seizure, 2018）。1）律動ミオクローヌス（皮質振戦）：体性感覚誘発電位の振幅増大した成分（主に P25 成分）に高周波振動が重畳していた。一方、他の皮質反射性ミオクローヌスをきたす疾患では、高周波振動の重畳はほぼ認めなかった。以上から高周波振動は、遺伝子診断を行う前の BAFME のスクリーニング検査として有用である可能性がある（Tojima M, et al. Mov Disord, 2021）。2）緩徐進行性：体性感覚誘発電位の早期皮質成分の振幅は、加齢にともない増大する。すなわち、皮質興奮性は増大し、皮質振戦の進行もみられる（Hitomi T, et al. Mov Disord, 2011）。また加齢にともない後頭部優位律動の徐波化も認める（Hitomi T, et al. Epileptic Disord, 2016）。BAFME の遺伝子異常のリピート数と SEP 振幅と年齢の関連の検討では、リピート数は、稀発全般発作と皮質振戦の発症年齢と逆相関した。P25 成分の振幅は年齢と有意に相関した。リピート数は P25 振幅・N33 振幅と逆相関する傾向があった。以上から BAFME の進行はリピート数と SEP 振幅の両者が関連し、加齢にともなう進行については SEP 振幅がより関連している可能性がある（Neshige S, et al. Mov Disord, 2021）。BAFME においては、電気生理学的に皮質反射性ミオクローヌスの特徴を有することが、当初から診断上重要であった。近年は、体性感覚誘発電位の広域周波数帯域の解析や遺伝子のリピート数との関係を検討することにより、より早期の診断や病態解明が進んできていると考えられる。

SP4 シンポジウム4 12月16日（木） 10:30〜11:45（第3会場）

BAFMEを通して学びたいこと：臨床、神経生理から遺伝まで

座長：谷口 豪（国立精神・神経医療研究センター精神科）
人見 健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学／京都大学大学院医学研究科脳病態生理学講座臨床神経学）

SP4-3 BAFME症例の光感受性

高橋 幸利[1,2,3]
[1]静岡てんかん・神経医療センター
[2]岐阜大学医学部小児科
[3]静岡県立大学薬学部

良性成人型家族性ミオクローヌスてんかん（BAFME）は、常染色体優性遺伝、振戦様ミオクローヌス、稀発全般強直間代発作を特徴とし、光感受性脳波所見、巨大SEP所見などを参考に診断されるが、SAMD12遺伝子、TNRC6A遺伝子、RAPGEF2遺伝子などのイントロン領域のTTTCA繰り返し配列の異常伸長がRNAの凝集体を作り、神経細胞を傷害、発症原因となっていると考えられている。光感受性脳波所見は、ストロボ光源による間歇的光刺激（IPS）によって、通常診断される。IPSによって起こる脳波変化には、A. Photic drive、B. Photomyoclonic response、C. Posterior-stimulus-dependent response, D. Posterior-stimulus-independent response, E. Generalized photoparoxysmal response, F. Activation of preexisting epileptogenic areaがあり、C-Eが光感受性を示唆する光突発脳波反応（PPR）と考えられている。当センターで臨床脳波学的にBAFMEと診断している10例についてPPRの特徴を検討し、他のてんかん症候群と比較した。IPSによるPPRは6 Hzから33 Hzまで幅広く出現する症例が多く、DRPLAに類似していて、特発性全般てんかん（IGE）や体質性光感受性症例の18Hz主体の出現とは異なる特徴を示した。光学フィルターを用いたIPSでは、700 nm付近の波長が不可欠な症例があり、単一錐体刺激となる波長依存性の光感受性が機能していた。ディスプレーを用いた色コントラスト光刺激では、CRT、LCD、PDPどのディスプレーでも白色点滅、赤色点滅でPPRが誘発され、日常のテレビ視聴でも発作が起こる可能性がり、注意を要する。PPRの形状は、BAFMEでは後方優位に棘波が続いた後に棘徐波が出現し、前方では棘波主体の形状を示した。他の光感受性てんかんのJMEやOLEでは棘徐波や、多棘徐波が主体で、形態が異なっていた。PPRの形状からある程度鑑別診断が可能かもしれない。光感受性発作予防のためにはCRTやPDPはLCDディスプレーへの変更、赤色波長帯を吸収できる光学フィルターの使用を検討したい。

SP4-4 BAFMEの遺伝子解析

石浦 浩之
東京大学神経内科学

BAFME（benign adult familial myoclonic epilepsy）は、稀発性のてんかんと手指のミオクローヌスを主徴とする常染色体優性遺伝疾患である。長らく原因遺伝子は不明であったが、我々の研究により本邦に多い1型は*SAMD12*のイントロン4に存在するTTTCA並びにTTTTAリピート伸長変異であることが判明した。健常者でもTTTTAリピート伸長変異を認めることがあることから、TTTCAリピート伸長変異の病原性が示唆されている。変異陰性家系においては、興味深いことに、別の2遺伝子（*TNRC6A*、*RAPGEF2*）のイントロンに、やはりTTTCA並びにTTTTAリピート伸長変異を認め、6型、7型と名付けられた。我々の研究ののち、諸外国で同定されていた2型、3型、4型の原因も同様に、*STARD7*、*MARCH6*、*YEATS2*のイントロンに存在するTTTCA並びにTTTTAリピート伸長変異であることが判明し、表現型とリピート配列の間に強い関連があることが明らかとなっている。本発表では、BAFMEの遺伝子同定から最近の話題について概説する。

SP5　シンポジウム 5　12 月 16 日（木）　10 : 30〜11 : 45（第 4 会場）

上肢の絞扼性神経障害をどう診る？: 各科の自己主張をすべて

座長 : 信田　進吾（東北労災病院整形外科）
原　由紀則（東京都立広尾病院整形外科）

SP5-1　上肢の絞扼性神経障害をどう診る？〜神経伝導検査における上肢絞扼性神経障害の検査法〜

植松　明和
国立病院機構千葉医療センター

我々、臨床検査技師の仕事としては、診断や治療の一助となる信頼性のある検査報告を依頼した医師に提供することに他ならない。神経伝導検査において信頼性のある検査結果を報告するためには、検査目的に合致した適切な神経とその部位を選択し、臨床的に信頼性のある波形を記録することに尽きる。技術的な観点からは次にあげる 3 つのポイントが重要である。(1) 各神経の走行および筋の位置を把握し、適切な部位にて刺激および導出ができること。(2) 最大上（supramaximal）刺激にて導出できること。(3) 目的神経以外を興奮させずに導出できること。それに加えて、本セッションのテーマ「上肢の絞扼性神経障害をどう診る？」においては、上肢絞扼性神経障害の知識が必要となる。私は臨床検査技師の立場から、上肢絞扼性神経障害の神経伝導検査において信頼性のある検査結果を報告するため、各神経における上肢絞扼性神経障害の検査法について説明する。上肢絞扼性神経障害の対象となる神経は主に正中神経、尺骨神経、橈骨神経であるが、絞扼される部位により検査法に様々なバリエーションがある。正中神経における代表的な絞扼性神経障害は手関節遠位部にみられる手根管症候群であるが、他にも肘関節部にみられる円回内筋症候群、正中神経から分岐した前骨間神経では上腕部にみられる前骨間神経症候群などがある。手根管症候群疑いの NCS であれば、両側正中神経 MCS・SCS（左右差の確認）、両側尺骨神経 MCS・SCS（限局性の確認）に加え、2L-INT 法や手掌刺激法などのオプションを追加する。円回内筋症候群を疑うのであれば正中神経上腕部刺激の MCS を追加する必要があり、前骨間神経症候群を疑うのであれば、正中神経肘関節部刺激による方形回内筋導出を加える必要がある。尺骨神経における代表的な絞扼性神経障害は肘部にみられる肘部尺骨神経障害であり、他にも手関節部にみられる Guyon 管症候群がある。肘部尺骨神障害疑いの NCS であれば、両側の肘部を挟んだ尺骨神経 MCS・SCS、肘関節部でのインチング法、患側の正中神経 MCS・SCS（限局性の確認）、内側前腕皮神経（肘部尺骨神経障害以外の障害の有無）などを行う。Guyon 管症候群を疑うのであれば、尺骨神経 MCS での第一背側骨間筋導出の追加、尺骨神経 SCS での背側枝導出の追加が必要である。橈骨神経における絞扼性神経障害では、上腕部にみられる橈骨神経麻痺（Saturday night palsy）や前腕部 Frohse arcade にみられる後骨間神経麻痺などがある。上腕部橈骨神経麻痺疑いの NCS であれば、腋窩刺激を含めた橈骨神経 MCS、橈骨神経 SCS、正中神経 MCS・SCS（限局性の確認）を行う。後骨間神経麻痺を疑うのであれば、橈骨神経 MCS における肘関節部刺激の追加を行う。神経伝導検査における上肢絞扼性神経障害の検査法として、これらの検査バリエーションを駆使し、診断や治療の一助となる信頼性のある検査結果を報告していきたいと思う。

SP5-2　ー（いち）リハビリテーション科医のアプローチ

栗原　由佳
湘南東部総合病院リハビリテーション科

リハビリテーション科専門医となって 16 年が過ぎました。勤務先は 6 か所かわりましたが、いずれも神経生理学的診断に携わるめぐりあわせでした。勤務する病院、自分のスキルによって診療の守備範囲も変化しました。

今回のサブタイトル「各科の自己主張をすべて」を考え直したところ、上肢絞扼性神経障害の診療において、色々な役割を果たしていたことに改めて気づきました。大きく二つにわけてみました。

一つ目が入院主治医としての関わりです。総合的マネージメント・全身管理の一環で診断・治療にかかわります。入院中の発症であったり、入院前の発症で術後であったりと状況もさまざまです。

二つ目が外来担当医としての関わりです。リハビリテーション処方、補装具の処方、生活指導などおこないますが、近年では神経筋診断医としてのニーズが高くなり、役割が大きくなってきています。

現在、回復期リハビリテーション病棟で入院患者の主治医をしながら、外来診療も行っています。その中で筋電図検査や神経超音波検査を行い、神経筋診断医の役割も担っています。私の経験を、症例を交えて当日ご紹介いたします。

SP5　シンポジウム5　　12月16日（木）　10:30〜11:45（第4会場）

上肢の絞扼性神経障害をどう診る?: 各科の自己主張をすべて

座長: 信田　進吾（東北労災病院整形外科）
原　由紀則（東京都立広尾病院整形外科）

SP5-3　上肢の絞扼性神経障害をどう診る？脳神経内科の立場からのアプローチ

○大石　知瑞子[1]、園生　雅弘[2]
[1]杏林大学脳神経内科
[2]帝京大学脳神経内科

上肢絞扼性神経障害で有名なものには、手根管症候群（CTS）、尺骨神経絞扼性障害: 肘部の場合 UNE（Ulnar nerve entrapment at the elbow: 広義の肘部管症候群）、手首部の場合 UNW（Ulnar nerve entrapment at the wrist: 広義のギオン管症候群）、サタデーナイト麻痺・ハネムーン麻痺とも言われる圧迫性橈骨神経麻痺などがある。これらの疾患は、整形外科医、リハビリテーション医、脳神経内科医など、電気生理検査に携わる者であればよく出会う疾患であり、神経伝導検査（NCS）など電気生理検査で診断できると思うかもしれない。しかし、そのような症状の患者が脳神経内科医にコンサルトが来た場合には、症状や電気生理学的検査が示す結果から単純に絞扼性ニューロパチーと解釈してよいのか？違う病態が類似の所見を呈している可能性はないか？ということを念頭におくべきである。そして鑑別のために、脳神経内科医としての疾患知識を持ち、詳細なる病歴聴取と神経診察を行い、正しい筋電図検査（電気生理学的検査）を施行し、その検査結果を正しく解釈することが重要となる。すなわち、NCS を含めた筋電図検査（電気生理学的検査）は、神経症候の延長にあるもので検査の基本と pitfall を十分に理解して、診断の補助として用いるものであり、その検査結果のみから判断すべきではない。例えば、NCS で正中神経の遠位潜時延長を見た場合、CTS を第一に考えるであろう。しかし、正中神経の遠位潜時延長は糖尿病患者でも見られる現象であり、筋萎縮性側索硬化症（ALS）などで運動単位電位（MUP）が減少して速度の早い神経線維が消失すれば、結果として遠位潜時延長が生じるからである。また、正中神経の遠位潜時延長と著明な複合筋活動電位（CMAP）振幅低下があるにも関わらず、感覚神経活動電位（SNAP）が全く正常であった場合には、正中神経障害ではなく、真の神経性胸郭出口症候群などの腕神経叢障害も念頭におき、T1 支配である前腕内側皮神経 SNAP の左右比較を行うなど臨機応変に検査を追加し診断へアプローチする必要がある。単神経障害ではなく、複数の部位で圧迫性ニューロパチーが疑われる場合、すなわち 2 箇所以上で遠位潜時の延長や伝導ブロック所見が得られた場合には、遺伝性圧脆弱性ニューロパチー（HNPP）が鑑別に上がる。多巣性運動ニューロパチー（MMN）も類似するが、前腕部など絞扼部位以外の伝導ブロックがむしろ特徴となる。圧迫性橈骨神経麻痺の診断は、臨床症候と NCS で行なわれるが、完全麻痺となった場合は、背側骨間筋・小指外転筋、あるいは短母指外転筋などの MMT の取り方、前腕部、あるいは、腋窩部刺激での橈骨神経運動神経 NCS のやり方、ともに工夫が必要である。そのようなコツを知ることも診断に大切なこととなる。

SP5-4　上肢絞扼性神経障害の診療における神経伝導検査の応用〜整形外科・手外科医の立場から〜

長谷川　和重
仙塩利府病院整形外科手外科センター

手根管症候群（CTS）、肘部管症候群（CuTS）は整形外科医にとって日常診療でよく遭遇する疾患である。手術治療は整形外科で行われる場合がほとんどと思われるが、（手術適応の判断も含む）診断は整形外科単独の場合と、神経内科などの他科で診断がつけられて紹介される場合がある。神経伝導検査（NCS）は臨床診断の裏付けとして行われるが、NCS を行わず、臨床診断のみで手術を行う整形外科医、手外科医もいる（演者もかつてはそうであった）。手術は CTS では開放術（内視鏡下を含む）、CuTS では、tendinous arch 切離のみの単純除圧術、尺骨神経前方移動術などが行われる。手技としては比較的容易と考えられていることから、手外科医ではない一般整形外科医が手術することも結構多い。手術後よくならないと相談や紹介される場合があるが、術前に NCS 評価がされていない場合がほとんどで、判断、治療に苦慮している。

演者は NCS を CTS、CuTS の診療には必須と考えている。NCS は検査技師が行い、その結果を診療に用いる整形外科医が大多数であると思われるが、演者は手術症例のほぼすべてを自分で NCS を行っている。忙しい手外科診療の中では、通常は必ずしもそこまで行う必要はなく、検査技師や他科の協力が得られればお願いしてよいと考える。ただし、自分で NCS を行うと、手術を行う側にとって有益な情報を自分で確認できるというメリットがある。術者以外の医師、検査技師が NCS をおこなう場合はあくまで、CTS、CuTS が存在するか否かに検査の関心が向けられることが多いと推測されるが、術者の側からみれば、1）手術した方がよいのか（手術適応の判断）、2）重症度の判定（機能再建術の適応があるか）、3）頸椎疾患などとの鑑別、4）術後回復状況の判断、が臨床的に重要で、その判断に NCS を用いている。以下、項目別に私の考えるポイントを述べる。

1）手術適応の判断: CTS では APB-CMAP の遠位潜時（DL）>6.0 ms、CuTS では肘部 Inching 法（ADM-CMAP）>0.8 ms/2 cm を手術適応の目安にしているが、あくまでも臨床所見を重視する。2）重症度の判定（機能再建術の適応）: CTS では 2L-CMAP が導出不能か、それに近い場合（DL 11 ms 以上または振幅 0.3 mV 以下）、CuTS では ADM-CMAP、FDI-CMAP がともに導出不能な症例で、主訴が運動機能障害が主の場合に考慮している。3）頸椎疾患などとの鑑別: 手指の正確な MMT からかなりの場合で判断可能であるが、頸椎疾患は節前障害であるために SNAP が保たれているか否かを見る。4）術後回復状況の判断: 原則として CTS では術後 1M、CuTS では術後 6M に NCS を行う。APB-CMAP 導出不能の重症 CTS であっても術前 2L-CMAP が導出可能な症例では、自覚症状が不変であっても、2L-DL の改善があれば、回復徴候ありと判断できる。

SP6　シンポジウム 6　　12 月 16 日（木）　13 : 15〜14 : 30（第 1 会場）

超適応の神経生理学

座長：出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科）
花川　隆（京都大学医学研究科脳統合イメージング／国立精神・神経医療研究センター脳病態統合イメージングセンター先進脳画像研究部）

SP6-1　同側運動野の抑制と手指の巧緻性

内藤　栄一
国立研究開発法人情報通信研究機構未来 ICT 研究所
脳情報通信融合研究センター脳情報通信融合研究室

人がある課題を行っている際に機能的 MRI で脳活動を計測すると、活動の増加を反映する Positive BOLD 信号に加えて、その減少を反映する Negative BOLD 信号を得ることができる。近年、この Negative BOLD 信号は神経系の抑制を反映するという知見が数多く報告されている。例えば、ごく単純な右手の感覚運動課題を行うと、反対側（左）運動野の活動増加とともに、脳の様々な部位で Negative BOLD 信号を観察することができる（Morita et al. 2021）。これらのうち、右（同側）運動野手領域でみられる Negative BOLD 信号は、左運動野手領域から右運動野手領域への半球間抑制の代替指標になりうることが示されている（Talelli et al. 2008）。この現象を利用して、単純な右手感覚運動課題中の同側運動野抑制のライフスパンでの変化を調査すると、この抑制は小学生から中学生の時期にかけて成熟し、65 歳以上の高齢者では劣化していることが明らかになった（Morita et al. 2021）。興味深いことに、この抑制の度合いは手指の巧緻性（器用さ）と関係があり、抑制が未成熟な小学生ほど手指が不器用であった（Naito et al. 2020）。この事実を踏まえて、健康な右利き高齢者 48 名（65-78 歳）の同側運動野の抑制度合いと手指の巧緻性との関係を調べると、抑制が劣化している高齢者ほど手指の巧緻性（器用さ）が劣化していることがわかった。そこで、この高齢被験者を 2 群に分け、1 群は左右運動野手領域間の相互作用をトレーニングできる両手指トレーニングを、もう 1 群は右手指のみのトレーニングを毎日 2 カ月にわたって行った。その結果、両手指トレーニングのみで、手指の器用さが向上した。また、この器用さ向上の度合いは、トレーニング後に同側運動野の活動をよく抑制できるようになった被験者ほど高かった。これらの事実は、同側運動野の抑制の欠如は手指が不器用であることの指標になること、また、加齢に伴って劣化した左右運動野間の半球間抑制はトレーニングによって改善でき、手指巧緻性の向上につながることを示している。本講演では、脳損傷後の同側運動野の代償活動の機能的意義などとあわせて、手指の巧緻性（器用さ）と同側運動野の抑制（左右運動野間の半球間抑制）との関係について多角的に議論したい。

SP6-2　協調的筋活動の制御と障害の神経機構

関　和彦
国立精神・神経医療研究センター神経研究所

ヒトの身体は約 650 種類の骨格筋から構成され、個々の筋活動の多様な時空間的組み合わせによって身体運動が実現しているが、中枢神経系がどのようにこの骨格筋の持つ膨大な自由度を制御しているのかは明らかでない。また、協調運動の異常は脳障害や神経変性疾患における典型的な症状の一つとして認識されているが、脳神経の障害や変性がどのように協調的筋活動に影響を与えるのかについても未知の部分が多い。従って、協調的筋活動の制御や障害の背景にある神経生理学的機構の理解は重要な課題である。しかしながら、特に手指の巧緻運動など、多数の筋が並行して、しかしそれぞれ異なったパタンで活動する随意運動において、その解析は困難である。そこで我々は、「筋シナジー」を切り口にして協調的筋活動の背景にある神経基盤について、非ヒト霊長類モデル及びヒトの脳卒中患者を対象とした研究を展開している。筋シナジー仮説においては、骨格筋の制御における冗長自由度は中枢神経系内の少数のモジュールの組み合わせによって説明可能としており、それによって脳卒中患者の協調運動障害を合理的に説明できることが確認されている。本シンポジウムでは、これらの研究の中から最新の知見を紹介する。

SP6　シンポジウム 6　　12 月 16 日（木）　13 : 15〜14 : 30（第 1 会場）

超適応の神経生理学

座長：出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科）
花川　隆（京都大学医学研究科脳統合イメージング／国立精神・神経医療研究センター脳病態統合イメージングセンター先進脳画像研究部）

SP6-3　高齢者神経疾患発症前段階における脳機能結合の適応的変化

○花川　隆[1,2]、若杉　憲孝[2]
[1]京都大学医学研究科脳統合イメージング
[2]国立精神・神経医療研究センター脳病態統合イメージングセンター先進脳画像研究部

REM 睡眠行動障害（REM sleep behavior disorder, RBD）は、REM 睡眠期の特徴である骨格筋の緊張低下が生じず、夢にみた内容を行動に移してしまう睡眠随伴疾患（parasomnia）である。パーキンソン病（PD）などの神経疾患に伴う RBD と、日常の行動や認知機能に問題がない特発性 RBD が知られている。特発性 RBD は 50-60 歳代の高齢者に多く、特発性 RBD 患者を長期間観察すると PD、レビー小体型認知症（DLB）あるいは多系統萎縮症（MSA）の何かを発症することが多い。これらはいずれも α-シヌクレインの異常蓄積に伴う神経変性疾患（α-シヌクレイノパチー）である。特発性 RBD から α-シヌクレイノパチー発症に至るまでの脳結合等の神経生理指標の変化を知ることは、高齢者における疾患前段階の適応状態、その破綻による発症機転の理解に繋がり、さらにこれらの知識に基づく発症前診断や早期介入法の開発を促進すると考える。倫理申請承認ずみプロトコルに基づき、50 名の特発性 RBD と 70 名の健常高齢者から安静時脳機能結合 MRI（rsfMRI）データを取得し、群間で安静時機能結合ネットワークの状態を比較したところ、従来、特発性 RBD の rsfMRI 解析で指摘されていた大脳基底核と運動ネットワークの変化に加え、前頭前野を含むネットワークの変化が明らかになった。RBD は PD の認知障害の危険因子であり、特発性 RBD から DLB の発症も多いことからも、特発性 RBD における認知機能評価と前頭前野ネットワーク評価の重要性が示唆される。さらに縦断的データの解析により、これらネットワーク異常の動的な変化も明らかになりつつある。今後、撮像中の安静時機能結合ネットワークの動的変動（dynamic FC）解析なども実施し、α-シヌクレイノパチー発症前段階の適応状態とその破綻による発症機転の理解を進めていきたい。Wakasugi N, Togo H, Mukai Y, Nishikawa N, Murata M, Takahashi Y, Matsuda H, Hanakawa T : Prefrontal network dysfunctions in rapid eye movement sleep behavior disorder. Parkinson Relat Disord 85 : 72-77, 2021

SP6-4　Synucleinopathy における神経伝達物質の異常と睡眠-覚醒時の行動変容

高草木　薫
旭川医科大学医学部生理学講座神経機能分野

レム睡眠行動障害（REM-sleep behavioral disorders ; RBD）は、“レム睡眠時に筋緊張が消失せずに夢体験に基づく運動が誘発される病的状態” である。パーキンソン病（Parkinson disease ; PD）・レビー小体型認知症・多系統萎縮症では、脳内に α-Synuclein が蓄積する（Lewy 小体）ことから、これらを総称して synucleinopathy と呼ぶ。これらの疾患は高頻度で睡眠障害を合併する。特に、孤発性に発症した RBD 患者の 9 割が synucleinopathy に移行するとの報告もある（Howell and Schenck, 2015）ことから、この病態の早期診断における RBD の重要性が指摘されている（Postuma et al. 2015）。それにも関わらず、同病態における RBD の発症メカニズムは解明されていない。この発表では、今世紀初頭に Braak ら（2003, 2009）が提唱した synucleinopathy の進行様式に随伴して出現する神経伝達物質の異常が、どのようなメカニズムで運動障害と睡眠障害を誘発するのかについて、実験動物での研究成績に基づいて、考察したい。動物実験の成績は、中脳被蓋外側部には歩行運動を誘発する中脳歩行誘発野とレム睡眠時の筋緊張消失を誘発するの筋緊張抑制野が存在する（Takakusaki et al., 2016）。歩行運動は楔状核と脚橋被蓋核（Pedunculopontine tegmental nucleus ; PPN）のグルタミンニューロンが、そして、筋緊張消失は PPN のコリン（ACh）ニューロンが、各々、活動することにより誘発されることを示している。Braak らによれば、synucleinopathy は内臓神経系や嗅神経に始まり、脊髄-延髄-橋-中脳を経由し、最終的に基底核や大脳皮質に到達する。ゆえに、PPN の ACh ニューロンは中脳のドーパミン（Dopamine ; DA）ニューロンよりも早期に障害されるため、DA 作動系の障害による運動症状が出現するよりも早期に筋緊張抑制機能が損なわれる。また、DA ニューロンは他のモノアミンニューロンとは異なり、レム睡眠時に発射頻度が増加する（Miller et al., 1983）ことから、これが大脳辺縁系を賦活し、レム睡眠時の “夢” の生成に関与すると考えられている。ゆえに、DA 作動系の障害よりも PPN の ACh 作動系の障害が先行する病態においては、レム睡眠時に筋緊張は消失せず、辺縁系の活動亢進が中脳歩行誘発野を駆動することによって夢行動（RBD）を発現させる可能性がある。RBD は抗コリンエステラーゼの投与で改善（Ringman and Simmons 2000）し、L-dopa の投与で増悪（Peever et al. 2014）することから、RBD では ACh 系の障害に加え、DA に対する神経細胞の反応性変化や脳内神経回路動態の可塑的変化なども生じている可能性がある（超適応の可能性）。また、PPN から上行する ACh 作動系は網様体賦活系として “脳波覚醒” を、辺縁系や前頭葉に投射する DA 作動系は “行動覚醒 “に関与するので、RBD では、睡眠-覚醒の障害に加えて、高次脳機能障害や精神活動の異常などが出現する可能性もある。

SP7　シンポジウム 7　12 月 16 日（木）　13 : 15〜14 : 30（第 3 会場）

機能性神経症状症の電気生理

座長：関口　兼司（神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学）
園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）

SP7-1　機能性筋力低下の電気診断

園生　雅弘
帝京大学脳神経内科

一昨年・昨年に引き続き、機能性神経障害（functional neurological disorders［FND］、別名転換性障害、ヒステリー）についてのシンポジウムで話すようご指名を受けた。近年神経学会でも毎年のように「ヒステリー」についての教育コースなどが企画されている。日本の神経学・医学全体で、長らく無視されてきた存在だった「ヒステリー」に注目が集まるようになってきたのはたいへん喜ばしいことである。世界的にもエジンバラの Stone らを中心に FND について近年数多くの論文が出され、特に治療においても明確な指針が示されてきている。このような現代的なアプローチによって FND を診断治療することは、医療費の節約にもつながるものであり、是非とも多くの医療者に取り入れて欲しいと願っている。治療面では脳神経内科医も初期治療を行えることがわかってきたが、難治例では、リハビリテーション、精神科など集学的な取り組みが必要である。この面は日本ではまだまだこれからという状況である。FND、とりわけ機能性筋力低下の診断においては、神経症候学と電気生理が二本柱となる。症候学では器質的には説明できない神経所見、すなわち陽性徴候を認識することが診断のキーであり、これは Babinski が最初に主張したことだが、DSM-5 において正式に認められた。陽性徴候とはまさに Babinski が見つけた「片麻痺なのに Babinski 徴候が見られない」ことから始まり、麻痺肢で腱反射が正常、筋力低下分布において錐体路性の麻痺と異なり屈伸筋の差がないこと、指の屈筋が障害されやすいこと、所謂上肢バレー徴候において回内せず下降のみがみられることなど様々な徴候が記載されている。Give-way weakness もよく知られているが、FND に特異的な所見ではなく、脱髄性ニューロパチーを含む各種器質疾患でも見られることには注意を要する。協働運動を利用した FND を見破る徴候として、Hoover 試験、Sonoo 外転試験などがある。また、演者は逆説的手関節屈曲という新しい陽性徴候も記載した。電気生理では、高度の麻痺筋を記録筋とした神経伝導検査（NCS）が可能であればまずそれを行うとよい。複合筋活動電位振幅が正常で、近位まで追っても伝導ブロックがなく、F 波も正常に返ってくることを確認する。針筋電図は対象とできる筋が NCS よりも多いので有用性が高い。筋力低下の最も目立つ筋で針筋電図を行い、脱神経の所見がなく、賦活不良（poor activation）の動員パターンであることが確認できれば、中枢性筋力低下であると結論できる。つまり NCS でも針筋電図でもここまでで共通して下位運動ニューロン由来の筋力低下でないことが証明できるので、ギラン-バレー症候群や胸郭出口症候群が疑われている時には、それを否定する根拠となる。それで錐体路徴候がないなら、機能性筋力低下と結論できる。感覚脱失がある場合には SEP が正常であることの証明が FND の診断に役立つ。

SP7-2　身体症状症における脳画像研究の現状

○吉野　敦雄[1,2]、山脇　成人[2]
[1]広島大学保健管理センター
[2]広島大学脳・こころ・感性科学研究センター

身体症状症は、「苦痛に感じる身体症状」と「それらの症状に対する過度な思考、感情、もしくは行動」を主な特徴とする疾患である。臨床医は患者の状況や治療経過を評価するために主観的な身体症状の評価で判断しており、より客観的な評価の方法を必要としている。患者もまた周りから「どこが悪いのか」など疑いの目にさらされることがしばしばあり、身体症状の存在を客観的に示してくれる指標を求めている。将来的にはそれぞれの要望に対して、磁気共鳴画像（MRI）、脳磁図（MEG）などの脳機能計測技術を用いることができるようになるかもしれない。そのためにはさらなる基礎的な脳画像研究の発展が重要である。では現在どこまで脳画像研究が進んでいるのか、身体症状症の中で痛みが主症状のものに絞った上で脳画像研究について概括する。一般的な痛みに関する脳画像研究は、何らかの物理的な痛み刺激（熱刺激、電気刺激など）時の脳内反応、安静時の脳活動、またはリアルタイムで痛みを感じているときの脳活動のうちのいずれかの条件で撮像していることが多く、ある定められた脳領域の場所、活動の強さ、脳領域間のネットワークの関連性（活動の相関度）などが、主観的な疼痛評価や自律神経反応とどのように関連しているかを調べている。身体症状症の主な病態理解として、身体症状への不安・心配や狭小化に導くような選択的注意（そればかりに気をとられてしまう）、身体感覚は潜在的に害のあるものであり悪化する一方であるという破局的思考がある。他にも、失感情症の存在や、不安・抑うつ・怒りなどのネガティブな感情が痛みに与える影響も考慮されている。身体症状症の脳画像研究として、そのような病態と関連させた研究が現在散見される。他には安静時・構造画像における健常者との比較研究、治療効果と関連した研究もある。これまでの研究を踏まえると、機能不全が指摘されているのは主に前帯状皮質、前頭前皮質、島皮質、扁桃体、海馬など痛み関連領域である。特に前帯状皮質、島皮質、扁桃体、海馬などの大脳辺縁系領域における活動上昇、また前頭前皮質における活動低下の報告が多くみられている。身体症状症の疾患モデルを理解するには、身体症状のみならず様々な上記のような心理社会的因子を評価することが重要であり、脳画像研究はそのような発展に寄与できるものである。しかしながら身体症状症に対する脳画像研究は、依然としてごく少数の報告しかみられておらず、いわゆる「診断のための脳機能計測技術」に至るにはまだまだ発展が必要である。なお本演題で発表するわれわれの研究内容は広島大学臨床研究倫理審査委員会にて承認されたプロトコールに従い、書面にて説明同意を行っている。プライバシーに関する守秘義務を遵守し、匿名性の保持に十分な配慮をした。

SP7　シンポジウム 7　　12 月 16 日（木）　13 : 15〜14 : 30（第 3 会場）

機能性神経症状症の電気生理

座長 : 関口　兼司（神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学）
園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）

SP7-3　しびれを呈する機能性神経症状症の神経伝導検査

○関口　兼司、森本　耕平、末廣　大知、吉川　正章、
渡部　俊介、野田　佳克、松本　理器
神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学

日常臨床では、四肢のしびれや筋力低下など末梢神経障害に類似した症状を有する患者において、神経学的診察や他の補助検査を用いても、症状を説明可能な異常を見いだせないとき、機能性神経症状症を念頭に経過観察あるいは診断していることがおおいと思われる。神経伝導検査では正常な感覚神経活動電位（SNAP）を呈し末梢神経障害が否定されるが、時に著しく高振幅を呈する場合を経験する。Tipton らは、症状があるが神経伝導検査で正常と判断された被検者たちの SNAP 振幅を調べ、有意に高振幅であった症例たちの臨床症状を検討した。その結果、異常感覚の分布が末梢神経障害のように遠位優位でなく、多巣性である患者が有意に多く、彼らはこの “supernormal SNAP amplitude” が末梢神経の過興奮を表しているのではないかと推則した。このような背景から、我々は神経伝導検査における SNAP 振幅高値が、機能性神経症状症の特徴的所見かどうかを検討した。2014 年 4 月から 2019 年 3 月まで当科外来で機能性神経症状症と診断され、神経伝導検査で異常なしと判断された患者 83 名を対象（疾患群）とし、同期間に当科で診療した末梢神経障害のない他疾患の患者を疾患コントロール（対照群）とした。両群の正中神経、尺骨神経、腓腹神経の逆行性感覚神経伝導検査における遠位刺激時 SNAP 振幅を比較し、疾患群の臨床的特徴との関連を検討した。結果 : 両群間で 3 神経とも SNAP 振幅に有意な差はみられなかった。また、疾患群において罹患側（症状のある側）と対側の比較でも有意な差はみられなかった。一方で、疾患群の中で、症状が持続的でない（ずっとしびれが続くのではなく間欠的にしびれを感じるなど）集団と、そうでない集団を比較すると前者は上肢の神経で振幅が高かった（$p<0.01$, ANCOVA）。同様に、疾患群の中で症状の分布が多巣性である集団と、そうでない集団、疾患群の中で医学的に説明不可能な運動障害を伴う集団と、そうでない集団を比較すると、それぞれ前者の方が振幅が高い傾向があった。疾患群の SNAP 振幅値を、対照群の年齢別回帰直線から算出される残差率として標準化すると、症状が持続的でない集団の正中神経で有意な差がみられた（$p<0.05$, t 検定）。以上より、機能性神経症状症と診断されている患者の SNAP は全体として対照群と有意な差はないものの、特徴的な臨床症状を伴う集団は、上肢で振幅が高い傾向があった。本研究は少数例による検討であり、背景にある生理学的意義は不明であるが、機能性神経症状症と診断される患者の一部に SNAP 高値を示す集団が存在する可能性がある。今後さらに多数の症例を検討していくことで、機能性神経症状症の積極的な診断に寄与するバイオマーカーとなり得るかどうかを検証していく必要がある。

SP7-4　機能性神経症状症に対する心療内科的アプローチ

福永　幹彦
関西医科大学医学部心療内科学講座

心身症は、「器質的または機能的な身体疾患があり、その発症や経過に心理社会的要因が密接に関与したもの、うつ病や神経症にともなう身体症状は除く」と定義されている。変換症は従来、純粋に心理的な問題により引き起こされる身体症状であり身体的な異常は無く、心身医学的アプローチの治療対象外と考えられてきた。一方で書痙、斜頸、眼瞼痙攣については病因が特定できない場合でも典型的な心身症として扱われ治療対象であった。このため心療内科における変換症の治療経験はすくない。近年、身体病科と精神神経科のそれぞれの治療対象の間に位置するような疾患・症候群が注目されるようになっている。過敏性腸症候群、機能性ディスペプシア、線維筋痛症、慢性疲労症候群を中核とする機能的な身体症群を包括して、機能性身体症候群 functional somatic syndrome とすることで、共通する病態を明らかにし、治療に役立てようというのである。これらの疾患は相互に合併することが多く、かつ不安やよくうつといった精神心理面の特徴も似通っている。この領域の患者の多くは、診断が困難なためプライマリケア医から専門身体科に紹介され、専門検査を含めて多くの医療資源を消費するため、医療行政、医療経済的にも重要な問題となっている。大学附属病院の総合診療科受診患者で調査すると、このような病態で受診する患者は全体の 30% 程度となっており、器質疾患に比べると、自覚する心身の負荷は大きく、生活における支障は同程度という結果であった。精神疾患分類の DSM5 にあてはめると、「身体症状症」または「他の医学的疾患に影響する心理的要因」に含まれる。いずれの分類とするかは身体因子と心理因子の役割の大きさをどう評価するかの違いであり厳密な境界はない。これまで心療内科では、変換症は心因による神経機能症状ととらえ精神疾患と考えてきた。しかし、身体的な神経機能異常と精神的な神経機能異常の両側面をもった病態の精神機能よりと言えないこともない。機能性神経症状症という病名は、このような病態の捉え方になじむ。振り返ってみると変換症なのか神経疾患なのか、いずれとも言い難い病態で、診断がつかないまま治療した、またはしている患者さんが何人かおられる。治療経験を報告し、心身医学的な治療について、意味や是非を議論いただけたらと思う。

SP8　シンポジウム 8　12 月 16 日（木）　13 : 15〜14 : 30（第 4 会場）

生理学検査室の ISO15189 認定 : あなたの病院は大丈夫ですか？

座長 : 三木　未佳（東北大学病院生理検査センター）
佐々木　一朗（神戸市立医療センター中央市民病院臨床検査技術部）

SP8-1　ISO 15189 認定の意義

西村　とき子
公益財団法人日本適合性認定協会

「ISO 15189 臨床検査室 - 品質と能力に関する要求事項」による臨床検査室の認定は、臨床検査室が一貫して技術的に妥当な検査結果を提供するために必要な技術的能力およびマネジメントシステムの両方が規格要求事項に適合しているかを審査で確認している。この認定プログラムは、日本臨床検査標準協議会（JCCLS）と日本適合性認定協会（JAB）の共同事業で 2005 年に開始され、2021 年 7 月末の認定数は 245 機関であり、近年は 20〜30 機関の新規認定数の増加となっている。これは、ISO 15189 による臨床検査室の認定が国際的にも国内的にも様々な制度への活用が進んでいるためであり、これらの潮流に鑑みながら国際標準化、ISO 15189 認定の意義を考える。まず国際標準とは、製品の品質、性能、安全性、サイズ、試験方法などに関する国際的な取り決めを意味するが、その背景としては、社会において様々な製品が国を超えてやり取りされるようになり、生活が国際貿易に依存するようになったことが挙げられる。そもそも標準化とは、自由な状態では、多様化・無秩序・複雑化してしまうので、少数化して秩序化し、単純化することととらえられている。しかし、品質マネジメントに大切なことは固有技術の可視化、構造化（体系化）、標準化（最適化）であり、特に標準化を画一化ととられるのではなく、最適化ととらえることと審査を数多く経験し実感している。個々の組織におけるそれまでの歴史や取り組みに立脚して、自施設の良い点を伸ばし、国際標準化を遂げるにあたり不足する部分を補うことで、自施設独自の最適化が可能となると考える。そして ISO 15189 認定の意義として、臨床検査では従前より内部・外部の精度管理が行われ、また様々な標準化にも取り組んできた。しかし一部の検査領域では公的な妥当性確認を経ていない検査プロセスが存在し、かつ検査前や検査後のプロセス管理も大切であり、臨床検査室のマネジメントシステムの運用も含めた品質保証が重要と考える。これらを担いうる国際的にハーモナイズされた制度であることが ISO 15189 認定の意義と言えるのではなかろうか。世界に目を向けると ISO 15189 による臨床検査室認定が必須となる傾向が見て取れる。日本においても 2013 年に臨床試験に関連した基本的な考え方を示した事務連絡、2015 年に臨床研究中核病院の承認要件への採用、2016 年の診療報酬改定では国際標準検査管理加算が新設、そして 2017 年がんゲノム医療中核拠点病院等の整備に関する指針などへの公的な活用が加速している。これらのインセンティブにより多くの臨床検査室にとって認定を取得することの意義は増したと考える。国際標準化（ISO 15189 認定）の意義を述べてきたが、本来は臨床検査室が自らマネジメントシステムを動かし継続的に改善を遂げ、世界に通じる標準化された臨床検査室として、医療の安心、安全に寄与することが一義的な意義であると考える。

SP8-2　生理学検査室の ISO15189 認定〜生理検査の内部精度管理〜

○植松　明和[1]、川口　港[2]、木村　早希[2]
[1]国立病院機構千葉医療センター
[2]国立国際医療研究センター病院

2015 年 6 月、私は当時の勤務先である国立国際医療研究センター病院にて、ISO 15189 : 2012（以下 ISO）受審を経験した。これは、2015 年より ISO 認定範囲分類において、新たに生理検査（心電図、呼吸機能、超音波、脳波）が追加され、拡大申請であった 2 病院に続く受審となった。当時はサンプルとなる標準作業手順書（以下 SOP）もなく、検体系を基準として考えられている要求事項に対し、生理検査におけるどのような内容を当てはめるかに苦慮した。例えば、脳波の SOP における容器および添加剤の種類には睡眠薬を明記するなど、該当なしの項目がなるべくなくなるよう頭を悩ませていた。中でもとくに厳しかったのが、内部精度管理であり、検体系のようなコントロール測定をどのように行ったら良いか、まったく分からなかった。内部精度管理の意義としては、内部精度管理を実施することにより、決められた管理幅の範囲内であれば、前回の内部精度管理からの精度が担保されるということであり、その測定間隔についても各施設事情により議論が必要となる。これをどのように考え、作り上げていくか非常に苦労した。

受審した当時の内部精度管理内容としては、心電計 : 6 か月ごとの臨床工学士によるジェネレータを使用した電圧チェック（証明書付き）、呼吸機能検査装置 : 3L 校正シリンジを用いた毎日の VC・FVC 測定、超音波診断装置 : 毎月の頸部血管超音波における IMT の計測、脳波計 : 毎日のモニタに映し出されたキャリブレーション波形の定規による計測といった内容であった。現在では ISO 認定施設の増加により、内部精度管理の各施設による様々な取り組みがみられるようになった。一般的には、心電計 : ジェネレータによる電圧チェック、呼吸機能検査装置 : シリンジを用いた測定に加え、健常非喫煙スタッフの FRC･DLco を含めた測定、超音波検査装置 : ファントムを用いたコントラストの確認と距離分解能および方位分解能の測定、脳波計 : ABR ジェネレータを用いた測定（ジェネレータがない施設は定規による計測など）、加えて全分野のスタッフ間目合わせチェックを行うといった施設が多いのではないかと思われる。

脳波の内部精度管理の一つとして、本学会の脳波検査指針により、システムリファレンス誘導を記録している施設が多いと思われる。ただし、システムリファレンス誘導の記録では、差動増幅器の担保は得られるが、50 μV の電位を 50 μV とディスプレイ表示されているのかはわからない。ABR ジェネレータを使用し、全ての電極をチェックする場合、何度も接続ケーブルを差し替える必要があるため時間を要する。内部精度管理は重要であるが、それに時間を取られ十分な検査ができなければ本末転倒となる。今後は脳波計専用のジェネレータや内部精度管理記録の煩雑さを軽減するため、各種内部精度管理記録をまとめて管理できるアプリケーションの登場が待ち望まれる。

SP8　シンポジウム 8　　12 月 16 日（木）　13 : 15〜14 : 30（第 4 会場）

生理学検査室の ISO15189 認定 : あなたの病院は大丈夫ですか？

座長 : 三木　未佳（東北大学病院生理検査センター）
佐々木　一朗（神戸市立医療センター中央市民病院臨床検査技術部）

SP8-3　ISO 的思考　教育のススメ

○星野　哲[1]、古川　泰司[2]
[1]帝京大学医学部附属病院中央検査部
[2]帝京大学医学部臨床検査医学

「ISO15189」とは「臨床検査室-品質と能力に関する特定要求事項」というもので「臨床検査室がマネジメントシステムを運営し、技術的に適格であり、技術的に妥当な結果を出す能力があること」を認定する国際規格です。要求事項の内容構成は大きく 2 つの要件に分けられ、臨床検査室の業務に必要な仕組みや管理上の要求事項（第 4 章）と、正しい検査結果を報告するために必要な能力や作業環境などの技術的要求事項（第 5 章）となっています。主に「教育」に関係する要求事項は以下になります。『5.5.3　検査手順の文書化検査手順は、文書化されなければならない。〜略〜5.6　検査結果の品質の確保　5.6.1　一般検査室は定義された状態下で遂行することにより、検査の品質を確実にしなければならない。』一見、教育とは無関係のように思えますが、「5.5.3　検査手順の文書化」ではその手順書を見て行うことで、初めての人でも検査が可能である内容が要求されます。新たに検査を覚える技師（以下、研修者）はこの手順書を見て検査を覚えることになりますから重要なアイテムです。「5.6　検査結果の品質の確保」「5.6.1　一般」は検査・検査結果の品質の確保を要求しています。検査機器の性能維持、検査技師の技量や知識の高さも求められます。検査技師の技量や知識を担保しないといけないので教育が必要です。前述のような事柄について、当院では検査手順書や教育訓練実施手順書を作成して活動をしています。教育訓練実施手順書に則り、研修者には教育計画書を作成します。これには研修期間とその期間に習得する内容を記入します。期間は複数に分けて記入してかまいません。例えば脳波検査を 2 期に大別すると、1 期目は検査室での検査とそれに関する業務の習得とし 2 期目に病棟での検査業務の習得というように分けます。研修者と指導者はその期間内に到達するべき目標が明確になるメリットがあります。目標到達を評価するものとして「スキルマップ」を作成します。当院の内容は、患者に検査の説明ができるか、電極の設置ができるか、や機器メンテナンスができるか等を採用しています。個々のスキルについて、具体的な基準を設定し、評価は「できない 0 点」「指導を受ければできる 1 点」「できる 2 点」のように点数制として本人が評価し、その後指導者が評価して、指導者評価の合計点で検査施行の見極めをしています。スキルマップは研修者だけでなく既に技術を習得した技師にも適応し、1 年に 1 度評価しています。　他に自発的な勉強を促すために「内部・外部教育実績表」というものを作成し半期に一度、開催した内部勉強会や参加した外部勉強会、学会の記録を「教育・技能向上委員会」が集計して啓蒙活動を行っています。　当院での活動を例として挙げさせていただきました。皆さんも自施設で出来る範囲で目標設定し、その活動を継続していくことが肝要と思われます。

SP8-4　国際標準化機構の導入における当院神経生理検査室の改革

○松下　隆史、佐々木　一朗、崎山　千尋、
中村　真実子、浜田　一美
神戸市立医療センター中央市民病院

はじめに、ISO とは、International Organization for Standardization（国際標準化機構）のことであり、その名の通り、国際間の取引をスムーズにするために共通の基準を決めるというものである。また、国際規格はそのまま国内規格となるため、国際取引がない施設にも適用される。我々医療施設においては、ISO 規格を元に、誰にでも同じ品質を担保した医療の提供が期待できる。今回は ISO 規格に準ずることを敬遠しがちな、当院の神経生理検査における実状と、本演題を機に行った施策を提示する。まず当院の基本理念が、“神戸市の基幹病院として、市民の生命と健康を守るため、患者中心の質の高い医療を安全に提供する”となっている。この理念にもある質の高い医療を、その時々の情勢に応じて改善し、継続的に提供し続けることを目的に、ISO15189 の要求事項に基づいた品質マネジメントシステムを構築し、認定を取得した。神経生理検査において取得した項目は「脳波」「ASSR」の 2 項目であり、神経伝導検査や誘発電位においては、苦情や要望の対応は ISO に準じて行っているものの、検査項目としての取得はできていない。では、なぜ取らないのか？（それとも取れないのか？）については、脳波や ASSR に比べて、設定するルールが煩雑になりすぎるという印象が強く、手を出す勇気がなかった。要するに面倒だったというのが素直な気持ちかもしれない。なぜ面倒と考えたのか？これは今後認定取得を行う人が必ず思う事かもしれないが、これまでマニュアルや文書はあっても、厳密に従っていない場合や記録などを明確に残さず仕事してきた場合は、ISO 取得のための文書作成という業務が増えるため、わずらわしさや手間を感じる。また、認定と聞くと厳しく、難しいものと考えがちになるため、目的・目標が崇高なものになりすぎ、やる前からあきらめてしまう原因となることも考えられる。そこで今回我々は、ISO 認定は、それを取得する為に頑張るのではなく、いい検査（仕事）を行うためのツールとして ISO をどう利用するかが大切と考え、ISO で求められているものを洗い出した。その結果「1. 自施設でできる範囲の検査手順を決める。2. 自施設で何をもって適合・不適合の判断を行うかのルールを決める。3. ルールを決める為に用いたエビデンスを明確にする。」というような、普段から行っていたことや、口で伝えていたことを文書化するだけの簡単なことのように感じることができた。現状当院にある神経伝導検査マニュアルを ISO 規約に収まる形に改修し、そこまでの過程と結果を供覧する。

SP9　シンポジウム 9

12 月 16 日（木）　14 : 45〜16 : 00（第 3 会場）

非侵襲的脳刺激と神経疾患解析 : 経頭蓋磁気刺激による介入と検出

座長 : 花島　律子（鳥取大学医学部医学科脳神経医科学講座脳神経内科分野）
小玉　聡（東京大学医学部附属病院脳神経内科）

SP9-1　Closed-loop 方式での非侵襲的脳刺激法による歩行再建とその生理機構

美馬　達哉
立命館大学先端総合学術研究科

我々は、現在、脳卒中などの中枢神経障害によって生じる歩行障害をターゲットとして、神経科学的知見に基づいた新規手法（ネオリハビリテーション）の研究開発、特に非侵襲的脳刺激法（Non-invasive brain stimulation : NIBS）を臨床応用に取り組んでいる。脳卒中による歩行障害の特徴は、歩行の遊脚期中に、患側下肢の股関節および膝関節の屈曲および足関節背屈の減少が観察される点にある。脳波や NIRS を用いた先行研究では、この障害パターンが大脳皮質による歩行制御の障害に関連することが示唆されている。そこで、我々は、外部から持続的に NIBS を与えるのではなく、歩行の Central Pattern Generator（CPG）という神経系の内因性リズムに着目して、closed-loop 方式を用いてそれに同期させつつ NIBS を周期的に与える手法を考案した。CPG を反映する歩行関連脳活動そのものを歩行中に正確に検出することは臨床的には困難であるため、その代理インデックスとして歩行そのもののリズムをフットスイッチによって計測した。そして、その情報を用いて患側の遊脚期の開始する位相周期に、歩行周期と一致させたサイン波形の経頭蓋的直流刺激装置（tDCS）のアノード刺激の山が一致して出力されるシステムを設計構築した。この手法によって、慢性期脳卒中患者の歩行パフォーマンス、特に歩行速度を改善することに成功した（[1]、[2]）。本報告では、closed-loop 方式による非侵襲的脳刺激法による歩行再建の現状を紹介するとともに、その可塑性の生理機構について考察する。

［1］Kitatani R, et al.（2020）Gait-synchronized oscillatory brain stimulation modulates common neural drives to ankle muscles in patients after stroke : a pilot study. Neuroscience Research 156 : 256-264.［2］Koganemaru S, et al.（2019）Gait-synchronized rhythmic brain stimulation improves post-stroke gait disturbance : a pilot study. Stroke 50（11）: 3205-12.

SP9-2　オンデマンド脳活動介入によるてんかん発作の制御

竹内　雄一[1,2,3]
[1]北海道大学大学院薬学研究院薬理学
[2]大阪市立大学大学院医学研究科神経生理学
[3]セゲド大学医学部生理学部門

Approximately 1% of population have epilepsy and more than 30% of them are drug-resistant ; therefore, a new therapeutic option is desired.　We previously developed a closed-loop transcranial electrical stimulation（TES）to control absence seizures, which diminishes risks associated with intracranial electrode implantations and disturbance of normal brain functions.　We have also developed another technology for controlling temporal lobe epilepsy（TLE）using a 'proxy' intervention strategy.　As seizure generator network of TLE is often distributed over bilateral hippocampi, direct intervention is not technically feasible.　Thus, we stimulated the medial septum（MS）to modulate TLE harnessing the MS's diffuse bilateral connections to the hippocampi, which govern oscillatory activities there.　The closed-loop MS stimulation effectively terminated electrographic and motor seizures of hippocampally-kindled rats whereas open-loop MS stimulation did not.　To translate these findings into clinical practice, we have then developed a new TES technology to spatially target brain regions.　To focus intensity to an intracranial space, we placed multiple pairs of stimulus electrodes over the head of rats, human cadavers, and healthy volunteers.　The focused stimulation could successfully modulate neural activities in the focused region.　Our seizure intervention techniques with non-invasive, time-, spatial-, and proxy-targeting natures would be useful to control refractory epilepsy.

SP9　シンポジウム9　　12月16日（木）　14:45〜16:00（第3会場）

非侵襲的脳刺激と神経疾患解析：経頭蓋磁気刺激による介入と検出

座長：花島　律子（鳥取大学医学部医学科脳神経医科学講座脳神経内科分野）
小玉　聡（東京大学医学部附属病院脳神経内科）

SP9-3　てんかんの大脳皮質興奮性の評価

小玉　聡
東京大学医学部附属病院脳神経内科

てんかんでは、大脳神経細胞の興奮性・被刺激性亢進が発作につながることが想定される。経頭蓋磁気刺激（TMS）はこの興奮性・被刺激性を定量的に反映することができるため、てんかんのバイオマーカーとして有用である可能性がある。

われわれは、てんかん患者におけるTMSを用いた臨床評価指標としての有用性について、探索的な検討を行った。全般てんかん患者と焦点てんかん患者のそれぞれに対して、単発刺激・二発刺激を用いた運動閾値、cortical silent periods（CSP）、短潜時皮質内抑制（SICI, short interval intracortical inhibition）、皮質内促通（ICF, intracortical facilitation）、長潜時皮質内抑制（LICI, long interval intracortical inhibition）といった指標を測定し、てんかんの発作コントロール別に集計した。その結果、全般てんかん患者と焦点てんかんのいずれにおいても、発作コントロールが不良である群において、SICIの作用が有意に減弱していた。SICIは$GABA_A$を介した抑制性の神経機構を反映するとされており、その作用が減弱していたことからは、てんかん患者においては一次運動野を含む大脳の広い領域で神経細胞の興奮性･被刺激性が亢進していることが示唆された。一方、一部の海外の先行研究においてはLICIがてんかん患者で有意に減弱することが示されていたが、本研究ではLICIの反応は個人間のばらつきが非常に大きく、先行研究で認められたような発作コントロールに応じた差は認めなかった。RMTおよびAMTに関しては、発作コントロール不良群にて高い運動閾値を示す傾向があったが、抗てんかん薬内服量などといった共変量の影響も受けている可能性が示唆された。今後実用化を目指すにあたって解決すべき課題は多いものの、TMSの一部の指標をてんかん患者における臨床評価指標として応用することが期待される。

また、近年ではTMSに対する脳波反応を記録するTMS-EEGも新たな手法として注目されている。TMS-EEGをてんかん患者において行うと、症例数が少ないものの、ミオクローヌスてんかんの患者においては、TEP（TMS-evoked potentials）のN45、P60、N100の振幅が増大傾向だった。同疾患では大脳神経細胞の興奮性増大が背景にあると考えられており、TEPの各成分の振幅がその興奮性の指標となる可能性が伺われた。筋電図を指標とした従来のTMSと比較して、TMS-EEGは脊髄や末梢神経・筋に至るまでの運動経路の影響を受けない点で優れている可能性がある。しかし、TMSで生じるクリック音による聴性誘発電位の混入や、誘導電流に伴う皮膚への刺激による体性感覚誘発電位の混入などといった問題点も指摘されており、TEPの解釈は慎重に行う必要がある。これらの問題点をクリアするためには、今後の測定・解析手法の改善が不可欠である。

SP9-4　アルツハイマー病における運動野可塑性障害と生物学的バイオマーカーとの関連

○村上　丈伸[1]、花島　律子[1]、宇川　義一[2]
[1]鳥取大学医学部脳神経内科
[2]福島県立医科大学医学部ヒト神経生理学講座

【目的】アミロイドベータ（Aβ）はアルツハイマー病の病態に関わる重要な蛋白である。Aβの脳内蓄積は、認知症を発症する10〜15年前からすでに始まるため、アミロイドPETや髄液中Aβ測定などのAβを標的とした検査法が、アルツハイマー病の早期診断や発症前診断のバイオマーカーとして注目されている。早期アルツハイマー病の動物モデルでは、過剰発現したAβが海馬でのシナプス可塑性障害を引き起こすことが示されている。われわれは早期アルツハイマー病や軽度認知機能障害症例におけるAβに関連したバイオマーカーと運動野可塑性障害との関連について検討した。【方法】早期アルツハイマー病、軽度認知機能障害、認知機能正常者の各10例を対象とした。事前に被験者から文書で同意を得たうえで本研究を行った。腰椎穿刺を行って髄液を採取し、Aβ40やAβ42, タウ蛋白を測定した。また同じ被験者でPIB-PETを行い、脳内のAβ蓄積を評価した。運動野興奮性の評価として、左一次運動野へ単発磁気刺激を行い、右第一背側骨間筋から運動誘発電位を記録した。長期増強様効果を引き起こす4連発磁気刺激法（QPS5）を左一次運動野に行い、QPS5の前後でのMEP振幅の変化を比較検討した。【結果】髄液中Aβ比（Aβ40/42）が低値で、PIB-PET陰性の症例において、QPS5による長期増強様効果が得られた。一方、髄液中Aβ比が高値で、PIB-PET陽性例ではQPS5による長期増強様効果が見られなかった。相関解析において、QPS5の効果は髄液中Aβ比と負相関を示した。また、アルツハイマー病の早期からアミロイド沈着が認められるとされる楔前部や帯状回において、QPS5による効果とPET値との間に負相関が認められた。さらにQPS5の効果は、認知機能と正相関を示し、認知機能障害が認められる症例ほど長期増強様効果が障害されていた。【考察】本研究結果から、アルツハイマー病においてAβの脳内蓄積が大脳皮質運動野の可塑性障害に関与することが示された。非侵襲的脳刺激法を用いて大脳皮質シナプス可塑性を評価することは、アルツハイマー病をはじめとしたAβが関与する認知機能障害疾患における生理学的機能障害を早期診断する新規バイオマーカーになりうる可能性が示唆された。

SP10　シンポジウム 10　　12 月 16 日（木）　14 : 45〜16 : 00（第 4 会場）

疼痛関連評価の現状と今後 : どうすれば痛みを客観視できるのか

座長 : 牛田　享宏（愛知医科大学医学部学際的痛みセンター）
川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

SP10-1　慢性疼痛の臨床応用に向けた生理学的評価の意義

○西原　真理[1]、絹川　友章[2]、谷口　智哉[2]、
藤田　雄輝[3]、神谷　妙子[3]、柴田　由加[4]、
竹内　伸行[5]、杉山　俊介[6]、藤田　貢平[7]、
乾　幸二[8]、牛田　享宏[1]

[1]愛知医科大学医学部学際的痛みセンター
[2]名古屋大学大学院医学系研究科麻酔・蘇生医学講座
[3]愛知医科大学病院中央臨床検査部
[4]愛知医科大学メディカルクリニック臨床検査科
[5]岡崎市民病院心療精神科
[6]岐阜大学医学部附属病院精神神経科
[7]愛知医科大学医学部精神科学講座
[8]愛知県医療療育総合センター発達障害研究所障害システム研究部門

これまで数回のシンポジウムにおいて、演者は特異的侵害受容については刺激方法を工夫することで Aδ 線維、C 線維の選択的刺激がある程度可能であること、特に本邦で開発された表皮内針刺激電極の有用性について主張してきた。また、期待されるような「痛みに対して特異的な大脳皮質反応」については残念ながら様々な研究が行われてきたにも関わらず一次痛覚野が明瞭な形で同定されていないことを認識する必要がある。つまり、これまで脳波や脳磁図から得られてきた侵害受容刺激に対する反応は非特異的なものであり、様々な感覚刺激に共通するものだと言えよう。更には痛みの生理学的な客観的指標を目指す手法として Input の刺激方法では Thermal grill illusion（TGI）のユニークさ、Output の検出方法では脊髄反射である Nociceptive flexion reflex なども紹介してきた。しかし、臨床的に大きな課題である慢性疼痛の生理学的評価については現実的に使用できるツールはほとんどない。それは慢性疼痛が複雑な病態であり、神経から精神機能、出力系まで種々の次元における問題を内包することによっている。例えば、糖尿病性神経障害は糖尿病患者でよく観察される症状であるが、神経障害そのものの評価については様々な研究がなされているのにも関わらず、有痛性と無痛性を分ける明確な生理学的手法は未だにない。また心理的な要因が慢性疼痛に大きな影響を受けることは臨床上もはや自明のことと言えるが、これを「生理学的」に測定する方法も存在していない。それでは慢性化の背景にある基本的な現象とは何だろうか？全てを説明することはできないにしても、少なくともその一つは感覚入力が繰り返された場合にその応答が増強する中枢神経感作であろう。これを生理学的に捉えることができれば、今後目指すべき医療の個別化、効率化につながるものと期待できる。そこで今回のシンポジウムでは、これまでの方法論とその問題点をまとめつつ慢性疼痛に応用できる神経生理学的手法について具体的に考えてみたい。

SP10-2　QST を含めた運動器疼痛の包括的評価

泉　仁[1,2]

[1]高知大学医学部整形外科
[2]高知大学医学部附属病院リハビリテーション部

痛みは常に主観的であり、これを「いかに客観視するか」は臨床面、研究面において長らく課題となっている。客観的評価には、痛みに関わる様々な病態への包括的なアプローチが重要である。われわれは、1. 痛む部位で生じている局所の病態、2. 痛みの伝達や制御に関わる神経系の変調、3. 痛みへの関与が示唆される心理社会的要因、の 3 つに大まかに分けて各々を評価するようにしており、2 に対する評価方法として定量的感覚検査（quantitative sensory testing : QST）を使用している。

筋骨格系疾患に対する QST で最も頻用されているのは圧痛閾値（pressure pain threshold : PPT）であり、その理由としては筋、腱、靭帯、骨などの深部組織における痛覚過敏を評価するのに適しているからである。痛む部位での評価は主に局所の病態を反映し、遠隔部位での閾値低下は中枢神経系の機能変化を示唆する。これに、「繰り返し刺激によって痛みが増強する」時間的加重（temporal summation of pain : TSP）や、「別の痛みが元の痛みを抑える」条件刺激性疼痛調節（conditioned pain modulation : CPM）の評価を加えることによって、中枢神経系の反応性亢進や内因性疼痛調節系の機能低下の程度も計り知ることができる。

過去の報告から、QST で得られたデータが患者の痛みの強さや治療反応性に関わっていることは概ね事実であり、評価に QST を組み込むことは、痛みの病態に基づいた治療を検討するうえで有用と考えられる。しかし、QST はあくまでも包括的評価の一部であり、日常診療においてこれに過大な労力を費やすことはできない。われわれは、局所の病態や心理社会的要因と併せて効率良く評価することが最も重要と考えており、そのための簡易ツールや評価プロトコールの作成を手掛けてきた。

本シンポジウムでは、我々のデータや過去の報告をもとに、QST の実際および結果を解釈する際の注意点について概説し、これを含めた運動器疼痛の包括的評価について議論したい。

SP10　シンポジウム 10　　12 月 16 日（木）　14 : 45〜16 : 00（第 4 会場）

疼痛関連評価の現状と今後 : どうすれば痛みを客観視できるのか

座長 : 牛田　享宏（愛知医科大学医学部学際的痛みセンター）
川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

SP10–3　複合性局所疼痛症候群の神経生理学的評価–患肢への注視行動と身体認知の変化–

○城　由起子[1,2]、牛田　享宏[1]
[1]愛知医科大学医学部学際的痛みセンター
[2]名古屋学院大学 リハビリテーション学部

複合性局所疼痛症候群（complex regional pain syndrome : CRPS）は、痛みを伴う四肢の外傷や不動化を契機として、痛みやアロディニア、痛覚過敏などが遷延する症候群である。臨床的特徴としては、強い痛みに加えて自律神経症状やボディスキーマの異常（身体認知の障害）、患肢やその周囲の空間に対する注意の変化、関節可動域制限や筋力低下では説明のつかない運動機能の低下も挙げられる。

CRPS 患者における注意の変化につては多数の報告がされており、自己の身体やその周囲空間を無視する neglect like symptom（NLS）が知られている。一方、全ての CRPS 患者で NLS を認めるわけではなく、患肢を完全に無視している患者もいれば、患肢に過剰な注意を向けている患者も存在する。また空間バイアスが健側にシフトするという報告と患側にシフトするという報告があり、実際には患者個々で様々な視覚的注意バイアスを認める。

我々は eye tracking system を用いて CRPS 患者の注視行動を測定した。その結果、1）患肢の身体認知の歪みが注視行動と関連すること、2）身体認知の歪みが軽度な患者は患肢への視覚的注意が強化されること、3）逆に身体認知の歪みが重度な患者では患肢を無視する傾向を示すことが明らかになった。また、4）患肢の身体認知の歪みは対面する他者の顔や体への注視行動も変化させる可能性が示唆された。PLOS ONE 16（2）: e0247064

さらに、この身体認知の歪みは運動機能の低下にも深く関わると推察される。ヒトの運動指令はフィードバック運動制御とフィードフォワード運動制御の支配を受けている。運動開始前に前者は身体状態を予測し、後者は目標とする身体状態を決定する。つまり、身体認知の歪みが生じていると正確に身体状態を予測、決定できず運動が困難となる。我々は、重度の運動機能障害を呈する上肢 CRPS 患者に対して、自身の患肢を描写することでの身体認知の評価を試みた。症例は右上肢 CRPS type1 で、右手指の随意運動はほぼ認められず「手首から先は存在しないように感じる」と訴えていた。始めに目視せずにイメージで自身の右手を描くように指示するも、手首から先は描くことができず、他人の手やイラスト様の手についても同様であった。一方、ヒト以外の動物の手を描くことは可能であった。次に、自身の右手を目視しながら模写するように指示をすると、母指から中指の途中までしか描くことができなかった。手のイメージが困難なだけでなく、視覚的には右手を認識できているのにも関わらず模写ができない背景について検討していくことが、運動機能を含めた CRPS 症状の改善につながるのではないかと考えている。

このような自験例や症例を通して、疼痛症状と注視行動や身体認知の関係をどのように考えるかご意見をいただけたらと思う。

SP10–4　痛みに伴う様々な神経体性感覚の変化 : 身体知覚異常を中心に

○田中　創[1,2]、西上　智彦[3]、吉本　隆昌[4]、牛田　享宏[5]
[1]福岡整形外科病院リハビリテーション科
[2]愛知医科大学大学院医学研究科臨床医学系専攻統合疼痛医学教室
[3]県立広島大学保健福祉学部理学療法学科
[4]福岡整形外科病院整形外科
[5]愛知医科大学学際的痛みセンター

末梢器官から脊髄後角へ伝達された痛みの情報は、脳の広範な領域へ伝えられる。その中でも、体性感覚野は痛みの強度、部位、性質を同定する役割を担っている。また、体性感覚野は表在・深部感覚の処理にも関与しているため、痛みの慢性化により体性感覚野の体部位再現が不明瞭になると、「どこが痛いのか正確に分からない」、「痛みのある部分が実際よりも腫れたように感じる」という訴えが聞かれることがある（Maihofner., 2010）。このように、末梢からの侵害刺激によって身体知覚異常が生じることが明らかにされており、慢性疼痛患者の評価において身体知覚は重要な概念である。

我々は慢性疼痛患者の身体知覚を評価する方法として、質問紙による主観的な身体知覚異常の評価を開発した（Nishigami et al., 2017, 2018, 2021）。その中でも、膝痛を有する患者における膝関節特有の身体知覚異常を評価する尺度が Fremantle Knee Awareness Questionnaire（FreKAQ）である（Nishigami 2017）。FreKAQ は点数が高いほど身体知覚異常が強いことを表し、変形性膝関節症（膝 OA）患者では、FreKAQ と運動時痛に相関が認められた。また、縦断研究において、初期評価時の FreKAQ が高値の膝 OA 患者では、運動療法や患者教育を実施しても、痛みが改善しにくいことを明らかにした（Tanaka., 2021）。

このように、主観的な身体知覚の評価が重要である一方で、慢性疼痛患者の身体知覚を客観的に評価する指標としては 2 点識別覚（Two point discrimination : TPD）が推奨されている（Catley., 2014）。TPD は皮膚上の 2 点を同時に刺激し、2 点と感じられる最小の距離を識別する感覚であり、体性感覚野や下頭頂葉の可塑性を反映する評価とされている（Flor, 2000, Akatsuka, 2008）。我々は、膝 OA 患者において、FreKAQ が高値になるほど TPD の距離が増大することを明らかにした。加えて、FreKAQ が高値になるほど患部の圧痛閾値（Pressure pain threshold : PPT）が低下しており、末梢・中枢性感作が身体知覚に影響することが示唆された。

また、我々は、慢性疼痛患者が疼痛部位を拡大して捉える傾向にある点に着目し、膝 OA 患者における膝関節の自覚的腫脹と他覚的腫脹を評価し、それらが臨床症状に及ぼす影響について調査した。その結果、他覚的な腫脹が無いにも関わらず自覚的な腫脹を訴える膝 OA 患者では、疼痛が強く、FreKAQ や TPD が高値を認めた。また、自覚・他覚的な身体知覚に乖離を認める膝 OA 患者では、心理社会的要因の指標である破局的思考や自己効力感にも異常を認めた。これは、身体知覚異常が疼痛だけでなく、膝関節を使用する際の自信や痛みに対する不適切な信念にも影響することを示唆している。今後は、これらの身体知覚異常に対する至適な介入法を開発することで、慢性疼痛の予防や身体機能の改善につなげていくことが課題である。

SP11　シンポジウム 11　12 月 16 日（木）16 : 15〜17 : 30（第 3 会場）

マニアックな脳波判読：ベスト・オブ・ザ・ベスト

座長：赤松　直樹（国際医療福祉大学脳神経内科）
人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学）

SP11-1　アーチファクトの見分け方と対処

○酒田　あゆみ、渡邉　恵利子
九州大学病院検査部

脳波検査において最も基本的でありながら攻略が難しい要素の一つがアーチファクトの混入である。誰しも脳波のようなアーチファクトの判断に難渋し、アーチファクトと思いきや脳波だったという苦い経験はあるだろう。脳波計が進化し、種々の解析手法が開発されてもなお常に付きまとうため、しばしば「脳波はアーチファクトとの闘い」と表現される。様々な生体信号の中から脳波計を用いて脳波だけを選択的に抽出しようとするため限界があると捉え対処するほかない。

アーチファクト対策は、記録時に検査技師が努めて除去することが望まれる。どのようなハイスペックの脳波計を利用しようと、高尚な解析手法が確立されようとも、元データにアーチファクトが多量に混入していては、正確な脳波を記録することはできないため、技師の責任は重い。しかし中には対処不足の成分やどうしても除去できない成分があり、その場合には記録内にアーチファクトの所以をメモとして残す、同時モニターを追加して判別手段を記録するなど工夫が必要となる。一方、判読者は波の特徴からアーチファクトであることを適正に把握し､脳波としての判断材料から除外したり、アーチファクトの影響を低くするようなリフォーマットを施して脳波波形のみを判読対象とする工夫が求められる。さらに場合によってはアーチファクトの混入具合から患者状態を推測し、臨床的解釈の補助情報に利用することも可能である。

アーチファクトは環境、機器類、生体など多方面からいつ、どのようにして入ってくるかある程度予測が立つものと、そうでないものとがある。ここではまず脳波とアーチファクトとの違いについて説明した後、サンプルを提示しながら、アーチファクトとして判断する思考過程とその対処法について説明する。

技師には記録時にしておかなければならない対策を、加えて医師にはアーチファクトと向き合いながらどのように脳波を読み解いていくか、何を優先的に評価するかについて私見を混ぜながら提示する。アーチファクトとわかっていても判読に大きな支障がないためやり過ごすという選択や、記録者の対処に限界がある場合、例えば安静保持が難しい小児、不随意運動混入、てんかん発作時、意識障害での体動などについて、また種々の医療機器に囲まれて行うベッドサイドでの検査について、リフォーマット利用含めた対処を紹介する。またてんかんビデオモニタリングや神経救急における持続モニタリングのように長時間記録、経日的記録で留意すべきアーチファクトについても織り交ぜながら紹介する。

アーチファクトを除去して記録すること、除外して判読することが基本であるが、時にはやり過ごすこと、逆に利用して判断することも必要であり、テーマに沿ってマニアックな波形提示となる予定である。

SP11-2　小児における欠神てんかんの脳波

榎　日出夫
聖隷浜松病院てんかんセンター

【脳波・臨床症候群】2010 年 ILAE 国際てんかん分類では、主たるてんかん症候群を「脳波・臨床症候群（electroclinical syndrome）」の思想でまとめている。今や 2017 年分類の時代となり、前者はすでに旧分類とはなったが、この思想はてんかん臨床に重要な示唆を与える。「脳波・臨床症候群」は脳波所見と臨床経過の双方に明確な特徴をもつ疾患単位であり、特異性の高い脳波所見を呈する。West 症候群におけるヒプスアリスミアは､その良い例である。脳波･臨床症候群の多くが小児期に発症し、高い年齢関連性を示す。一方、脳波・臨床症候群に属さないてんかん症候群ではどうか。たとえば「特定症候群」では年齢関連性が比較的低く、脳波所見に疾患特異性は乏しい。さらに「構造的原因に帰するてんかん」では脳波よりも、むしろ脳画像に特徴を有する。このように、てんかん臨床における脳波の役割は症候群ごとに異なっており、特に小児期における脳波・臨床症候群では脳波の有用性が高い。ここでは多様な脳波・臨床症候群の中から、幼児期後半から学童期発症として小児の欠神てんかんを取り上げ、脳波学的特徴を考察する。【小児欠神てんかん】Childhood absence epilepsy（CAE）は、未治療では日単位の頻回な定型欠神発作（typical absence seizure、TAS）を認め、過呼吸賦活で発作が誘発されるので、外来での通常の脳波検査で発作を捕捉することができる。ここでは、まず CAE の教科書的な脳波の特徴をあげてみよう。発作間欠期の基礎波は正常である。しかし、ときに後頭部に徐波の連発を認めることがあり、これは開眼で抑制される。発作時脳波の特徴は両側同期性の律動的な全般性棘徐波複合である。持続時間は 4〜20 秒で、10 秒程度が多い。棘徐波の周波数は 3 Hz 前後（2.5〜4 Hz）である。発作開始後 1、2 秒の opening phase では周波数が高く、その後、発作の終盤にかけて徐々に低下していく。このとき周波数の低下速度は一定しており、発作の途中で緩急の変動を認めない。このような特徴的な脳波所見から CAE の診断は、一般的には容易とされている。ところが、実際の臨床では、このような教科書的な特徴を満たさないケースに遭遇する。CAE における TAS では棘波成分は 1 ないし 2 個であり、明瞭な多棘波は例外的である。また、光刺激で恒常的に発作が誘発される場合も CAE の TAS としては除外基準に該当する。TAS の鑑別診断として非定型欠神発作、前頭葉欠神発作を取り上げ、それぞれの脳波学的特徴に触れるとともに、自験例における発作転帰を検討する。

SP11　シンポジウム 11　　12 月 16 日（木）16 : 15〜17 : 30（第 3 会場）

マニアックな脳波判読：ベスト・オブ・ザ・ベスト

座長：赤松　直樹（国際医療福祉大学脳神経内科）
人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学）

SP11-3　定位的頭蓋内脳波（SEEG）の判読

○小林　勝哉[1]、菊池　隆幸[2]、松本　理器[3]、
國枝　武治[4]、池田　昭夫[5]

[1]京都大学医学部脳神経内科
[2]京都大学大学院医学研究科脳神経外科学
[3]神戸大学大学院医学系研究科脳神経内科学
[4]愛媛大学大学院医学系研究科脳神経外科学
[5]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学

定位的頭蓋内脳波（stereoelectroencephalography : SEEG）は、難治性てんかんに対するてんかん焦点の同定と脳機能評価を行うための手法である。1950 年代にフランスで確立され、この 10 年で米国にも普及した。本邦では、頭蓋内電極として従来は硬膜下電極と深部電極が用いられてきたが、ようやく SEEG が導入された。SEEG は、硬膜下電極留置に比べて記録できる脳表面の大脳皮質の範囲は狭いが、脳深部の構造や脳溝内の大脳皮質からの直接記録が可能である。硬膜下電極より広範囲に電極を留置できるため、てんかん焦点を含むてんかん発作に関連するネットワークを評価できる。一度硬膜下電極留置による術前評価を行いてんかん外科手術を行ったもののその後てんかん発作が再発した患者などにも有効である。

SEEG の判読は、硬膜下電極とは脳波判読の点でも似て非なるものと言える。SEEG では、anatomo-electro-clinical correlation の概念を常に念頭において、術前評価と仮説設定、プラニングを行う。この anatomo-electro-clinical correlation、すなわち患者の発作症状がどこから生じているか、それに時間的・空間的に関連する脳波変化があるか、を意識して SEEG の発作解析を行う。

硬膜下電極が大脳皮質表面の活動を記録するのに対して、SEEG・深部電極では各電極（electrode）が大脳皮質表層・深層から大脳白質、さらには深部の大脳皮質にかけての記録となる。一般に大脳皮質表層では陰性、皮質深層では陽性の活動が記録されるが、白質では皮質由来の活動が広がったものが記録される。脳波活動の極性と各電極（contact）の解剖学的位置も確認しながら判読する必要がある。

SEEG ではてんかん原性領域（epileptogenic zone : EZ）を同定するためには発作時脳波変化での fast activity は重要な所見であるが、EZ だけでなく propagation した部位でもみられることが指摘されていた。SEEG 施行後に切除術を施行し、発作が完全に消失した（Engel classification class I）症例での検討では、EZ には、1）preceding spikes、2）multi-narrow band fast activity、3）suppression of lower frequency の 3 要素が揃ってみられることを示し、“fingerprint pattern” と呼ばれる（Grinenko et al. 2018）。発作時脳波の時間周波数解析によるこの “fingerprint pattern” がみられるかどうかは、SEEG の判読でも重要な要素の一つと考えられる。

本発表では、実際に経験した症例提示を含めて SEEG の判読について概説する。

SP11-4　鋭い波形の読み方

寺田　清人
てんかんと発達の横浜みのる神経クリニック

てんかん診療において、脳波で発作間欠時てんかん性放電（Interictal epileptiform discharge : IED）を記録することは臨床的に非常に有用である。しかし、「鋭いというだけでてんかん性と判断」、「心眼で判読」などの判読法は厳に慎むべきであり、脳波は可能な限り理論的に判読する必要がある。理論的に判読するためには、それぞれの波形の特徴を正確に確認して理解しておく必要がある。どの様な波形を IED と呼ぶのかという世界的に広く認められた定義は存在しない。Kane ら（2017）は、「背景脳波から浮き立った活動で、典型的な形態的特徴はてんかんのある人で見られるが、必ずしもてんかんのある人だけに見られるものでもなく、てんかんのある人で見られないこともある波形である」と記載している。さらに、「以下の 6 項目の基準のうち、少なくとも 4 項目を満たすもの」として、6 つの特徴を記載している；1）鋭い 2 相性もしくは 3 相性の波形、2）背景活動と異なった持続時間を有する波、3）波形が非対称、ピーク前がピーク後より急峻もしくはその逆、4）鋭波の後に徐波を伴う、5）背景活動が乱される、6）陰性と陽性の電位の頭皮上の分布が、法線、接線、もしくは斜め方向をとる大脳上の双極子によって形成される分布に合致し、それが平均基準電極を用いた電位分布図で容易に描出される。一方、鋭い波形の中にもてんかんと判断してはいけない活動が存在し、正常亜型と呼ばれている。正常亜型とは何か、またどの活動を正常亜型とするのかなどについて世界的に広く認められた認識は存在しない。Santoshkumar ら（2009）は、正常亜型を「健常者で記録されることは想定していないが、考えなしに異常とはしてはいけない波形、もしくは少なくとも病態とは関連が薄い波形」と記載しており、1）Small sharp spike（SSS）、2）14 & 6 Hz positive burst、3）6 Hz spike and slow wave、4）Wicket spikes、5）Rhythmic temporal theta burst of drowsiness（RTTD）、6）Subclinical rhythmic EEG discharge of adults（SREDA）の 6 種類を正常亜型として報告している。これらの各種の波形については呼称も統一されておらず、やはり定義も存在していない。本講演では IED 及び正常亜型についてそれぞれの特徴について概説し、鋭い波形を理論的に判読するための基礎知識を提供する。

SP12　シンポジウム 12　　12 月 16 日（木）　16 : 15〜17 : 30（第 4 会場）

脊髄性萎縮の診断と治療

座長 : 横田　隆徳（東京医科歯科大学脳神経内科）
金井　数明（福島県立医科大学医学部脳神経内科学講座）

SP12-1　脊髄性筋萎縮症の診断と治療

横田　隆徳
東京医科歯科大学脳神経内科

脊髄筋萎縮症（Spinal muscular atrophy : SMA）は、運動ニューロン疾患の 1 型で、病型、発症年齢によって Type I-IV に分類される。原因は survival of motor neuron 1（SMN1）遺伝子の欠出などの変異による SMN 蛋白の減少である。SMN1 以外に、ほぼ相同的な配列を持つ SMN2 が同じ 5q 染色体上にあるが、SMN2 は exon 7 における一塩基多型により exon 7 がスプライスアウトされた不完全なものが多く、SMN2 由来の完全長の SMN 蛋白の発現量は SMN1 由来の 10% 前後と少ない。一方で、SMN2 遺伝子自体のコピー数多型（CPN : Copy number variation）が SMA の重症度と相関することも知られており、これは、SMN2 遺伝子から発現する完全長の SMN 蛋白の発現が多ければ SMN1 の少なさを補い病態が改善することを示す。近年、核酸医薬（アンチセンス核酸）ヌシネルセンが 2018 年に認可され、SMN2 の mRNA の RNA スプライシング制御によって SMN2 蛋白発現を向上させる治療戦略が開発され、神経変性疾患で初めての疾患修飾薬としてその目ざましい効果を上げてブレイクスルーとなった。さらにその後、アデノ随伴ウイルスによるゾルゲンスマ、そして今年に低分子医薬であるリスジプランが認可され、複数の治療戦略が開発された。治療経験が蓄積して、より早期の治療介入が有効であることが示されて、早期診断の重要性が再認識された。SMA の診断には電気生理学的診断が必須であり、本シンポジウムでは、脊髄筋萎縮症のアップデートとその診断について電気生理学的検査を中心にレビューしたい。

SP12-2　核酸医薬ヌシネルセンの最近の知見

本間　泰平
バイオジェン・ジャパン株式会社

脊髄性筋萎縮症（SMA）は脊髄の前角細胞の変性による筋萎縮と進行性筋力低下を特徴とする下位運動ニューロン疾患である。原因遺伝子として survival motor neuron 1（SMN1）が同定されており、多くの場合その欠失または変異によって疾患が引き起こされると考えられている。SMN1 遺伝子にはパラログである SMN2 遺伝子が存在し、SMN1 遺伝子の欠如を部分的に補うが、SMN2 遺伝子から転写される mRNA の多くはエクソン 7 をスキップするため、結果として不安定な遺伝子産物（不完全長 SMN タンパク質）が産生される。ヌシネルセンは、SMN2 遺伝子のエクソンスキッピングを抑制するアンチセンスオリゴヌクレオチドであり、SMN2 遺伝子から完全長の SMN タンパク質産生を促す機序をもつ、SMA の最初の治療薬である。ヌシネルセンの治験時の成績は、乳児型 SMA 患者 121 例（日本人被験者 3 例含む）を組入れた CS3B 試験の実薬群において、1）無治療に比べて有意に高率に運動マイルストーンの改善が達成され、2）死亡又は永続的換気補助のリスクが無治療に比べて 47% 低下した（Cox 比例ハザードモデル）（p = 0.0046, 層別 log-rank 検定、CS3B 最終解析時）。この試験において実薬群 80 例中 9 例（11.3%）に副作用が認められ、主な副作用は発熱（2.5%）、頻脈、貧血母斑、蜂巣炎、処置後腫脹、眼振、血管炎、体温低下、体温上昇（各 1.3%）〔承認時〕であった。また、主に II 型又は III 型 SMA 患者 126 例（日本人被験者 8 例含む）を対象とした CS4 試験（発症時年齢 : 中央値 11.0 ヵ月［6〜20 ヵ月］、本剤群 84 例、シャム処置群 42 例）では、実薬群において運動機能の有意な改善が認められ（p = 0.0000001、共分散分析、CS4 最終解析時）、実薬群 84 例中 24 例（28.6%）に副作用が認められた。主な副作用は、頭痛（9.5%）、背部痛（8.3%）、発熱（7.1%）、腰椎穿刺後症候群（2.4%）、嘔吐（2.4%）であった〔効能・効果追加承認時〕。ヌシネルセンは 2016 年 12 月に米国で承認された後、新生児から高齢者に至る年齢層に処方され、現在まで 4 年以上にわたり実臨床で使用されている。ヌシネルセンの治験症例の多くは延長試験に移行し、現在 5 年間におよぶ有効性および安全性データが発表されている。更にリアルワールドエビデンスとしては、治験では組入れのなかった 18 歳以上の SMA 患者を含む、ヌシネルセン治療開始後 1 年半の有効性および安全性データが、ドイツとイタリアのグループによりそれぞれ 100 症例以上の規模にて報告されている。このプレゼンテーションでは、ヌシネルセンの最新の臨床試験データおよびリアルワールド研究の結果について紹介する。

SP12 シンポジウム12 12月16日（木） 16:15〜17:30（第4会場）

脊髄性萎縮の診断と治療

座長：横田 隆徳（東京医科歯科大学脳神経内科）
金井 数明（福島県立医科大学医学部脳神経内科学講座）

SP12-3 脊髄性筋萎縮症成人例の鑑別診断と治療評価について

関口 兼司
神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学

脊髄性筋萎縮症（spinal muscular atrophy：SMA）は*SMN1*遺伝子の欠失または突然変異によって脊髄前角細胞の変性が引き起こされる常染色体劣性遺伝性疾患であるが、臨床像が病型によって著しく異なり、乳児型はいわゆるフロッピーインファント、それ以後に発症する型は慢性進行性筋萎縮症を示す。発症年齢が1歳半以降20歳までの患者はIII型に分類され、補助なしでの歩行を獲得するが、その後機能を喪失していく。成人期で初めて診断されるIII型の患者は､それまで筋疾患と誤診されているケースもまれではない。慢性進行性筋萎縮の患者は、下肢の変形や体幹の側彎、転倒や階段昇降困難などの近位筋筋力低下に基づく諸症状を、独自の工夫で解決しながら自力移動を実現していることもおおく、受診につながる症状は必ずしも筋力低下とは限らないため、SMAを疑う臨床所見を見逃さないことが重要である｡上位運動ニューロン障害を伴わず、顔面筋罹患は軽度で、筋力低下が近位筋優位であるものの線維束性収縮や振戦があるなど神経原性を示唆する所見が特徴的である。鑑別疾患はベッカー型などのジストロフィノパチー、肢体型筋ジストロフィー、炎症性ミオパチーなど多彩である。発症年齢が成人以後のSMAはIV型と分類されるが極めてまれ（5%未満）で、成人以前発症の病歴がとれない場合、他の運動ニューロン疾患（球脊髄性筋萎縮症や進行性筋萎縮症）を鑑別する必要がある。上腕二頭筋より上腕三頭筋、大腿後面筋群より大腿四頭筋が障害されやすいなどの筋力低下の特徴的分布やminipolymyoclonusのような臨床所見、尺骨神経CMAPの方が正中神経CMAPよりも低いことなどが診断の手がかりになるかもしれない。一方、核酸医薬による治療薬が上市されSMAは治療可能な疾患へと変貌を遂げた。多くの薬剤は小児期発症の患者を対象に有効性が確認されたものの、我が国ではすべての病型に承認されている。このような経緯から、成人期のIII型患者に対する核酸医薬の治療効果については現時点ではデータが乏しく、文献を評価する際にも慎重でなくてはならない。実臨床ではHFMSE（拡大Hammersmith運動機能評価スケール）やRULM（上肢モジュール改訂版）など各種スコアの点数の推移や6分間歩行距離の推移などで評価するが、スコアが不変の症例がおおく、自然歴との対比が重要である。電気生理学的には小児例でのviableな運動単位の増加が報告されているが、今後成人例においても検討し治療介入時の病態を評価していくべきである。

SP12-4 脊髄性筋萎縮症における電気生理学的検査の重要性

金井 数明
福島県立医科大学医学部脳神経内科学講座

脊髄性筋萎縮症（SMA）は、SMN1遺伝子の欠失・変異によるSMNタンパク質の不足が起こり、脊髄前角細胞の下位運動ニューロンの変性し、脱神経が進行する常染色体劣性遺伝の神経筋疾患である。その臨床病型はSMN1近傍に存在するSMN2遺伝子のコピー数によっても変化し、発症年齢・重症度などは非常に多彩で個人差も大きい。このため鑑別疾患も多く、診断は最終的には遺伝子診断によってなされるものの疑い症例全員に遺伝子診断を行うのはコストも非常に高くなることから、疑い症例に対して臨床検査によって効率的な絞り込みを行うことは重要である。そんな中、下位運動ニューロン変性を生理的に検出することができる電気生理学的診断はいまだに重要な位置を占め得るものと考える。またSMAの疾患修飾薬として核酸医薬品が用いられるようになり、同病が治療法のある疾患となる中で、治療の客観的効果判定のツールとして電気生理学的検査が今後見直される可能性がある。このような中で、SMAの鑑別となり得る他疾患との対比などの観点も含め、SMAにおける電気生理学的診断の重要性について述べる。

SP13　シンポジウム 13　12 月 17 日（金）　9：00〜10：15（第 1 会場）

遠隔医療 D to D：ひとりで悩まないために

座長：重藤　寛史（九州大学大学院医学研究院保健学部門検査技術科学分野）
柿坂　庸介（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP13-1　遠隔脳波判読

○人見　健文[1,2]、谷岡　洸介[2]、本多　正幸[1,2]、松橋　眞生[3]、高橋　良輔[2]、池田　昭夫[3]
[1]京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学
[2]京都大学大学院医学研究科脳病態生理学講座臨床神経学
[3]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学

デジタル脳波の普及により、最近では脳波データの再生も電子カルテなどのパソコン上で容易に可能となった。情報セキュリテイーを十分担保する必要はあるが、ネットワークを介して脳波データを共有することにより、熟練した脳波判読医が不在の施設に脳波判読を供給するいわゆる遠隔脳波判読が技術的に可能となってきている。2016 年の診療報酬改訂により、認定された施設が遠隔脳波判読を行った場合 350 点の保険点数を請求できるようになった。また欧米からは遠隔脳波判読に関する報告がなされている。本邦において遠隔脳波判読システムが構築可能か、また同システムが有用かを過去に検討した（谷岡ら．てんかん研究 35：473, 2017.）。脳波判読施設、脳波判読依頼施設、システム構築･維持管理者（脳波計メーカー）の共同研究体制により、クラウドサーバー上に遠隔脳波判読システムを構築した。本システムを用いて 2016 年 9 月から 2017 年 4 月の期間に 2 施設からの遠隔脳波判読を京大病院で 108 件行なった。約 7 割がてんかんおよび類縁疾患の脳波であった。脳波判読報告書の内容に対する評価は、診断や治療方針決定の際の有用性に関して概ね高かった。ただし、入院患者の脳波検査の場合には、より迅速な結果報告が必要な点などの課題も明らかになった。前述の通り、2016 年以降認定施設が遠隔脳波判読を行った場合 350 点の保険点数を請求できるが、遠隔脳波判読は普及していない。厚生労働省 NDB オープンデータによれば、2016 年〜2018 年の遠隔脳波検査判断料の請求件数は、脳波判読料 2 の請求件数 70 万件超に対してわずか 12〜31 件／年にすぎない。その原因としては、現在の保険点数でのシステム維持費への対価の不均衡、遠隔脳波判読の脳波判読医の確保､保険診療上システムにおけるインセンティブの配慮、記録データ条件やフォーマットの技術的問題など、諸課題が残されている。遠隔脳波判読は、特にてんかん発作や意識障害などの急性脳病態の診療に大きく利する。これが普及すれば、神経系の診療における慢性的な脳波判読医不足や地域格差が解消される可能性がある。今後も遠隔脳波判読の制度設計を改良して汎用化していく事が大きく期待される。

SP13-2　遠隔脳波判読サービス-これまでの実践経験から-

大沼　歩[1,2]
[1]広南病院神経内科
[2]仙台神経生理ラボ

脳波は 1990 年後半よりデジタル化がすすみ､並行して端末のディスプレイで閲覧・判読するスタイルが主流になりつつある。小生はデジタル脳波のアドバンテージの一つであるポータビリティーを活用して成人ルーチン脳波の遠隔診断を行っているので、これまでの経験を報告する。

2012 年より遠隔脳波判読（Tele-EEG Service）を開始し、2017 年より有料化とした。現在まで 10 病院と契約し、現在までの依頼件数は約 3000 件である。依頼目的は、てんかんの診断またはフォローアップ、NCSE も含めた意識障害の鑑別が多くを占め、まれに放置テストなどの睡眠障害があった。脳波データの移動は CD や USB メモリなどのメディアに入れての郵送と、インターネット経由での送信であるが、今回は後者に関して説明する。

次の 2 種類の方法で行っている。

1. 市販のオンラインストレージサービス：判読側で Dropbox のアカウントを作成し、依頼側のパソコンにも判読側と同じアカウントのフォルダを作成する。依頼側で脳波データをそのフォルダに移動させると同一アカウントのフォルダでデータが共有（同期）され、判読側でレビューソフトを使用しての脳波閲覧が可能となる。

2. ME メーカーのサーバ：依頼病院は脳波データを ME メーカーのデータサーバにアップする。依頼を受けた判読側は専用の USB 型モバイルアダプタを介してデータサーバに接続し、目的のデータを探し閲覧・判読を行う。

両方法とも判読後に結果報告書をメール添付にて依頼側に送ることで 1 件の依頼が完結する。インターネットを介したいずれの方法でも遠隔地での脳波閲覧・判読に全く支障はなかった。判読側で脳波を確認してから結果報告まで 2-3 日以内が可能であった。時に依頼側施設のセキュリティーシステムの変更時に一時的にネット接続が遮断されることがあった。また患者のプライバシーに配慮し、脳波データは氏名を伏せてやり取りされるが、ビデオ画像の共有では画像処理を施してからのアップが必要である。多少のこれらの問題はあるが、ルーチンの脳波判読としては診療上での活用度は高く、依頼側の満足度は高かった。デジタル脳波時代においては判読教育とともに判読支援がしやすいこともアドバンテージの一つであり、脳波判読医が少ない現状では今後も判読支援としての脳波遠隔診断が普及していく必要がある。そのためにはネット環境のさらなる整備とともに、現在の遠隔脳波診断に係る施設基準や算定制度の見直し、さらにはガイドラインの設定も必要となるだろう。

SP13 シンポジウム13 12月17日（金） 9:00〜10:15（第1会場）

遠隔医療 D to D：ひとりで悩まないために

座長：重藤 寛史（九州大学大学院医学研究院保健学部門検査技術科学分野）
柿坂 庸介（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP13-3 オンライン医学教育の意義と運用の実際-遠隔てんかん症例検討会の経験から-

○柿坂 庸介[1]、神 一敬[1]、大沢 伸一郎[2]、中里 信和[1]
[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[2]東北大学大学院医学系研究科神経外科学

てんかんは有病率約1%のありふれた疾患である。適切な抗てんかん薬の選択によりおよそ7割の患者の発作は抑制される。しかし、実際には多くの患者が適切な医療を受けられていない現実がある。これは医師のてんかんへの理解不足に起因する発作の見逃しや、脳波の「読みすぎ」が背景にあると考えられる。我々は、症例検討会を通じた症例ベースの継続的学習が、てんかんに精通した医療者育成に重要であると考え、オンラインによる遠隔てんかん症例検討会を開催している。本発表では、検討会の教育的意義や運用の実際について報告する。

SP13-4 遠隔診療における脳波読解の利点とその功罪

大坪 宏
トロント小児病院

トロント小児病院で、ビデオ脳波判読が遠隔で可能になったのは2004年からです。Virtual private network（VPN）で、パスコードによる二要素認証により病院のサーバーにログインし、サーバーにある脳波が読めるようになります。脳波はすべて記録している脳波計とサーバーの二つに同時に書き込まれていますので、オンラインで進行中のビデオ脳波も読むことが可能になっています。現在当病院では30分のスポット脳波、5日間までのビデオモニタリング、ステレオ電極によるビデオモニタリング、continuous EEG（CEEG）が主な脳波検査で、すべての脳波を遠隔で判読可能となっています。2020年のCOVID-19によるパンデミックの影響でステイホームになり、電極設置は病院で行いますが判読はほぼ自宅で行うようになりました。脳波の解析もMicrosoft Teamsを用いて討論し報告するようになりました。遠隔脳波判読のためにICUのネットワークポートはすべて高速の1GHzにアップグレードされています。家ですべてが読めることは、実際に脳波計のそばにいなくても読解できるという素晴らしい利点がありますが、常に脳波の所見を相談されるという欠点もあります。ICUにおける重度の意識障害やてんかん重積発作のモニタリングでは、ICUに非痙攣性・脳波上だけのてんかん発作の状態を報告する必要があります。午後9時から翌朝8時までは原則として脳波計に出現するトレンドの変化と臨床症状で現場で診断・治療することをお願いしていますが、症例によっては真夜中にも脳波所見や症状が変化するので、リアルタイムで脳波を読みながら報告することは避けられません。また現在はオンタリオ州の他の2箇所の小児病院のてんかん症例検討とてんかん外科も行っています。他病院のサーバー上の脳波を判読できる権限が与えられたことで、自宅から500キロ離れた病院の脳波が読めます。てんかん外科を標榜しているのは当病院だけですが、患者と家族の移動・負担を少なくするために、脳波検査は地元の病院で行うこととしており、当病院の脳波記録のノウハウを他病院の脳波技師さんに教えて精度の高い脳波を記録してもらうように心がけてもらっています。小児の脳波は加齢とともに変化するので数年間の脳波を渉猟する症例も多々あります。以前はDVDで送ってもらっており、その手間はなくなりましたが、数年経過した脳波の読解に時間がかかることは必須です。

SP14　シンポジウム 14　　12 月 17 日（金） 9 : 00〜10 : 15（第 3 会場）

臨床神経生理学における教育と啓発 : むずかしいことをわかりやすく

座長 : 谷口　豪（国立精神・神経医療研究センター精神科）
寺田　清人（てんかんと発達の横浜みのる神経クリニック）

SP14-1　脳波の学び方

寺田　清人
てんかんと発達の横浜みのる神経クリニック

脳波は 1929 年の Hans Berger の報告以降、正常活動、てんかん性放電、正常亜型など様々な知見が積み重ねられ、検証されてきた。そのため、現在でもてんかんや脳死などの脳の活動に関連した病態の把握のためには必須の検査となっており、神経系の疾患を診療する医師は脳波を学ばなければならない。脳波の判読では、波形を視察的に認識する。その中で、正常な脳活動と判定できないものが異常と判定する。脳波判読は可能な限り科学的に行うべきであり、各種の活動の特徴、つまり分布、振幅、波形、出現状況などの「知識の習得」が必要がある。一方、「活動がそこにある」ことを認識するためには活動を見つけ出す「技術の習得」も必要となる。特に、後者についてはデジタル脳波計が登場したことにより大きく進歩した。また、実際の脳波活動では常に正常と異常の境界が明らかなわけではなく、その波形も多様である。そのため、確実な異常波形や確実な正常波形は存在するがそれらの境界となる波形も存在し、どの様な波形までを正常としてどこからを異常と判断するかについては、個々の判読者がそれぞれの基準を持っている必要がある。この基準を形成するためには数多くの脳波を判読する「経験の習得」必要がある。「知識の習得」は主に教科書・アトラスや講義などで行うことができる。これらにより、系統的・網羅的に脳波の生理学的背景、各種正常・異常活動の波形や特徴、モンタージュやフィルターの効果や影響などを学ぶ。一方、多くの教科書・アトラスは典型的な波形をサンプルとして出しているため、正常と異常の境界については学ぶことができず、また異常な活動をどの様に見つけるかなどについては学ぶことができない。「技術の習得」は主にハンズオンセミナー、脳波ライブなどで行うことができる。これらにより、実際の脳波でどの様に波形を認識するのか、さらには（デジタル脳波計において）波形を認識しやすくするためにはどの様に脳波計を操作するのかなどを学ぶ。一方、これらの学習方法では参加できる人数が限られており、またこれらだけで脳波のすべての知識をカバーすることはできない。「経験の習得」は日々の臨床経験、症例検討会などで行うことができる。これらにより、波形のバリエーションを理解し、波形の判断基準を形成するとともに、判読の正確性とスピードを改善することができるようになる。一方、経験できる脳波所見は限られており、脳波を専門とする指導者が近くにいるとは限らない。また、脳波の教育においては、1 : 教科書・アトラス以外の手段については必ずしも広くいきわたっていない、2 : 教育スタッフの数も限定されている、3 : それぞれの脳活動の用語や定義が統一されていない、などの問題点も存在する。本講演では、以上のことをふまえ、それぞれのステップにおける各種の学習方法について紹介し、それぞれの特徴や長所・短所などを概説する。

SP14-2　筋電図の教育 : 筋電図・神経筋診断セミナーを中心に

園生　雅弘
帝京大学脳神経内科

1990 年代頃、日本における筋電図の臨床・教育が一時停滞していたことは馬場正之先生がよく書かれている。その状況打破のために多くの方が尽力されて 2001 年に筋・末梢神経電気診断技術向上委員会が学会内に設立、2004 年の第 1 回医師のための筋電図・神経筋電気診断セミナー開催にこぎ着けた。この時の初代委員長は馬場正之先生、会場の都立神経病院で諸般の準備に尽力されたのが第 2 代委員長の小森哲夫先生である。2017 年から第 3 代の野寺裕之委員長が引き継いでおられるので、どうしてこれらの先生方ではなく私に本シンポジウムについてのお鉢が回ってきたのかは判然としないが、委員会立ち上げ時から有村公良先生、幸原伸夫先生などとともに参画し、また 2009 年に学会誌にセミナー紹介記事をまとめたためかもしれない。第 1 回セミナーは暑い中狭い検査室で 5 クールぶっ続けで皆が疲労困憊した想い出深い会であった。以後場所を変えつつ 2009 年からコロナ禍までは池袋の帝京平成大学での開催がメインであった。本セミナーの目玉は少人数で種々の検査手技の実技を学ぶハンズオンで、これは米国神経筋電気診断学会（AANEM）の方式を取り入れたものである。2007 年からベーシック・アドバンスの 2 コース構成となり、現在はさらに多くのコースに分かれるなど受講者のニーズに応えられるよう常に進化している。さらに、懇親会での木村淳先生の提案がきっかけで、2013 年からセミナーと併催で主にアジアの人々を対象とした 1st Tokyo Super EMG hands-on を開始、一旦中断をはさんで、2019 年の第 5 回まで行われた。いつも定員がすぐ埋まる状況で（これは日本のセミナーも同じ）毎年 20 数名が海外から参加し、当学会の国際化推進のフロントランナーとなった。本セミナーは馬場・小森両先生を始めとする歴代委員長のご配慮で、若手の講師登用に積極的に取り組んで来たことが特徴で、日本の多くの地域、多くの施設に真に臨床に役立つ正しい電気診断を広めるのに大きく貢献してきた。主催セミナーである筋電図・神経筋診断セミナー以外にも、関連講習会である臨床神経生理技術講習会・東京、臨床神経生理研究会（九州）、臨床筋電図・電気診断学入門講習会（東京）、脳波・筋電図セミナー（京都）、北東北・道南神経筋電気診断技術セミナー、南東北臨床神経生理セミナーなどのそれぞれにおいて、筋電図・神経伝導検査がプログラムに組み込まれており、これ以外にも日本医学検査学会・日本臨床衛生検査技師会の各支部会、日本神経生理検査研究会の各支部研修会などの技師中心のイベントや、神経学会・末梢神経学会でのハンズオン、種々の研究会など、様々な関連学会・研究会での教育機会も広がっている。さらには奇しくもコロナ禍以前に企画された当学会主催の web セミナーや e-learning コンテンツの充実など、コロナ禍にもめげず筋電図教育の試みは、関係者の尽力によって現在進行形で拡大充実し続けている。

SP14　シンポジウム 14　　12 月 17 日（金）　9：00〜10：15（第 3 会場）

臨床神経生理学における教育と啓発：むずかしいことをわかりやすく

座長：谷口　豪（国立精神・神経医療研究センター精神科）
座長：寺田　清人（てんかんと発達の横浜みのる神経クリニック）

SP14-3　医療者向け入門書と SNS 発信

河合　真
スタンフォード大学医学部精神科睡眠医学部門

非専門の医療従事者にその分野の実用的な知識を伝える入門書が昨今よく売れている。そのような入門書を執筆する場合に気を付けなければならないことは、基礎的なレベルから議論を開始せねばならない点である。ただし、それは議論が基礎レベルに留まることを意味しない。どの分野においても遭遇する理解の障壁になる部分をいかに噛み砕いて伝えるかによって高いレベルまで読者の理解を引き上げることは可能だ。例えば睡眠医学において睡眠と覚醒に関わる神経伝達物質は複雑で多くの医療従事者の学習意欲を削いできた。しかし、これらの知識は臨床で用いる薬剤と密接にかかわるので、ここをいかにわかり易く伝えるかがこのような入門書のキモになる。一方、SNS で医療情報を発信する医療従事者は昨今増えてきた。しかし、医療情報の中には SNS で発信することに向き不向きがある。SNS の最大の利点は多くの聴衆に一斉に発信するできることである。例えば睡眠医学においては、日本の労働者の睡眠不足の問題などが「向いている」発信と考える。逆にコモンな疾患であっても、個人差が大きい不眠症など場合は SNS で発信することには「向いていない」。さらに、SNS で発信する場合にある種の心構えが必要である。SNS の発信を一種の診療と考えれば「診断をつけずに診療を行う」行為とも言えるからだ。前述のような睡眠不足を対象にした場合に「睡眠時間を確保しよう」という発信は批判される要素は少ないように思われる。しかし、実際に発信してみると不眠症の患者達が敏感に反応する。もちろん先の発信は不眠症の患者さんを対象にはしていないし、彼らにとっては利益がないどころか症状を悪化させることすらある。基本的に SNS での発信は対象を限定した状態での情報発信にするか、大多数の一般大衆に向けての発信するかになるのだが、利益と不利益のバランスを考えるステップは必要だ。しかしこのような注意点を考慮しても、SNS は一般大衆への情報発信ツールとしては非常に強力であり、外来で一人一人話したり、市民講座で講演するよりも一気に多くの民衆に訴えかけることができる。ある疾患に対する差別意識を変えたり、間違った健康法を正したりすることも SNS では可能だし、徐々に専門医に SNS で発信することが求められる時代になっている。そして、情報を発信する側にまわってみると SNS の面白さもわかってくる。出版業界だと先行する同分野の専門医がいると「二番煎じ」と言われることも多いが、SNS では情報は常に更新されているので同分野の専門医がいても「みんなで盛り上がって議論する」ことが可能で、それも SNS の醍醐味だ。「開かれたメディア」の所以であるので是非試してもらいたい。

SP14-4　Clinical Neurophysiology 誌のソーシャルメディアを用いた情報発信

○浅野　英司[1,2]、岩城　弘隆[2,3]
[1]ミシガン小児病院
[2]ウェイン州立大学
[3]東北大学

Objective：Medical journals use social media to introduce their publications to internet users.　We explored an approach with the potential to optimize the efficacy of social media-based outreach. Methods：Our Twitter and Facebook pages have introduced authors and articles published in Clinical Neurophysiology and Clinical Neurophysiology Practice every day since April 1, 2020.　We employed multivariate regression analysis to our 632 posts and determined what factors facilitated the user engagement quantified by link clicks. Results：Twitter followers chose English as the default language more frequently than Facebook（72.4% vs. 43.6%）. Italy, Denmark, China, and Switzerland had Twitter followers less than the chance expectation based on the representation on our posts.　The user engagement was enhanced in posts including an author interview and those introducing a guideline/review article on Facebook, whereas colored attachments and COVID19-related posts on Twitter.　Analysis of 83 neuroscience journals demonstrated that an increase in social media posts, journal CiteScores, and journal documents had a positive effect on the number of journal's Twitter followers.　Conclusions：Facebook users tend to try to understand the author's stories behind a given study.　Twitter users may gravitate towards absorbing essential information with a glance. Significance：Frequent posting on multiple social media sites may enhance the outreach to diverse populations of internet users.

SP15　シンポジウム 15　　12 月 17 日（金） 9：00〜10：15（第 4 会場）

電気生理学検査におけるアーチファクトとの戦い

座長：神　一敬（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
浅黄　優（東北大学病院生理検査センター）

SP15-1　正確な脳死判定のための脳波検査-26 年経った現在の実情-

佐々木　一朗
神戸市立医療センター中央市民病院臨床検査技術部

【はじめに】臓器の移植に関する法律（平成 9 年 7 月 16 日（平成 9 年 法律第 104 号））（以下、臓器移植法とする）の第二条では「死亡した者が生存中に有していた自己の臓器の移植術に使用されるための提供に関する意思は、尊重されなければならない」記載されています。1997 年 10 月 26 日に臓器移植法は施行され、1 年以上経った後に高知赤十字病院で国内初の脳死下臓器提供が行われた。「臓器を必要としている人がいる。あげてもいいと、うちのカミさんが言っていた。それだけです」と提供者の夫はのちに語られている。また、臓器取引と移植ツーリズムを禁止する提案・決議である通称「イスタンブール宣言」（国際移植学会：2008 年 5 月）にてされた渡航移植が事実上できなくなっているなっていることより、自国で必要な臓器は自国でまかなうことしかない現状においては､死後（≒脳死）において、国民の権利である臓器・組織提供する権利を表している患者においては、意思を正しく拾い上げ終末期医療の一環として医療者が行うべきことと考える。臓器提供の方法は 1）脳死下臓器移植 2）心停止後臓器移植と 2 つの段階があります。1）の脳死下臓器提供は大脳、脳幹ともに不可逆な機能喪失である全脳死であることのテストである法的脳死判定を行なった後に行うことができる。【脳波検査の実際】電極間距離 7 cm 以上（乳児 5 cm 以上）取り、電極接触インピーダンス 100 Ω〜2 kΩ の条件下で、2 μV/mm の感度にて、単極・双極各 4 誘導以上のチャンネル数で、途中に呼名や痛み刺激を入れ、連続 30 分以上の記録で 3 μV を超える脳波活動記録がみられないこととされている。【記録・記録以外の留意点と心構え】接触抵抗を軽減するために皮膚を擦りすぎて擦過傷が額に傷が残ったままご帰宅いただくという申し訳ない事態にもなりかねない。検査技術の要求度が高いため､不安や緊張感に包まれるが､自分の手技に集中し過ぎるのではなく、被検者やご家族への十分な配慮を忘れず検査する技量が必要である。日常検査にも通じる基本的なことであるが､「自分が被検者だったら」､「立ち会う側だったら」と考えればいいのではないかと思います。脳波を平坦に記録する検査ではない。自身の持てる技術を最大限発揮し被検者の脳波をより正確に記録することが大切であり、アーチファクトなのか脳波なのか判定医が判別できるよう精度高く記録する必要がある。また､「脳死判定医や脳波記録者が、［法的脳死］であると納得することが求められているのではない。非医療者を含めた他者からみて、［法的脳死］判定基準を満たしていると認められることが、最も重要なことである」。これは、法的脳死判定脳波に対して豊富な経験（法的脳死判定の経験 1 例、法的脳死脳波判定時の助言 4 例、法的脳死判定の医学的検証作業班員として脳波検証 11 例）を通して実感された星田徹先生（元奈良県立医科大学）の言葉である。

SP15-2　長時間ビデオ脳波モニタリング検査におけるアーチファクト

神　一敬
東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野

長時間ビデオ脳波モニタリング検査（VEEG）は、「いつもの発作（habitual seizure）」を主目的として、昼夜を通じ、数日〜1 週間程度にわたり、ビデオと脳波を同時記録する検査である。VEEG は患者に病室で日常生活を送ってもらいながら、脳波を記録するため、様々なアーチファクトが混入する。アーチファクトは、(a) 患者由来、(b) 電極・脳波計由来、(c) 外部環境由来の 3 つに分類される。本発表では、発作間欠時および発作時てんかん性異常との鑑別が問題となるアーチファクトを概説する。

【発作間欠時てんかん性異常との鑑別が問題となるアーチファクト】

1. 筋電図（EMG artifact）：500 Hz のサンプリング周波数で記録した場合、広域遮断フィルタ（HF）120 Hz であれば筋電図アーチファクトを見誤ることはない。しかし、HF 15 Hz や 30 Hz にすると、筋電図アーチファクトを棘波・鋭波と見誤ってしまう可能性があるので注意が必要である。

2. 外直筋の筋電図（Lateral rectus spike）：前頭部において棘波様の低振幅な陰性波に引き続き、徐波がみられる。この特徴的な波形は “Lateral rectus spike” と呼ばれる。

3. 電極接触不良（Electrode pop）：周囲の電極に全く波及せず 1 つの電極のみに出現する。

【発作時てんかん性異常との鑑別が問題となるアーチファクト】

1. 舌運動（Glossokinetic artifact）：舌は帯電しているため、その動きが脳波電極に及ぶことがある。

2. 律動的な体動（Rhythmic movement）：仰臥位・側臥位の場合、ベッドに接した電極（後頭部など）において、律動的な体動に伴うアーチファクトが観察される。

3. 頭を掻く動き（Head-scratching）：電極の周囲を掻くことにより、アーチファクトが観察される。

4. 歯磨き（Tooth brushing）：歯磨きの律動的な動きにより、アーチファクトが観察される。

SP15　シンポジウム15　　12月17日（金）　9：00〜10：15（第4会場）

電気生理学検査におけるアーチファクトとの戦い

座長：神　一敬（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
浅黄　優（東北大学病院生理検査センター）

SP15-3　神経伝導検査・針筋電図検査におけるアーチファクト

関口　兼司
神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学

末梢神経障害・筋疾患における神経生理検査は、機能評価として最も重要であり、病態を反映した唯一の客観的指標である。そのため多くの人を納得させるアーチファクトのない「きれいな」波形が必要である。神経伝導検査における最大のアーチファクトは刺激によるアーチファクト（stimulus artifact）である。感覚神経活動電位（sensory nerve action potential：SNAP）の振幅を1μV単位で計測・比較する上では、stimulus artifactによる基線の動揺を防ぎ、平坦化することは極めて重要である。神経は陰極（cathode）直下で脱分極する。陰極の位置を固定して陽極を回転させると刺激電極によって発生する等電位線が変化するため、stimulus artifactは軽減する（anode cancel）。しかし､安易にanode cancelをする前に､アーチファクトを軽減する基本的な対策を再確認すべきである（後述）。逆行性刺激の際に混入する筋電図は基本的に容積伝導であるため、記録電極の位置や向きを少し変えることで波形が重畳することを避けることができる。ICUなどのME機器が豊富に存在する環境で検査を行う場合に問題となるのが交流雑音の混入である。漏れ電流、静電誘導、電磁誘導のいずれも取り除くには、3Pの接地極付きコンセントではない機器はすべて抜く、蛍光灯などの天井の電位発生装置の真下を避ける、記録装置と電極を結ぶケーブルをできるだけ短くする、など対策を行う。脳波検査と異なり、神経伝導検査・筋電図検査では記録する帯域が重複するハムフィルターは使えない。運動神経伝導検査におけるアーチファクトの多くは検査肢の固定不足による電極ケーブルの揺れ、筋肉の短縮に由来する。遠位部刺激時の姿勢と近位部刺激時の姿勢に変化があるなら、もう一度固定を十分にして再検した方がよい。さらに表面電極が外れかけると電極面が空気に接することになり、外部干渉が入りやすくなる。粘着が弱い場合は新しいものに取り替えた方がよい。針筋電図検査では他の電気生理検査でアーチファクトとして除去される筋電図を検査対象とするため、アーチファクトが問題となることは少ない。ただし、低周波数帯域は基線の乱れとなるため交流障害や電極ケーブルの揺れなどには注意する。アートファクトの除去に特別な方存在せず、基本的な対策を着実に行うしかきれいな波形を記録する方法はない。基本的な対策：1. 刺激電極と導出電極の距離を十分離す 2. 刺激電極、導出電極、グランドの皮膚付着部位の皮膚インピーダンスを十分に落とす 3. フェルト電極の場合はよくぬらし金属電極の場合はペーストをつける 4. 最適な部位で最大上刺激が得られる最小の刺激をする 5. 電極に続くリード線を束ねる 6. 被検者をリラックスさせ無駄な力を抜かせる。

SP15-4　術中神経モニタリングにおけるアーチファクト

高谷　恒範
奈良県立医科大学附属病院 中央臨床検査部

術後神経機能障害は、患者予後に関わる重大な問題である。術中の運動、感覚、視覚、聴覚などの神経機能評価として誘発電位モニターが近年、普及してきた。術後において、神経機能障害が発生した場合、機能的予後や生活の質を著しく低下させる。神経障害が発生した場合の治療薬などが確立していない現在、いかに障害を起こさないかが重要な課題である。また、信頼性の高い誘発電位モニタリングを行うためには十分な知識と経験が必要であり、手術室という特殊な環境の中で、如何に、神経モニタリングを成功させるかは、技師の技量にかかっている。術中神経モニタリングを施行する前には、必ず前準備が必要である。まず、前日に患者様の状態把握から始まり、当日の機器、電極等の準備と設置、アーチファクトの除去などが必要である。モニタリング技師の立場から信頼性の高い術中神経モニタリングを成功させるためのアーチファクト除去について述べたい。アーチファクトとは、医療機器やバイタルモニターから発せられるものだけではなく、目的とする信号（誘発電位）以外はすべて雑音である。術中神経モニタリングでは、1. 術前準備：あらかじめ、手術の内容と目的を予習しておき、モニターすべき神経症状と必要なモニタリングの計画をたてておく事が重要である。また、手術室における機器の配置もアーチファクト軽減に繋がる。2. 術前サインアウト：執刀前に外科医、麻酔科、看護スタッフ、モニタリングチームで共有された情報を確認し、患者のコンディションを評価しておく。3. 術中モニタリング異常出現時の対応：フローチャート表とチェックリストを使ってa）体温血圧の影響　b）麻酔蓄積によるfade現象　c）メカニカルエラー（術野の電極接地不全等の除外）、d）テクニカルエラー（機器設定の不備など）e）その他　偽陽性の原因を除外する。4. 的確なアラーム：偽陽性を否定した後､速やかに的確な指示を外科医に出す事が重要である。最後に、5. 術後カンファレンス：問題や課題を抽出し、教訓を多職種間でフィードバックする事は教育効果が高く効率がよいと考える。如何に、アーチファクトを軽減し、信頼性の高い術中神経モニタリングを施行することは、準備と設置（雑音を削減できるか）、適切なモニタリングの選択、アルゴリズムに沿った偽陽性の除外が術中神経モニタリングを成功に導く方法ではないかと考える。同時に、術後カンファレンスを含め、多職種間の密なコミュニケーションが極めて重要であり、色々な意味でアーチファクトの軽減に繋がるのではないかと考える。

SP16　シンポジウム 16　　12 月 17 日（金）　10 : 30〜11 : 45（第 1 会場）

頭蓋内電極留置の仮説構築のワークショップ：エキスパートに学ぶ、SEEG が分かる

座長：岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）
座長：Khoo Hui Ming（大阪大学医学系研究科脳神経外科）

SP16-1　Improving the safety and efficacy of intracranial evaluations

Nitin Tandon

Texas Institute of Restorative Neurotechnologies, McGovern Medical School

Patients with pharmaco-resistant epilepsy comprise about approximately a third of the population with epilepsy. In about half these cases, intracranial evaluations are needed to localize the site of a patient's epilepsy. It is now becoming increasingly apparent based on studies at several institutions and recent meta-analyses that SEEG procedures are significantly safer than subdural electrode（SDE）implantations for the intracranial evaluation of epilepsy. Further, SEEG implantations enable recording from deeper cortical areas and multiple noncontiguous lobes, and facilitate bilateral exploration, effectively improving the ability to localize epileptic foci by comprehensively sampling the epileptogenic network. Recent data also show that SEEG is more effective at successful localization of seizure foci. This talk will elaborate these two features-safety and efficacy of SEEG occur and further, how to optimize them in your own practice. The principles of SEEG will be delineated. Further, I will also elaborate technical innovations in SEEG implantation that facilitate these goals. The application of SEEG to particular epileptic syndromes will be reviewed. Lastly, we will delineate the steps after successful SEEG- focal resections vs. the combination of minimally invasive localization with minimally invasive thermal ablation or neuromodulation.

SP16-2　複数てんかん原生病変を伴うてんかんの SEEG

○クーウイミン[1]、館　哲郎[1]、藤田　祐也[1,2]、
柳澤　琢史[1,2]、細見　晃一[1,2]、谷　直樹[1,2]、
押野　悟[1,2]、貴島　晴彦[1,2]

[1]大阪大学医学系研究科脳神経外科
[2]大阪大学医学部附属病院てんかんセンター

【はじめに】SEEG の有効性は留置前の仮説に強く依存し、症状、脳波と解剖を十分に吟味し仮説を立てる必要がある。本発表では複数のてんかん原性病変を有する症例の SEEG について紹介したい。

【症例】32 歳左利きの男性。

【経過】乳児期にてんかんを発症し、抗てんかん薬を開始。3 歳時に左側頭葉内側のくも膜嚢胞開窓術を受けた。痙攣発作は 7 歳ごろにいったん消失し、抗てんかん薬は漸減中止。28 歳時に意識減損を伴う焦点発作が出現、月単位で繰り返すようになったため抗てんかん薬を再開したが、難治で当てんかんセンターへ紹介。

【神経所見、発作症状、脳波、画像】右眼の半盲、右上下肢軽度不全麻痺、右上肢巧緻運動障害、両手指の共同運動を呈した。発作時は 1〜 数分程度で極軽度の左上肢自動症と右ジストニック肢位、口部自動症を呈し、発作中は簡単な質問に対して返答可能で、発作後は倦怠感、頭痛を自覚し、入眠することもあった。時に上記で始まり、急速に右向反・強直間代発作へ進展し、全般化した。発作間欠期には左前頭側頭部に棘徐波複合を認め、発作起始には同領域の θ 律動を認めた。MRI では左中頭蓋窩くも膜嚢胞、左海馬の扁平化/欠損、左上側頭回に形成異常、左中心溝周囲に多小脳回、左側脳室後角および右側脳室三角部に異所性灰白質を認めた。FDG-PET で左上側頭回を含めた側頭葉での集積は低下し、多小脳回や異所性灰白質は皮質と等集積だった。脳波 fMRI 同時計測では発作間欠期てんかん性放電に伴い左側頭極〜上側頭回内側前方〜島回前下方に反応を認めた。WMS-R では言語性と視覚性記憶のいずれも平均以下で差は目立たなかった。fMRI および磁気刺激によるマッピングでは右上肢の運動は両側性支配、WADA テストで言語は両側性支配だった。

【SEEG】発作症状より左側頭葉起始を想定し、焦点および切除範囲の同定、異所性灰白質と多小脳回の関与を確認する目的に SEEG 電極を計 11 本留置した。発作の起始は左側頭極〜上側頭回前方で、海馬傍回と島回前下方へ伝搬した後に側頭葉後方および後頭葉へと進展した。一方、異所性灰白質と多小脳回には発作起始を示唆する所見はなかった。電気刺激による機能マッピングでは発作起始部に言語機能がないことも確認された。上記より左側頭極〜上側頭回前方と海馬/海馬傍回を切除する予定である。

【考察・結語】本症例は比較的典型的な側頭葉てんかんの発作症状を呈していたが、左側頭葉の構造異常がある上に潜在的なてんかん原性を有する異所性灰白質や多小脳回を認めた。特に側脳室三角部の異所性灰白質がてんかん焦点の場合は、しばしば Pseudo-temporal lobe epilepsy を呈するため鑑別が重要となる。本症例のように留置部位が広範囲に及ぶ場合は硬膜下電極の対象になりにくく、SEEG が特に有用だと考えられる。

SP16 シンポジウム16 12月17日（金） 10:30〜11:45（第1会場）

頭蓋内電極留置の仮説構築のワークショップ：エキスパートに学ぶ、SEEGが分かる

座長：岩崎 真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）
Khoo Hui Ming（大阪大学医学系研究科脳神経外科）

SP16-3 島葉起源の鑑別を要する症例におけるSEEGの実際

○萩原 綱一[1]、大原 信司[1,2]、三好 絢子[1]、鎌田 崇嗣[1]、
田中 秀明[2]、重藤 寛史[1,3]、赤松 直樹[1]

[1]福岡山王病院てんかん・すいみんセンター
[2]福岡山王病院脳・神経機能センター脳神経外科
[3]九州大学医学部保健学科

SEEGはanatomo-electro-clinical correlationに優れた頭蓋内脳波検査法である。深部脳領域の検索を最大の長所とし、加えて、開頭を要さずに多葉・両側半球に渡る広い範囲の検索が可能である。そのため、非侵襲的術前検査に基づいて立てたseizure onset zoneとsymptomatic zoneの作業仮説を自在に検証することが可能であり、てんかん症候学の進歩に大きく寄与してきた。特筆すべきは、シルビウス裂の奥深くに位置する島葉を起源としたてんかんの理解が急激に進んだことである。ペンフィールドの術中脳波の時代、側頭葉てんかんの術後に発作が改善しない症例の中に島葉起源のてんかんが存在する可能性が示唆されていた。しかし、島葉てんかんの存在が再認識されるようになったのは、SEEGで安全に島葉が検索できるようになった1990年代以降である。2004年にIsnardらが島葉起源の発作症候の特徴を報告して以来、島葉てんかんに関する知識は飛躍的に発展している。

島葉てんかんの発作症候は、（A）島葉および隣接する弁蓋皮質の症候が前景にある場合と、（B）過運動発作が前景にある場合がある。前者（A）の場合、体性感覚症状や内臓症状の頻度が高い。特に、広い分布や両側性のしびれ感、温・冷・痛覚症状、喉頭絞扼感は島葉起源の可能性を強く示唆している。側頭葉てんかんでよくみられる心窩部不快・嘔気には島葉が関与しており、海馬硬化症の無い症例では島葉の検索が欠かせない。その他、島葉の多彩な感覚機能を反映して、要素性の幻聴、前庭症状、味覚症状などもみられることがあり、このように症状が多彩であるが故に心因性非てんかん発作と間違われている場合もある。島葉から前頭弁蓋に発作波が広がると喉頭狭窄や流涎がみられ、島葉起源の可能性を見逃さないためにはこれらの他覚的症状にも細心の注意を払う必要がある。後者（B）は島葉から前頭葉や基底核を含む運動ネットワークに発作が伝播することにより生じる。前頭葉てんかんと誤診されていることが多く、無益な前頭葉手術を受けていることもある。過運動症状に加えジストニアの要素を伴うことが多いが、運動症状の特徴のみから前頭葉起源の過運動発作と区別するのは難しいことが多い。さらに、前頭葉てんかん同様に睡眠中に発作が起こりやすいことから、Sleep-related hypermotor epilepsyの鑑別として極めて重要である。画像所見が不明確な‘前頭葉’てんかんの症例では島葉起源の検索が不可欠である。

すなわち、島葉てんかんは側頭葉／頭頂葉／前頭葉てんかんに類似の症候を呈する“Great mimicker”である。SEEGを行う上で島葉てんかんの知識は不可欠であり、電極留置の必要性を常に念頭に置くべき脳部位として認識すべきである。本症例提示では、島葉起源の鑑別を要する際のSEEGおよびそのpitfallの理解の一助となる例を示す。

SP17　シンポジウム 17　12 月 17 日（金）　10 : 30〜11 : 45（第 3 会場）

術中モニタリングの手術成績への貢献 : 各分野における現状と展望

座長 : 佐々木　達也（東北医科薬科大学脳神経外科）
板倉　毅（関西医科大学整形外科）

SP17-1　術中モニタリングの脳神経外科手術成績への貢献-特に MEP・VEP モニタリングの現状と将来展望-

佐々木　達也
東北医科薬科大学脳神経外科

はじめに : 1960 年代から先進的な施設で術中モニタリングが開始された。脳神経外科手術の手術成績への貢献としては、聴神経腫瘍摘出時の顔面神経モニタリングや小脳牽引による聴力障害を防止するための BAEP モニタリングの有用性が報告された。その後、脊椎・脊髄手術時の SEP モニタリング、運動領野近傍手術時の SEP による中心溝の同定などが有用と報告された。2000 年以降に手術成績に貢献してきたモニタリングは MEP と VEP と思われる。今回は特に MEP と VEP が手術にどのように貢献できるのか現状について症例を提示して報告する。MEP : 皮質刺激と経頭蓋刺激があり、上肢および下肢のモニタリングが可能である。手術への貢献としては、1. 運動領野近傍病変（神経膠腫、転移性脳腫瘍、AVM、海綿状血管腫）手術時のマッピングとモニタリング。2. 内頚動脈 C2-3 部動脈瘤、大型内頚・中大脳・前交通動脈瘤、CEA 手術時の頚部内頚動脈、頭蓋内内頚動脈、中大脳動脈、前大脳動脈血流一時遮断。3. 脳動脈瘤クリッピング時の前脈絡叢動脈、レンズ核線条体動脈の血流不全の同定。4. 基底核・脳幹病変手術時の運動機能のモニタリングなどである。問題点は補足運動領野の障害、後交通動脈穿通枝領域の梗塞は同定できないが、運動麻痺は軽度で一過性である。経頭蓋下肢 MEP は刺激閾値が高く大きな体動を伴いモニタリングできないことがある。MEP が消失した場合に麻痺の程度がわからない。VEP : 以前の術中変動は吸入麻酔薬によるものでプロポホール麻酔では再現性が良好であること、新しい刺激装置（薬事承認、ユニークメディカル）は光軸のずれが少なく安定した記録が可能であること、光刺激が網膜に到達していることを電気生理学的に確認するために網膜電図の導入について報告してきた。手術への貢献としては、1. 視神経・視交叉近傍病変（眼窩内腫瘍、下垂体腫瘍、頭蓋咽頭腫、髄膜腫）に対する経鼻・開頭手術。2. 内頚動脈瘤（SHA 分岐部、大型）、前床突起削除時・視神経管開放時の視神経の虚血・剥離操作・牽引。3. 視索から側頭葉、後頭葉に至る病変（神経膠腫、転移性脳腫瘍、AVM、海綿状血管腫）。4. 後大脳動脈血流一時遮断時などである。問題点は視機能障害が高度な症例ではモニタリングできないことである。結論および将来展望 : MEP・VEP モニタリングは多くの脳神経外科手術において手術成績の向上に貢献している。今後は顔面 MEP および下肢 MEP の有用性が確立されていくものと思われる。また、最近報告が増えている CCEP モニタリングの有用性も増していくものと思われる。

SP17-2　脊椎脊髄手術における術中モニタリングの手術成績への貢献

○安藤　宗治、田中　貴大、政田　亘平、朴　正旭、谷　陽一、石原　昌幸、足立　崇、谷口　愼一郎、板倉　毅、齋藤　貴徳
関西医科大学整形外科

脊椎脊髄手術における術後神経合併症の頻度は 2015 年に Imajo らが全脊椎脊髄手術中の 1.4% であったと報告した。また 2009 年に Matsuyama らは脊髄髄内腫瘍手術において 31%、2009 年に Matsumoto らは胸椎後縦靭帯骨化症手術中において 26% の術後神経合併症発生率を報告した。このように脊髄髄内腫瘍と胸椎後縦靭帯骨化症の手術において術後神経合併症が高く、このような手術においては特に術中神経生理モニタリング（IONM）を施行することは必須であると考えられる。近年脊椎脊髄手術においても、術後神経合併症が生じる危険が高い症例に対して IONM を行うことの重要性が広く認識され、主に経頭蓋刺激・筋誘発電位（TcMsEP）を用いた IONM が盛んにおこなわれるようになってきた。2018 年の Yoshida らの TcMsEP を用いて施行した多施設前向き研究における IONM の報告では、脊髄髄内腫瘍 216 例中真陽性（TP）が 39 例、偽陰性（FN）が 7 例であり合計 46 例に運動麻痺が出現しており術後神経合併症発生率は 21.2% であった。また、電位が低下した際に介入を行い麻痺の発生を予防できたもの（rescue）が 31.6% であった。更に胸椎後縦靭帯骨化症では 249 例中 TP が 30 例、FN が 1 例で 12.4% に術後神経麻痺が生じており、rescue 例は 40% であった。このように IONM を施行することにとって術後神経合併症の頻度は低下してきていると言えるが、麻痺の発生を完全に予防することはできていない。

更に TcMsEP が記録できないような重度の神経障害を有する症例において他の誘発電位を組み合わせた報告や TcMsEP に特有の fade 現象に対する対策を行ったうえでの手術成績の報告は乏しい。TcMsEP に加えて感覚路のモニタリングとして SEP や脊髄刺激・脊髄誘発電位を組み合わせて運動路と感覚路の双方を監視することも必要であり、更に運動麻痺の強い症例や fade 対策として通常の TcMsEP よりも電位が増大する multitrain 法、定電圧刺激による TcMsEP、テタヌス刺激後 TcMsEP、脊髄刺激・筋誘発電位を用いたり経頭蓋刺激による脊髄誘発電位を加えた IONM の有効性を今後検討する必要がある。

SP17 シンポジウム17 12月17日（金） 10:30〜11:45（第3会場）

術中モニタリングの手術成績への貢献：各分野における現状と展望

座長：佐々木 達也（東北医科薬科大学脳神経外科）
板倉 毅（関西医科大学整形外科）

SP17-3 大血管手術における運動誘発電位の有効性

吉谷 健司
国立循環器病研究センター

大血管手術は、人工血管で下行、胸腹部大動脈を置換する手術があるが、その際に脊髄を栄養する血管は途絶することになる。術後の運動麻痺は約8%に起こるとされている。術後の運動麻痺を予防するために、脊髄栄養血管であるAdamkiewicz動脈及び周辺の肋間動脈を人工血管に吻合する血行再建術などが行われてきた。また、人工血管に置換する際に術中脊髄虚血に陥るかどうかをモニタリングするために誘発電位の脊髄モニタリングを行われてきた。脊髄モニタリングの導入時は感覚誘発電位のモニタリングが行われていたが、近年は運動誘発電位が主流になっている。運動誘発電位はモニタリングであり、手術成績に貢献するかどうかは、モニタリングで脊髄虚血が疑われた場合に、虚血を改善する有効な介入治療があるかに依存する。脳外科手術及び、整形外科手術の場合は、手術を中断する、クリップをかけ直す、筋鉤を緩めるなどの介入で誘発電位の回復を待つなどの方法があるが、大血管手術の場合は、脊髄への直接の手術操作がないため有効な手段は明確になっていない。昇圧、脳脊髄液ドレナージによる脳脊髄圧の除圧、ナロキソン（麻薬拮抗薬）の投与などが行われるが、エビデンスとしては確立していない。我々は、大血管手術の際に運動誘発電位が運動麻痺を改善するかどうかの後方視、前方視の観察研究を行ってきた。これまでの文献的考察も含めて検討したい。

SP17-4 術中神経モニタリングの手術成績への貢献〜麻酔科の立場から〜

川口 昌彦
奈良県立医科大学麻酔科学教室

術中神経モニタリングの施行にあたっては、最も麻酔薬の影響を受けやすい運動誘発電位（MEP：motor evoked potentials）の麻酔法に準じる。日本麻酔科学会が2018年11月に公表した「MEPモニタリング時の麻酔管理のためのプラクティカルガイド」が麻酔管理における基本となっている。基本方針として、1）ベースラインおよびコントロール波形が記録できる麻酔法とすること。ただし、波形が得られない場合は、患者の安全を優先したうえで、麻酔薬投与量の変更や麻酔法の変更を検討すること；2）MEPモニタリング中は麻酔深度や筋弛緩レベルを一定にし、MEPの変化を迅速にとらえられる麻酔管理とすること；3）術中にMEPの変化が見られた場合、関連する多職種で情報を共有したうえで、原因検索するとともにMEP正常化に向けた対応に当たること；4）MEPに関連する有害事象発生の可能性を考慮し、その予防に当たること；5）インフォームドコンセントは、MEP測定の目的や測定方法だけでなく、MEPに関連する有害事象についても行うこと、とされている。近年の麻酔薬の進歩により、MEPが記録できる麻酔管理も容易になってきた。特に、持続投与のレミフェンタニルと筋弛緩薬の拮抗薬であるスガマデクスはその代表である。レミフェンタニルの投与により、必要な麻酔薬の量を軽減することができMEP記録が可能になる。一方で、麻酔深度が低く、筋弛緩作用がない状態で、手術侵襲が急激に変化した場合、体動が発生する危険性もある。複雑な体位や3点固定中などは、体動による神経障害の可能性も想定しておく必要がある。体動を予防するために十分量のレミフェンタニルを投与する場合は、血圧低下などが持続し、多くの血管収縮薬の投与が必要になる場合も多い。COVI-19感染症の拡大により、プロポフォールなどの静脈麻酔薬の出荷が制限されている。日本麻酔科学会からも全身麻酔の維持に使用する薬剤として、吸入麻酔薬の使用を推奨している。当院においては術中神経モニターの麻酔ではプロポフォールの使用を認めているものの、様々な麻酔法での管理が実施される可能性がある。吸入麻酔薬であるデスフルランや超短時間作用性ベンゾジアゼピン系麻酔薬であるレミマゾラムは、プロポフォールの代替になるため、その使用に関する報告が増えている。筋弛緩に関しては、残存筋弛緩に対してスガマデクスで拮抗する方法と、筋弛緩レベルをTOF比（train of four ratio）25-50%程度になるよう持続投与する場合がある。少量のプロポフォールに吸入麻酔薬を加えたハイブリッド麻酔も選択される場合がある。術前の神経機能、体位、術式などに応じて、MEPモニタリングと有害事象の発生予防の両方の観点で満足できる、麻酔法を選択する必要がある。安全な状態で神経モニタリングを実施できる環境を提供することが麻酔科医が手術成績の向上に寄与できる部分であると考える。

SP18　シンポジウム 18　12 月 17 日（金）　10 : 30〜11 : 45（第 4 会場）

統合失調症バイオマーカーとしての MMN : 早期発見と保険収載

座長 : 笠井　清登（東京大学大学院医学系研究科精神医学）
住吉　太幹（国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所児童・予防精神医学研究部）

SP18-1　統合失調症における translatable brain marker としてのミスマッチ陰性電位

○切原　賢治[1,2]、多田真　理子[2,3]、越山　太輔[2]、藤岡　真生[2]、臼井　香[2]、西村　亮一[2]、荒木　剛[4]、笠井　清登[2]

[1]東京大学バリアフリー支援室
[2]東京大学医学部附属病院精神神経科
[3]東京大学相談支援研究開発センター精神保健支援室
[4]帝京大学医学部附属溝口病院精神科

統合失調症は幻覚、妄想、まとまりのない言動、意欲低下などの症状を呈する精神疾患である。多くは思春期から成人期早期に発症し、長期にわたる日常生活や社会生活の障害をもたらす。近年になり、早期に診断、治療できた患者ほど予後が良いことが知られるようになってきた。そのため、統合失調症の早期診断・早期支援が重要であると考えられている。東京大学医学部附属病院精神神経科では「こころのリスク外来」を中心に、発症後早期の精神病がある方や、軽微な症状があり後に精神病を発症するリスクが高い方の診療と研究を行ってきた。

研究では、ミスマッチ陰性電位（mismatch negativity : MMN）を測定した。MMN は脳波や脳磁図で測定される事象関連電位の一つである。慢性期の統合失調症患者では、健常者と比べて MMN 振幅が低下していることが繰り返し報告されている。当科では、音の持続時間の逸脱に対する MMN（duration MMN : dMMN）と音の周波数の逸脱に対する MMN（frequency MMN : fMMN）の両者を測定した。dMMN は、早期精神病とハイリスクの両群で健常対照群よりも振幅が低下していた。早期精神病とハイリスクの両群で全般的機能と相関した。dMMN はハイリスク群で後の寛解を予測し、早期精神病群で血中グルタミン酸濃度と相関した。一方、fMMN は、早期精神病とハイリスクの両群で健常対照群と比較して有意な振幅低下を認めなかった。fMMN はハイリスク群で後の認知機能を予測し、早期精神病群で現在の認知機能と相関した。

MMN の臨床的意義について明らかになってきた一方で、MMN の生物学的メカニズムには不明な点が多い。MMN の生物学的メカニズムを明らかにするためには、ヒトでの実験だけでなく動物での実験も必要になってくる。MMN は刺激に対する反応を必要とせず、動物でも同じ課題で測定することができるという利点がある。しかし、動物実験で得られた指標とヒトの MMN が同じ現象を反映していると言うには、同じ課題で得られたというだけでは不十分である。我々は、脳予測性の観点からヒトの MMN と動物実験で得られた指標との相同性を検証している。

ヒトでの MMN と動物実験で得られた指標が同じ現象を反映しているのであれば、MMN は臨床研究と基礎研究をつなぐ translatable brain marker であると考えられる。これまでの臨床研究により、MMN は精神病の早期段階ですでに低下しており、その程度が機能や寛解など臨床的に重要な側面と関連していることが明らかになった。したがって、MMN を translatable brain marker として用いることで生物学的メカニズムを明らかにすることができれば、精神病の早期段階における新たな治療法ならびに予防法の開発につながることが期待される。

SP18-2　統合失調症発症前状態と MMN

○矢部　博興[1]、樋口　悠子[2]、刑部　有祐[1]、志賀　哲也[1]、住吉　太幹[3]

[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座
[2]富山大学学術研究部医学系神経精神医学講座
[3]国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所児童・予防精神医学研究所

はじめに、本研究発表は、共同演者の樋口先生と住吉先生らの研究と志賀先生らのレビューから主に成り立っている事を申し上げる。本来は樋口先生にご発表いただくテーマであったが、諸般の事情で困難なため、樋口先生の多大なる協力で本シンポジウムのコーディネーターーが発表するものである。ミスマッチ陰性電位（Mismatch negativity : MMN）は Naatanen ら（1978）により発見され、背景音の規則性からの逸脱に対して発生する 100〜200 ms 潜時の認知反応として知られている。統合失調症患者での MMN 減衰のトランスレーショナル研究は、課題の要らない理想的な認知機能の計測法と言える。また、統合失調症で認められる上側頭回の灰白質体積の進行性減少は、同部位を主発生源とする MMN の進行性の振幅減衰と相関していたし（Salisbury, Kasai ら、2007）、MMN の発生には NMDA（N-methyl-d-aspartate）受容体が関与していることから（Javitt ら、1996）、この進行性の脳病態にグルタミン酸神経伝達系の関与が示唆されてきた。近年、統合失調症の At-risk mental state（ARMS）に対しても、生物学的な研究が行われるようになってきた。ここに至り、Naatanen らも MMN は統合失調症の発症を予測する break-through biomarker であると提唱している。ARMS は、操作的な診断基準により定義された統合失調症などの精神病性障害の発症の危険が高い状態を指す。ARMS でみられる精神病症状は軽微かつ非特異的であり、将来精神病を発症する割合は 30%（Fusar-Poli ら、2012、2016）程度とされ、更に精神病性障害を発症しなくとも後の役割機能・社会機能が不良であり、何らかの精神科的問題を有する割合が高い（Carrion ら、2013、Fusar-Poli ら、2020）。ARMS や精神病性障害の患者を早期に診断し、早期の段階から適切な支援を行うことは患者の機能的転帰を改善するとされ（Yung ら、2011、McGorry ら、2013、Ito ら、2015）、更には診断的転帰の改善、すなわち精神病の発症予防（Schumidt ら、2015）の可能性があることから、早期診断のためのバイオマーカーを発見する事の臨床的意義は高い。樋口らは、MMN などを用いてそのバイオマーカーとしての有用性について調査を続けてきた。まず、持続長ミスマッチ陰性電位（duration MMN ; dMMN）を用いた研究にて後に精神病に移行した被験者（ARMS-T）はベースライン時点で dMMN が低振幅であったことから、dMMN が統合失調症発症のバイオマーカーである可能性について見出した（Higuchi ら、2013, 2014）。本所見は本研究を含んだメタ解析（Bodatsch ら、2015, Erickson ら、2016）においても確認されている。MMN は脳波を用いて非侵襲的かつ簡便に測定出来、薬剤の影響を受けにくいなど安定性が高いこと、他の神経生理学的検査・認知機能検査よりも統合失調症素因を反映しやすい（Light ら、2012）ことから、統合失調症や ARMS への臨床応用が期待される。

SP18 シンポジウム18 12月17日（金） 10:30〜11:45（第4会場）

統合失調症バイオマーカーとしてのMMN：早期発見と保険収載

座長：笠井 清登（東京大学大学院医学系研究科精神医学）
住吉 太幹（国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所児童・予防精神医学研究部）

SP18-3 統合失調症におけるMMN異常をもたらすTWIの機能的障害

○森 湧平、星野 大、刑部 有祐、和田 知紘、菅野 和子、志賀 哲也、板垣 俊太郎、三浦 至、矢部 博興
福島県立医科大学医学部神経精神医学講座

ミスマッチ陰性電位（Mismatch negativity：MMN）は自動的識別機能を反映する事象関連電位（Event-related potential：ERP）として1978年にNaatanenらにより発見され、頻回に起こる背景の聴覚事象の感覚記憶痕跡と逸脱事象との前注意的な比較過程を反映する。MMNは種々の音の変化によって誘発されるが、矢部らは時間窓統合（Temporal window of integration：TWI）概念を用いて物理的刺激が存在しない“欠落”そのものに対するMMNの発生を確認し、記憶痕跡説を証明した。TWIの時間幅は160〜170 msとされており、その時間幅の中で逸脱を認識すると考えられている。このTWIの機能的特性はMMNの潜時や振幅に反映される。一方、統合失調症におけるMMNの減衰が指摘されており、特に統合失調症の病初期や慢性期において持続長MMN（duration-MMN：dMMN）が、周波数MMN（frequency-MMN：fMMN）、強度MMN（intensity-MMN：iMMN）よりも明瞭な減衰することが知られており、また発病危険状態においても非発症者と比べ発症群ではdMMNが有意に減衰することも報告されている。dMMN異常がfMMNやiMMNよりも統合失調症の検出感度が高い理由については、TWIの後半部における障害が推測される。この推測を元に、当講座ではTWIの時間幅に一致した言語音刺激を用いて、TWI異常の調査を試みた。計測に当たってはTWIに相当する約170 msの時間長の言語音刺激を用い、その時間内で与えられた欠落部の時間的位置の違いが統合失調症患者におけるMMNに与える影響について健常人との比較を含め解析を行った。解析の結果、両群でTWIの50 ms付近で最も潜時が短縮し後半部にかけて延長する共通の傾向を認めたものの、とくに統合失調症患者群ではTWIの後半部において健常群に比して有意なMMN潜時延長を認めた。また統合失調症における特徴的所見として、右耳刺激時におけるTWIの前半部に相当する逸脱刺激に対してMMN潜時の有意な延長を認めた。これらの結果は、統合失調症患者ではTWI前半部と後半部両方の感覚トレース機能が低下していることを示唆した。すなわち統合失調症におけるこれらのMMNの違いはTWIの機能不全に起因している可能性が考えられた。今回見出した、統合失調症におけるTWIの機能障害は、バイオマーカーに基づいた診断法の開発に貢献するもの考えられる。

SP18-4 統合失調症治療とMMN

○志賀 哲也[1,2]、平山 緑香[1]、羽金 裕也[1]、森 湧平[1]、戸田 亘[1]、落合 晴香[1]、堀越 翔[1]、星野 大[1]、菅野 和子[1]、三浦 至[1]、矢部 博興[1]
[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座
[2]福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座

NMDA（N-methyl-d-aspartate）受容体拮抗薬を健常者に投与すると、統合失調症と酷似した臨床症状が惹起されることが知られており、統合失調症患者への投与は症状を強めてしまうことが知られている。このことから統合失調症のNMDA受容体機能低下仮説が提唱され、これまで多くの研究者に支持されてきた。

ミスマッチ陰性電位（MMN）の減衰は、統合失調症での一致した生物学的異常所見として知られている。MMNはまた、健常者でのNMDA受容体拮抗薬の投与によっても強く減衰し、このことはNMDA受容体機能低下仮説にも合致している。

統合失調症の治療薬である抗精神病薬は、ドパミンD2受容体の阻害作用により幻覚や妄想などを改善させるが、D2受容体への短期的な作用ではMMNは影響を受けず、またいくつかの非定型抗精神病薬の長期的な投与でMMN改善の報告があるものの、変化しないという報告もあり、一致した結果は得られていない。D2受容体に対する親和性が極めて低いクロザピンは、難治の統合失調症にも使用される薬剤であるが、MMNを改善させるという報告がある。近年は、D2受容体に親和性を示さないトレースアミン関連受容体1型（TAAR1）アゴニストであるSEP-363856が統合失調症を改善させるという報告がなされ、FDAからブレイクスルーセラピーとして指定を受けるに至った。さらに、別のTAAR1アゴニストであるRO5263397は、マウスのMMN様反応を増大させるという興味深い報告もなされている。NMDA受容体の機能回復が、MMNを改善させるということも示唆され、統合失調症薬物治療の評価としてMMNの臨床応用も期待される。

SP19　シンポジウム 19　12 月 17 日（金）　13 : 15〜14 : 30（第 1 会場）

電磁気生理学検査の AI 診断

座長 : 平田　雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）
野寺　裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター・脳神経内科）

SP19-1　心電図を用いたてんかん発作予知 AI の開発

藤原　幸一
名古屋大学大学院工学研究科

てんかん患者にとって、てんかん発作起始が事前に予知できるようになると、その恩恵は計りしれない。脳波（EEG）を用いた発作予知の研究は古くからあるが、脳波計は身体の拘束が大きく身体運動によってアーチファクトが混入するため、これを日常生活で用いることは現実的ではない。てんかん発作起始前には、患者の心拍に変化が現れることが知られている。これは、細胞の異常興奮が心拍を支配する心臓自律神経中枢に影響を与えている、または発作を誘発するような心臓自律神経状態を反映して心拍変化が生じる、などが考えられている。心拍データを活用した自律神経活動の評価方法として、心拍変動（HRV）解析が知られているが、実際にてんかん発作起始前に HRV が変化しているという報告がある。したがって、てんかん患者の HRV を監視することで、発作を起始前に予知できると考えられる。HRV を用いたてんかん発作予知 AI システムの開発を行っている。開発した AI では、てんかん患者の RRI データから HRV 解析によっていくつかの指標を抽出し、抽出した HRV 指標を入力とする発作予知 AI を用いててんかん発作を予知する。HRV はウェアラブルデバイスを用いて、脳波などと比較して容易に測定できるという利点がある。AI 構築には異常検出アルゴリズムを採用している。通常の AI の学習には発作間欠期と発作周辺期双方のデータが必要であるが、発作周辺期のデータを大量に収集するのは困難である。異常検出アルゴリズムでは発作間欠期のデータのみから AI を学習できる。我々の研究は 2013 年より開始したが、現在は AMED 医工連携・人工知能実装研究事業として開発を継続している。本講演では、開発しているてんかん発作予知 AI システムの概要について、身の回りに既にある AI システムとの比較を通じて、平易に解説する。

SP19-2　深層学習を用いたてんかん脳磁図ダイポール解析の完全自動化

○平田　雅之[1]、平野　諒司[1,2]、江村　拓人[1]、
中田　乙一[2]、中嶋　俊治[2]、朝井　都[1,2]、
下野　九理子[3]、貴島　晴彦[4]
[1]大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座
[2]株式会社リコーイノベーション本部 AI 応用研究所センター
[3]大阪大学大学院連合小児発達学研究科
[4]大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科

【目的】現在てんかんの脳磁図臨床検査にはダイポール法が用いられているが、てんかん棘波を逐次目視検出し、解析するため、時間がかかり、普及の足かせとなっている。そこで省力化のため、深層学習によりてんかん棘波の時間と分布を検出し、ダイポール解析を完全自動化し、その性能を評価した。

【方法】大阪大学医学部附属病院にて 2010 年 4 月〜2019 年 1 月に行われた脳磁図のてんかん検査 406 例（男性 213、女性 193、21.6 ± 16.1 歳）を対象とした。解析済みの臨床検査で医師がてんかん棘波と判断してダイポール解析した前後のデータを切り出し、棘波を含むデータとして学習に用いた。また検査時に棘波が観察されなかったデータを、棘波を含まないデータとして学習に用いた。てんかん棘波の検出には二つの深層学習を用い、データに棘波を含むか含まないかの classfication network には、畳み込みニューラルネットワークのモデル SEResNet を改変して用い、データのどこに棘波があるか（時間とセンサー分布）を検出するのには segmentation network の一つである DeepUNet を改変して用いた。学習・評価時には被験者レベルの 10-fold Cross Validation を用いた。推定された棘波の時間とセンサー分布を用いて単一ダイポール解析を行い、ダイポールクラスターの定量表示まで完全自動化した。

【結果】学習に用いたデータ数は 23177、このうち棘波を含むデータは 5401 であった。棘波検出性能は AUC0.989、感度 0.795、特異度 0.997 であった。心電・筋電等の外乱ノイズ、μ 波等の棘波様波形の誤検出はなかった。検出された棘波の時間と実際の棘波ピークの時間との差は 20ms 以下であり、自動解析したダイポールクラスター位置と人による解析との差は 4.3 ± 3.3 mm であった。

【結論】てんかん棘波の脳磁図大規模データを深層学習に学習させることにより、脳磁図ダイポール解析を完全自動化できた。棘波検出性能、ダイポールの位置ともに高い精度が得られ、過去の報告より優れており、実用的には標準的な医師による解析レベルにあると考えられた。人工知能による自動解析は、医師による解析時間をゼロにできるだけでなく、解析の質を標準化できる点において価値が高い。今後は多施設でより多くのデータにより汎化性能の向上を目指す。

SP19　シンポジウム 19　　12 月 17 日（金）　13 : 15〜14 : 30（第 1 会場）

電磁気生理学検査の AI 診断

座長 : 平田　雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）
野寺　裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター・脳神経内科）

SP19-3　針筋電図の AI 診断

野寺　裕之
天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター・脳神経内科

針筋電図（needle EMG）で認められる放電パターンの識別は必ずしも容易ではないが、その鍵の一つは「音をよく聴く」ことにある。ミオトニア放電はバイクのエンジン音に例えられ、fibrillation potential はトタン屋根に落ちる雨音のような周期性を持つことからも音の重要性は明らかである。スクリーンを眺めているよりも音から得られる情報のほうがより正確であることが多い。そのようなポイントは教育にはしばしば取り上げられているが、筋電図音の性質やその応用については先行研究がほとんど存在しなかった。演者は針筋電図放電の音特徴に注目し、2 つのアプローチをとってきた。(1) 音特徴量を抽出し、機械学習にて 6 つの安静時放電を判別したところ、約 90% の正判別率を得た。(2) 筋電図音をスペクトログラムに画像化し、画像判別アルゴリズムによるディープラーニングを行ったところ、99% を超える正判別率を得た。現在製品化に向けて開発を進めており、AI による診断サポートが可能となることで針筋電図検査がより広い医療機関で施行されることが期待できる。文献　(1) Nodera H, et al. Muscle Nerve. 2019 ; 59(2) : 224-228. (2) Nodera H, et al. Clin Neurophysiol. 2019 ; 130 (5) : 617-623.

SS19-4　深層学習を用いた脳波のてんかん発作自動検出

○川合　謙介[1,2]、高橋　宏知[2]、國井　尚人[2]、
松尾　健[3]
[1]自治医科大学脳神経外科
[2]東京大学大学院情報理工学系研究科
[3]東京大学医学部脳神経外科
[4]東京都立神経病院脳神経外科

てんかん診療への機械学習/人工知能の応用は、脳波からの発作検知・発作予知の他にも、頭蓋内脳波からの高周波振動の自動検出、MRI 画像からの側頭葉てんかん焦点側予測や限局性皮質異形成の自動検出、治療転帰予測などで試みられているが、その中でも脳波からの自動発作検出の試みは 1990 年の Gotman らに始まり、30 年以上の歴史がある。

集積した脳波データに発作/非発作のタグ付けを行い、弁別のための特徴量を抽出して、学習データセットに対して機械学習アルゴリズムを適用し、パフォーマンスを検証する。特徴量としては単純な時系列数値データから始まり、周波数解析、時間周波数解析、ウェーブレット変換、フーリエ変換などで得られる数値が用いられ、検出率 70〜100%、偽陽性率は 0.1〜5 回/時間で、Persyst や BESA など商用化されたものもある。しかし、発作や発作起始時の脳波パターンはきわめて多様であり、どの患者にも適用できるような汎用性のある特徴量の抽出は容易ではない。また、一患者の脳波データに含まれる発作は高々数回であることがほとんどなので、てんかん発作の脳波の特徴を人工知能に学習させようとしても、学習データが足りないことが限界であった。

深層学習はニューラルネットワークを利用して自動で特徴を定義し学習する手法である。膨大な量の学習データと計算処理能力を要するが、近年、画像解析などでの応用が目覚ましい。われわれは、脳波を時系列データとして扱うのではなく、脳波計の画面に出力されるような画像に変換し、これらの画像が発作を含むか否かを畳み込みニューラルネットワーク（CNN）に学習させることを試みた（Emami et al. 2019a）。さらに、オートエンコーダという手法で、脳波の異常部を自動的に検出し（Emami et al. 2019b）、「異常だが発作ではない」脳波の特徴も CNN に学習させ、発作検出の偽陽性を低減することを試みた（Takahashi et al. 2020）。24 名から得た合計 1124.3 時間の脳波データを解析対象とし、10 秒単位の指標による発作検出では、検出感度の中央値は 100%（24 名中 20 名で 100%）で、偽陽性率の中央値は 0.2 回/時間だった。次に、専門医の診断に基づく「発作」、オートエンコーダに基づく「異常だが発作ではない」、それ以外の「正常」の三クラスに脳波を分類し、各クラスの比率が 1 : 2 : 6 になるように準備した学習用データで CNN を再学習し、画像認識による発作検出を試みたところ、発作の検出率を損なうことなく、偽陽性率を 0.034 回/時間まで低減できた。

画像認識のための人工知能技術は、てんかん脳波の自動検出にも有効であり、発作か否かだけでなく、「異常だが発作ではない」という分類クラスを作ることによって偽陽性が低減できることが示された。

SP20　シンポジウム 20　12 月 17 日（金）　13 : 15〜14 : 30（第 3 会場）

臨床神経生理検査における多職種連携 : 検査技師から医師へのメッセージ

座長 : 酒田　あゆみ（九州大学病院検査部）
神　一敬（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP20-1　神経伝導検査における医師と技師

○星野　哲[1]、古川　泰司[2]
[1]帝京大学医学部附属病院中央検査部
[2]帝京大学医学部臨床検査医学

患者を直接検査する生理機能検査において、神経伝導検査は医師も検査技師も施行する検査の一つです。医師の方たちの業務負担軽減のためにタスクシフティングという政策が検討されていますが、この機に乗じて神経伝導検査を検査技師へシフトするのも一案です。指導的立場の皆様は良い検査環境構築および初心者を含めて現在、検査を実施している検査技師へもレベルアップのために色々と教えてください。まずは検査ができる環境の整備です。患者が横たわることのできるベッドが必要です。安楽椅子でも検査可能ですが、下肢の検査も行うことを考えるとベッドが必要です。上肢を楽に伸ばせる横幅 90 cm 以上のものがよいでしょう。ベッドや筋電計はコンセントと接続される機械から遠ざけたほうが良いでしょう。本邦では、ベッド 1 つにしても検査室から購入希望を申請するより臨床側の医師から希望を出していただいたほうが、病院事務の対応が早い印象があります。環境整備の次は検査手順作成の協力をお願いします。上肢であれば正中神経、尺骨神経などの一般的な神経の検査手技は講習会や教本である程度学べます。しかし、末梢刺激部位をどこにするか、尺骨神経の肘部刺激を 1 点にするのか肘上下の 2 点にするのか、2 点ならば刺激部位間の距離は 5 cm なのか 10 cm なのか等を施設内で決めることへ協力をお願いします。同じく掃引速度やゲイン等の画面表示設定やフィルタ設定も決める必要があります。このような事柄を一緒に決めること教えていただくことで質の高い検査結果が期待できます。現在検査している施設でも検査手順を見直し、手順書化することにより、より正確で有益な結果を提供できるでしょう。検査技師が検査に臨むにあたり生理学的、解剖学的知識や疾患の知識を持ち合わせたほうが良いことはお解かりと思います。しかし、これらについて学ぶ機会が少ないのが現状です。この点についても教授していただけると検査室のボトムアップ、検査結果の向上につながります。検査技師の多くは、臨床からの要求に応えようと努力してます。その検査技師の業務負担を軽減することにも協力していただけると助かります。具体的には、検査依頼の内容・指示は出来るだけ詳細に記入してください。検査をご自身で実施したときは片付けの協力もお願いします。特に針筋電図検査を行った後は、針電極の廃棄を忘れずに行ってください。事故原因となるので、針電極がむき出しのまま中継ケーブルにぶら下がったままなんてことが無いようにご注意ください。医師の方々へ伝えたいことは、検査、検査室を一緒に発展させていくよう協力をお願いします。一緒に作業をすることでコミュニケーションが生まれ検査に関する諸所の事柄が向上すると思われます。

SP20-2　脳波検査技師から医師へのメッセージ

○渡邉　恵利子[1]、酒田　あゆみ[1]、迎　伸孝[2]、下川　能史[2]
[1]九州大学病院検査部
[2]九州大学大学院医学研究院脳神経外科

技師から医師へ発信することにより検査の意義を高める実践例を紹介する。

症例 1　61 歳、男性。

【依頼内容】X−5 年、左円蓋部髄膜腫の開頭摘出術、放射線治療施行。1 週間前から右上下肢の不全麻痺が徐々に増悪、倦怠感が出現し本日体動困難となり救急要請。症候性てんかんの既往もある。

【検査室の対応と経過】依頼内容より非けいれん性てんかん重積状態（NCSE）の可能性も考え急いで電極装着。記録開始時より左前頭〜中心領域に律動性 δ+sharp wave が持続していた。主治医へ「律動波の周期は 1〜1.5Hz であり Salzburg Criteria では脳波だけで NCSE と判断できないが、興奮性と症状との関連が示唆される」と連絡したところ、「脳波室で DZP 投与して反応性を確認したい」と相談された。その結果反応性認め、NCSE に準じる状態と判断、抗てんかん薬増量、MDZ で鎮静し、持続脳波モニタリング開始した。

【メッセージ】ILAE（国際抗てんかん連盟）は『持続時間について、けいれん発作が 5 分以上持続すれば治療を開始すべきで、30 分以上持続すると後遺障害の危険性がある』と提唱しており、NCSE もこれに準じるとされている。素早い判断と対応が必要である。脳波がよく分からないならば分かる医師に相談して欲しい。診療科問わず検査を行う技師は診療科を超えて橋渡しすることができる。

症例 2　34 歳、男性。

【依頼内容】X−10 年、後頭下開頭髄芽腫摘出術施行、放射線および化学療法を行った。X−3 年、テント上再発腫瘍摘出。X 年 2 月、内視鏡下生検＋オンマイヤ留置術施行、化学療法施行。○月×日勤務中に痙攣発作を起こし救急搬送。

【検査室の対応と経過】終業時間間際に翌日の検査を確認した際、上記のような依頼を発見した。依頼医に「本日（さきほど）痙攣を起こしたのであれば明日でなく直ぐに脳波記録した方がいい」と連絡し直ぐにポータブル脳波を行った。脳波は左前頭領域の発作波が反復しており、放電が左半球性の段階では明らかな運動徴候認めないが、会話不成立、意識障害あり。放電が全般性に拡延するとペダリング様運動が見られてんかん重積状態（SE）となった。その場で DZP 静注、MDZ 開始し一旦消退するも再燃、持続脳波モニタリングを開始した。

【メッセージ】発作直後は発脳波変化（局在性徐波、優位律動徐化や全般性徐波増強など）が残存している可能性が高いが、時間とともに消退する。できるだけ早く脳波を記録して診断に役立てて欲しい。

脳波の検査枠や技師の勤務時間への配慮は大変ありがたいが、患者のために必要な検査であることを強調し適切に伝えて欲しい。「断られるだろうから相談しない」ではなく、「対応してくれるかもしれないので相談してみよう」という気持ちで直接交渉をしてみてはどうだろうか。また日々のコミュニケーションも大事であり会話により信頼関係が生まれる。先生方、まずは脳波室へ行ってみよう！

SP20　シンポジウム20　　12月17日（金）　13:15〜14:30（第3会場）

臨床神経生理検査における多職種連携：検査技師から医師へのメッセージ

座長：酒田　あゆみ（九州大学病院検査部）
神　一敬（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP20-3　術中モニタリングにおける臨床検査技師の思考

○浅黄　優、三木　俊
東北大学病院生理検査センター

術中モニタリングは、検査技師にとって普段検査室で患者と一対一で施行する検査と異なり、手術室で外科医、麻酔科医、看護師、臨床工学士など多職種と連携しながら遂行する業務である。その目的は神経障害の可能性をいち早く察知し術後の神経合併症の回避のため、どのような神経機能の温存を求めるかにより様々なモダリティが適用される。導出波形は対象とした神経機能だけでなく、使用薬剤や体温､血圧といった生理学的因子によっても影響を受ける。また、周辺機器からのノイズ混入もあり、それらを考慮しながら波形を記録・判読する必要がある。検査には臨床から求められる目的を達成するうえで、原理上、妥協可能な部分と不可能な部分とが存在する｡手術操作や麻酔管理下で記録を行う術中モニタリングでは、それぞれの業務を妨げず、かつ目的を達成するよう、技師は適宜その妥協の可否を判断し、臨機応変に対応しなければならない。妥協可能な部分というのは代替方法によって目的を達成し得る部分である。例えば、上肢のSEPを記録する場合、通常術対側手首の正中神経上から刺激を行う。同時に手首は麻酔科が動脈ラインを確保する部位でもあり、刺激電極を装着したい技師と橈骨動脈を確保したい麻酔科間で手首争奪戦がしばしば発生する。中心溝の同定を目的としたSEPの記録においては皮質上からphase reversalを確認出来れば良く、通常NCSで使用する肘の腕頭動脈横から正中神経刺激を行う方法でも目的は達成し得る。よって、手首からの刺激を妥協しても結果には影響しない。一方、妥協不可能な部分というのは達成されなければ目的の結果が得られない部分である。例として、皮質刺激MEPにて硬膜下電極が一次運動野上に設置されておらず波形が記録出来ない場合、技師は外科医に電極の設置位置を変更するよう伝えなければならない。MEPの目的は錐体路の監視、運動機能の温存だが、皮質刺激では刺激電極を適切な位置に設置しなければ波形の記録が困難なため妥協は出来ない。モニタリング中に何らかの問題が発生した場合、まず複数回の記録を試み再現性を確認する。その後、システムエラーや神経機能以外の要因の可能性、他のモダリティとの整合性などを含め総合的に判断し、手術操作による可能性が疑われるときにはアラートを発する。術中モニタリングにおいて重要なのは、手術に関わる全ての職種が多少なりとも関与しているという自覚を持つことである。特に問題が発生した際には結果に影響を及ぼす因子が複数存在するため、多職種が連携しながら対応しなければその解決は困難をきたす。術中モニタリングは手術室という特殊環境下で行われるチーム医療である。手術を安全に、そしてモニタリングによって最大限の神経機能の温存を目指すためには多職種間で互いの業務内容を理解し、より良いコミュニケーションをとることが必要不可欠と思われる。

SP20-4　PSGにおける医師と技師とのinteraction

眞下　緑[1]
[1]大阪大学大学院医学系研究科精神医学教室
[2]大阪大学医学部附属病院睡眠医療センター

終夜睡眠ポリグラフィ（polysomnography, PSG）は、その名前の通り睡眠の生体現象を多面的に記録するものであり、「睡眠の質や量を調べること」「睡眠中の生体現象を記録すること」この2点を主目的とした臨床検査である。ICSD-3rd（International Classification of Sleep Disorders, Third Edition）では、閉塞性睡眠時無呼吸やレム睡眠行動異常症など70以上の睡眠関連疾患が定義されており、その多くは確定・除外診断にPSGを用いる。日本でPSGが健康保険の適用となるには、脳波・眼球運動・おとがい筋筋電図・気流・胸腹の換気運動・パルスオキシメーターを用いた8時間以上の連続記録が必要であり、睡眠段階や呼吸イベント・運動イベントなどの各種イベントを目視判定することによって算出した各種睡眠変数を診断基準や臨床判断に用いる。これだけでも大変手間と時間を要することになるが、単にこれらのセンサーを用いて8時間測定し解析しただけでは必ずしも診断・治療に十分な記録にはならない。

PSGで得られる情報として、睡眠変数などの数値化できる情報と、異常行動のビデオ記録などの数値化しづらい情報がある。睡眠変数の多くは分布（%）や指数（/h、1時間あたりのイベントの回数）が用いられる。各種イベントを正確に判定するためには、適切なセンサーの選択などの記録条件や判定基準の理解が必要であり、これらは主に睡眠変数の分子に関わる。また、一晩の検査時間の中には、覚醒・NREM睡眠・REM睡眠の睡眠段階、サーカディアンリズム、睡眠時の体位などの要素があり、これらは主に睡眠変数の分母に関わるが、介入の有無によって容易に変動する。ビデオ映像など技師による観察記録は、いつ・どこに注目するかによって得られる情報は変わる。

検査目的に応じた適切な情報を得るためには、「狙って検査をする」必要がある。本シンポジウムでは1）どうして「狙う」必要があるのか、2）どのように「狙う」のか、について述べたい。的確に狙うために必要となるのが医師と技師とのinteractionである。医師は、検査目的を明確にして技師に具体的な指示を出すことが求められる。また技師は、目的に応じた検査を行い結果を報告するが、診療の流れを理解して医師が何を知りたいか把握し、ときには積極的に、具体的な指示を医師から引き出すことが重要となる。診療の流れとして、問診や身体所見、他の検査結果から総合して鑑別診断を考え、必要に応じてPSGがオーダーされているはずである。また検査後には、PSGの結果を加味して確定診断をつけ、治療方針を決定し、フォローアップして軌道修正していく。この診療の流れにおいて、検査後も見通した医師の「見立て」を技師と共有することで､患者毎にきめ細かなストラテジーを立てることが可能となる。

SP21　シンポジウム 21　12 月 17 日（金）　14 : 45〜16 : 00（第 1 会場）

終夜睡眠ポリグラフの事件簿 : その時、睡眠技士は走った

座長 : 村木　久恵（朝日大学病院検査部/睡眠医療センター）
小栗　卓也（公立陶生病院脳神経内科）

SP21-1　睡眠技士を走らせた主治医

○谷口　充孝、山野　里恵、杉田　淑子
大阪回生病院睡眠医療センター

【はじめに】睡眠中の異常行動の患者は少なくなく、大阪回生病院においても年間約 70 名の患者が受診する。以前はそのほとんどが高齢者であったが、最近は幼児から思春期を含めた非高齢者が増加してきた。こうした患者では、高齢発症のレム睡眠行動異常症でみられる鮮明な夢体験の想起や夢内容に一致した寝言や異常行動といった臨床的特徴に乏しいだけでなく、激しい異常行動を生じていても全く記憶にない場合も多い。このため、鑑別診断や異常行動の誘発因子となる閉塞性睡眠時無呼吸の合併などを評価するため、ビデオモニタリング下での終夜睡眠ポリグラフィ（v-PSG）を施行することも多い。今回、v-PSG の施行により睡眠関連てんかんの確定診断に至ったものの、検査にあたっての安全管理が十分でなかたったため、危うい事態を生じてしまったケースについて反省を兼ねて報告し、若干の考察を行いたい。

【症例】63 才　男性　会社員　BMI 22.6 kg/m^2

【主訴】睡眠中の異常行動

【現病歴】5 年前、会議中に突然席を立ち、徘徊し 15-20 分経って気がつくことがあり、以降、数度同様のエピソードが出現。このため、A 病院を受診し精査が行われたが、異常は認めなかったため、経過観察となった。しかしながら、その後、同様のエピソードで車の自損事故を生じたため、車の運転を中止するとともに A 病院を再受診し、てんかんが疑われカルバマゼピン（CBZ）200 mg が処方。日中のエピソードは消失したが、夜中に食器棚の食器を出したり、夜中に外出しようとするなどの睡眠中の異常行動が認められたため、パラソムニアが疑われ紹介され当院を受診し、v-PSG を施行した。

【v-PSG】突然、NREM 睡眠中に頭部や下肢、上肢の動きの後に、急に起き上がりベッドから離れようとしたため、睡眠技士が駆けつけた。呼びかけに「はい」と返答するが、睡眠技士に倒れかかりしがみつき格闘的な状況になり、その後、再びベッドに戻って再入眠した。トイレ覚醒時に技士がエピソードについて確認したが、記憶していなかった。エピソードの前に前頭葉領域を中心にてんかん性放電と考えられる速波や徐波を認め、発作間歇期に前頭・側頭葉領域を中心に spike&wave を認めた。

【経過】　日中だけでなく夜間のエピソードもてんかんの症状と診断。CBZ とともにレベチラセタム（LEV）を追加処方し、夜間のてんかん発作も消失した。

【考察】　夜間の異常行動の確定診断に v-PSG は非常に有用であったが、対応が困難な夜間の v-PSG における患者および検査技士の安全管理を再考させられるケースであった。

なお、本症例の医学的な研究報告に関して、患者の理解および同意を得ている。

SP21-2　いびき音を聞くことの重要性（OSA）

赤堀　真富果
中東遠総合医療センター睡眠医療センター

【症例】39 歳男性【主訴】家族からの睡眠中のいびきの指摘。【既往歴】2 年前から転換性障害、うつ病と診断され、アリピプラゾール錠 3 mg 服用中。【家族歴】特記すべきことなし。【生活歴】環境分析会社勤務（日勤）。【現病歴】家族から夜苦しそうな呼吸をしていると指摘され、他院耳鼻科を受診し、睡眠時無呼吸（obstructive sleep apnea ; OSA）が疑われ、在宅睡眠時無呼吸検査を施行したところ、重症 OSA と診断。CPAP 導入となるも、鼻の奥の痛みが強いとの訴えから CPAP 治療が継続困難となったため、当院に紹介受診。再度評価目的で PSG を行うこととなった。【PSG 中の観察】検査の前半には仰臥位で呼吸イベントが多く見られ、大きないびき音が認められ、AM5 : 30 頃からそれまでのいびき音とは異なる音域の音がモニター上で確認された。いびきであるのか、発声（唸り声やうめき声）や寝言、喘鳴であるのか鑑別がつかず、検査を行なっていた睡眠技士が病室に入室し、実際の音を確認。その音は発声とは異なるものであり、吸気性喘鳴（stridor）と思われた。【一般理学的所見】身長 181.2 cm 体重 92.0 kg　BMI 28　JESS 13 点。【神経学的所見】特記すべきことなし。【結果】他院での検査同様に重症の OSA と診断。CPAP 治療が開始された。音声は後日医師にビデオ上で確認してもらい stridor の可能性があると判断された。【討論のポイント】PSG 検査後の解析時にすべての音声記録を確認することはほとんどないのではないだろうか。PSG 検査を常時監視で行うことにより普段とは違う異変に気が付き、検査中に即座に対応することで検査の精度が更に上がる。今回は PSG において睡眠技士が常時監視を行う必要性、重要性を考えたい。

SP21 シンポジウム21 12月17日（金） 14:45〜16:00（第1会場）

終夜睡眠ポリグラフの事件簿：その時、睡眠技士は走った

座長：村木 久恵（朝日大学病院検査部/睡眠医療センター）
小栗 卓也（公立陶生病院脳神経内科）

SP21-3 睡眠中の異常行動、発声はRBDだけではない

○奥谷 一真[1]、丸本 圭一[1]、三原 丈直[2,3]、立花 直子[2,3]
[1]関西電力病院臨床検査部
[2]関西電力病院睡眠関連疾患センター
[3]関西電力医学研究所睡眠医学研究部

【症例】60歳、男性
【身体所見】166 cm、67 kg、BMI 24.3 kg/m^2
【主訴】寝言がうるさい
【現病歴】15年以上前から睡眠中の無呼吸やいびき、別室の家族に聞こえる寝言を指摘されていた。また、起床時に手指を怪我していたことがあった。10年程前より起床時の倦怠感を自覚し、昼食後や運転中に眠気を感じることが多くなった。2年前より入眠困難が出現しゾルピデムを内服していたが、中途覚醒が多く、熟睡感の欠如もあることから当院睡眠関連疾患センター紹介受診となった。
【併存症】脂質異常症、高尿酸血症、高血圧症、糖尿病
【家族歴】父：透析、心不全 母：高血圧、脂質異常症
【睡眠歴】睡眠時間帯：平日23:30-7:30、休日23:30-9:00入眠困難：ほぼ毎晩あり（寝付くまでに30分程度かかる）
【嗜好品】飲酒：アルコール3日/週 ビール350 ml、喫煙：2年前に禁煙するまで18年間25本/日
【暫定的診断（カルテの記載より）】RBD s/o、OSA r/o
【終夜パルスオキシメトリ】1夜目（アルコールなし）：total recording time（TRT）6h23m、oxygen desaturation index by more than 3 percent per hour（ODI-3）20.8、pulse rate rise index by more than 6 beats per hour（PRRI-6）73.6。2夜目（アルコールあり）：TRT 4h01m、ODI-3 35.6、PRRI-6 89.7。
【PSG】行動観察：消灯後に入眠と覚醒を繰り返し、入眠してもすぐにleg movements（LMs）や呼吸イベントによる覚醒を繰り返していた。この時期の一過性覚醒（EEG arousal）に一致して「ほわー」、「ううーっ」といった単純な発声と体動を認めた。体動は掌で臀部、下肢を叩く、腹臥位で足底を互いに叩き合わせ、その後こすり合わせる運動が見られた。安定した睡眠に入ってからperiodic leg movements during sleep（PLMs）を認めた。REM睡眠期にはこのような体動や発声は認められなかった。睡眠技士の対応：上記の足底を叩き合わせる運動が見られた際に入室し、下肢の不快感や体動の自覚があるのか確認した。また、運動は夜間眠ろうとしたときにだけ行っているのか質問した。PSG解析結果：AHI 33.6回/h。arousal index 42.4回/hで呼吸イベントに関連したarousalが最も多かった。また、LMsが呼吸イベント前後に頻発していたが、解析ルール上カウントできないものがあった。REM睡眠は全部で4回確認され、朝方の第3REM期にphasic EMGが混じる場面があったが、全体としてREM sleep without atonia（筋活動の低下を伴わないレム睡眠）と判定できるエポックはなかった。ビデオ記録を再確認すると、体動や発声は入眠期のみならずNREM、REM期のarousal中にも認められた。
【まとめ】病歴によりRBDが疑われた症例において、常時監視下ビデオ同時記録によるPSGにより、体動、発声の病因にOSA、RLSの関与が示唆された。常時監視下によるPSGの重要性を示した症例を提示する。

SP21-4 見ることは、診ることに通ず間接ではなく直接の証拠を集めるべし

河合 真
スタンフォード大学医学部精神科睡眠医学部門

睡眠時の異常行動を外来の病歴聴取で確定診断をつけることは不可能だ。教科書的な各々の特徴を知っておくことは必要だが、それでも技師監視付き終夜睡眠ポリグラフを行うしかない。もちろん、技師監視付きである理由の一つは患者の安全確保であるが、ビデオ記録、技師の介入などが確定診断に必須になる。終夜睡眠ポリグラフは単なるOSASの診断確定のための検査ではない。睡眠時の異常行動を対象に終夜睡眠ポリグラフ検査を実施する施設においては、必ず一定の割合で技師の対応が必要とされる事態が生じる。もともと終夜睡眠ポリグラフ検査はその名の通り多くのセンサーを用いて持続的に睡眠中に生じる生体情報を収集する。それらのセンサーには、睡眠ステージを正確にスコアし睡眠時の呼吸イベントや四肢の動きを記録する目的がある。それに加えて睡眠時の異常行動が疑われる場合には、上肢の表面筋電図を追加したり、フルモンタージュの脳波を装着したりした上に、技師の監視、ビデオ記録を追加してカスタマイズする必要がある。なぜなら睡眠時の異常行動にはそれらの情報がそろって初めて診断可能になる疾患や病態があるからである。そして、この診断過程にはカスタマイズのオーダーと情報のやりとりをする医師と技師の間のコミュニケーションは言わずもがな、両者における経験と知識の蓄積が必要とされる。この睡眠時の異常行動の診断過程は、睡眠医学においてんかん学と共通するセミオロジーからの局在診断という3次元の思考に加えて、睡眠中にしか生じないという時間の要素を加えた4次元の思考が必要とされる。終夜睡眠ポリグラフ検査は睡眠医学の面白さが詰まっていると言っても過言ではない。私の前に講演いただく演者の症例を踏まえて、終夜睡眠ポリグラフにおいて普段はあまり使用しないビデオや音声のデータの重要性も加えて総論として議論する。

SP22　シンポジウム 22　　12 月 17 日（金）　14 : 45〜16 : 00（第 3 会場）

頭蓋内電極による低侵襲脳機能マッピング：発作や後発射はもうご免

座長：松本　理器（神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学分野）
岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）

SP22-1　皮質脳波による機能マッピング

○江夏　怜、菅野　彩、在原　正泰、玉田　智晃、三國　信啓
札幌医科大学脳神経外科

脳神経外科手術において脳機能温存のために機能野の同定は重要な課題である。従来、術中もしくは慢性的に留置した頭蓋内電極を用いた皮質電気刺激が標準的に用いられてきた。皮質電気刺激は歴史も長く、ある程度方法も確立していること、特異的な症状を誘発できるために解釈が容易であることなどのメリットがあるが、電気刺激によるてんかん発作を誘発しうることなど侵襲が大きく、患者の負担になるという欠点がある。一方、近年、タスクに関連して誘発される高ガンマ帯域活動の記録を行うことで機能野の同定を行う試みもなされており、計測法の進歩に伴い、術中オンラインでの高ガンマ帯域活動記録による受動的モニタリングも報告されている。これらの手法は、皮質電気刺激に比べ、侵襲が少ない反面、検出が難しく、機能的意義の解釈が難しいといった問題がある。当科では読み聞かせタスクを用いた皮質脳波でのオンライン機能マッピングを試みているが、検出感度が低いこと、皮質活動の機能的な解釈が困難であること、ノイズの混入が多いこと、言語に特化したタスクの開発など課題も多い。本演題では当科が直面している課題を通して、皮質電気刺激による脳機能マッピングと皮質脳波を用いた機能マッピングのそれぞれの長所、短所、課題について総括する。

SP22-2　皮質-皮質間誘発電位（CCEP）を用いた術中機能ネットワークモニタリング

○山尾　幸広[1]、松本　理器[2]、菊池　隆幸[1]、吉田　和道[1]、國枝　武治[1,3]、宮本　享[1]
[1]京都大学医学部脳神経外科
[2]神戸大学医学部脳神経内科
[3]愛媛大学医学部脳神経外科

脳機能部位近傍の手術では、皮質だけではなく、白質線維路も含めた機能ネットワークの温存も求められる。皮質の低頻度電気刺激を行うことで得られる皮質-皮質間誘発電位（cortico-cortical evoked potential：CCEP）は、遠隔の皮質間の機能的結合を優れた時間分解能と空間分解能をもって同定が可能であり、短時間で患者の協力も不要であるため、CCEP を用いて術中の機能ネットワーク同定およびモニタリングを行った。

言語優位半球の言語背側路周囲に病変を認める症例に対して、主に覚醒下手術を併用して術中 CCEP で背側言語白質路（弓状束）の同定およびモニタリングを施行した。全身麻酔下にシルビウス裂周囲に硬膜下電極を留置し、前頭葉（前方言語野）の電極対に単発皮質刺激を行い、頭頂・側頭葉（後方言語野）の電極から CCEP 記録を断続的に行った。病変摘出時には覚醒下にし、症状を確認するとともに CCEP 最大反応部位の N1 反応の振幅を指標に言語白質路の機能モニタリングを行った。これまでの得られた知見では、低頻度刺激、高頻度刺激を組み合わせることで電気生理学的に弓状束の同定をすることが可能であり、CCEP の最大反応分布から前方言語野および後方言語野を同定することは可能であった。CCEP を用いた言語背側路の術中言語モニタリングは可能であり、N1 振幅が 50% 以上保たれている症例では永続的な言語機能障害は認めなかった。術中の覚醒不良例や全身麻酔下での CCEP モニタリングも可能であり、術後の言語機能温存に有効であった。

また、他の言語白質路である腹側言語白質路の一部や frontal aslant tract も CCEP を用いて術中に同定が可能であった。運動機能ネットワークに関しても、補足運動野を一次運動野との CCEP を用いた機能的結合から術中に同定可能であった。

今後術中機能ネットワークの同定だけではなく、術中モニタリング法としてもさらなる普及が期待される。

SP22　シンポジウム 22　　12 月 17 日（金）　14 : 45〜16 : 00（第 3 会場）

頭蓋内電極による低侵襲脳機能マッピング：発作や後発射はもうご免

座長：松本　理器（神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学分野）
岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）

SP22-3　低侵襲皮質電気刺激マッピング

○下竹　昭寛[1]、尾谷　真弓[1]、山尾　幸広[3]、菊池　隆幸[3]、松本　理器[4]、池田　昭夫[2]

[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学
[2]京都大学てんかん・運動異常生理学講座
[3]京都大学脳神経外科
[4]神戸大学脳神経内科

臨床てんかん外科の脳機能マッピングにおいて高頻度皮質電気刺激は gold standard の手法として確立している。特に機能野として重要な言語野のマッピングでは、刺激中に複数の言語課題を課し課題遂行障害の有無から言語野の同定を試みている。しかし､高頻度･高強度（10-15 mA）の刺激では、しばしば後発射を認め、発作誘発の危険を伴い、繰り返しの課題は患者の負担も強い。より低侵襲で効率的な言語機能マッピングの有用性を検討するため、(1) 低い刺激強度によるマッピングの有用性を検討した（日本神経学会学術大会 2018)。また (2) 機能解剖連関を考えて刺激課題数をしぼったマッピングの可能性についても検討した（尾谷ら、臨床神経性理学会学術集会 2020)。(1) 方法・結果：対象は，術前評価のため言語優位半球に慢性硬膜下電極（77-96 電極/患者）を留置した難治焦点てんかん患者 5 名。臨床的に言語野同定のため、6 つの言語課題（呼称課題、音読、口頭指示、絵と単語のマッチング、漢字読み、かな読み）下に高頻度皮質電気刺激を施行し、言語野の同定を行った（従来の高強度刺激：双極刺激、50 Hz, 10-15 mA, 5 秒)。刺激中に 3 課題以上の障害を認めた場合を中核の言語野と定義した。刺激強度漸増中、5 mA、5 秒刺激の時点で、呼称課題のみを課し課題遂行を評価した（低強度刺激)。言語機能の電極において高・低強度刺激の結果を比較検討した。高・低強度刺激ともに評価した 246 電極のうち、高強度刺激にて 102 電極に言語機能が同定され、このうち低強度刺激により呼称課題の障害は 61 電極に認めた（感度 59.8%)。高強度刺激で同定された言語中核 53 電極のうち、低強度での呼称課題障害は 41 電極に認めた(感度 77.4%)。(2) 方法･結果：対象は言語優位半球に硬膜下電極留置を行った側頭葉てんかん 12 例。(1) 同様の 6 種類の言語課題を用いた皮質電気刺激による機能マッピングで 313 電極 (3-48 個/患者) が言語機能を示した。主成分分析で 6 課題から主要な言語関連機能を抽出し、各主成分と解剖学的な相関を評価した。3 主成分が抽出され各機能が想定された（主成分 1：reading function、2：receptive semantic processing、3：expressive semantic processing)。解剖学的に主成分 1 は側頭葉底面後方と弁蓋部､2 は上側頭回後方と側頭葉底面前方､3 は縁上回･側頭葉底面全体で関連が示された。結論：低強度刺激の呼称課題による機能マッピングは、特異度高く言語野の同定が可能であった。感度は言語野全体で 6 割程度に留まったが、中核言語領域に限ると 77.4% と高くなった。低強度刺激によるマッピングは、機能温存に重要な中核言語領域の術前評価に有用と考えられた。複数の言語課題からは、独立した 3 つの言語機能が抽出され、各言語野のサブ領域間で機能局在が異なる可能性が示唆された。解剖と各成分を意識して課題を選択することでより効率的な機能マッピングが期待される。

SP22-4　皮質活動解析による脳機能マッピング

○貴島　晴彦[1,2]、山本　祥太[1,2]、藤田　祐也[1,2]、谷　直樹[1,2]、押野　悟[1,2]、クーウイミン[1,2]、柳澤　琢史[1,2,3]

[1]大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科
[2]大阪大学医学部附属病院てんかんセンター
[3]大阪大学高等共創研究院

【はじめに】 一般的に脳機能マッピングは直接脳を電気で刺激し、運動マッピングに代表される陽性症状や言語マッピングに代表される陰性症状を観察することにより施行されてきた。我々もこの方法を用いて、言語、運動に加えて記憶のマッピングを行なってきた。しかし、脳を電気で刺激する方法では刺激閾値や刺激時間、課題の選択、検査時間、さらに特にてんかん患者では発作の誘発などの問題がある。また、複雑な課題を用いる高次脳機能のマッピングは困難である。一方、頭蓋内電極は S/N 比が高く高周波の脳波も捉えることができるという特徴がある。また、脳の局在が活動する時にはその部分のγ帯域のパワーが増強するという知見に着目し、自発的な課題を与え皮質脳波で観察されるγ帯域のパワーの変化からの脳機能マッピングを試みた。このような能動的な活動による脳機能マッピングを紹介し、今後の展望について考察する。

【方法、結果】てんかん焦点検索の目的で頭蓋内電極を留置された患者を対象とした。課題によっては、幼児期からの患者を対象とした。頭蓋内留置された電極の解剖学的な部位と臨床的な必要に応じて、トリガーを設定した視覚、運動、体性感覚、言語、記憶の課題を 40 回程度行った。それらを加算することによりγ帯域のパワーが上昇した部位を脳機能部位と判断した。視覚、運動、体性感覚では解剖学的な位置と相同するマッピングの結果を得ることができた。一方、言語のマッピングでは、解剖学的位置に相同する領域以外でもγ帯域のパワーの上昇する部位を認めた。記憶のマッピングでは被験者により結果にばらつきが見られた。

【考察】頭蓋内脳波を用いた自発活動によるマッピングは、与える課題を考慮することにより、脳機能マッピングが可能であることが示された。より高次な脳機能になるほど、個人ごとの違いがあることが考えられるが、得られた結果を蓄積することにより、脳機能の新たな知見を生み出す可能性を秘めている。また、本手法で得られたマッピングの結果が直ちに切除による神経脱落症状と結びつかないこともあり、これらは脳の可塑性にも関連するものであると考えられる。

SP23　シンポジウム 23　　12 月 17 日（金）　14 : 45〜16 : 00（第 4 会場）

臨床神経生理学のリハビリテーションへの応用

座長 : 水野　勝広（国立精神・神経医療研究センター病院身体リハビリテーション部）
藤原　俊之（順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学）

SP23-1　ニューロフィードバックを用いた歩行バランス機能改善の試み

三原　雅史
川崎医科大学神経内科学

脳卒中やパーキンソン病などの中枢神経疾患においては運動障害や認知機能の障害が合併することが多く、中でも、歩行・バランス障害は介助量の増大、廃用や骨折、不活動などの二次的な障害の原因となりうる。神経疾患に伴う歩行・バランス障害に対しては、薬物療法の効果は限定的であり、リハビリテーションが主要な役割を果たしている。しかしながら、歩行バランス障害に対する訓練は安全性の確保の面や人的資源の問題もあり、特に生活期の設定では十分に確保することが困難となっている。近年、被検者に脳活動をリアルタイムに提示することで、自身の脳活動を望ましい方向に調整するニューロフィードバックと呼ばれる技術が、脳損傷後の機能回復に関わる脳内の神経機能ネットワークの可塑的変化を誘導し、機能回復を促進させうる新たな介入手法として注目されている。我々は、大規模な設備が不要で被験者への負担が少なく、安全性の高い脳機能測定技術である近赤外分光装置（Near Infrared Spectroscopy : NIRS）に着目し、これを応用したニューロフィードバックシステムのための脳活動デコーディングアルゴリズムを開発し、臨床応用を勧めている。これまでに脳卒中後上肢麻痺患者に対しての有効性と安全性を小規模な RCT で確認するとともに可搬性の高い小型で簡便なシステムの開発に取り組んでいる。ヒトにおける歩行・バランス制御機構に関する先行研究から、二足歩行・立位バランス保持においては、大脳皮質およびその下降投射経路が重要な役割を担っていることが明らかとなっていることから、我々は、歩行・バランス維持に重要な役割を果たすと考えられている補足運動野をターゲットとしたニューロフィードバック介入が、脳損傷後の歩行・バランス障害の回復を促進させる可能性について､検討を行っている。本シンポジウムでは、これまでのニューロフィードバック技術を用いたさまざまな介入研究の成果とともに今後の臨床応用に向けた方向性について概説する。

SP23-2　運動イメージが臨床応用されるために必要な脊髄前角細胞の興奮性

鈴木　俊明
関西医療大学保健医療学研究科

健常者に母指と示指での 50%M V C の等尺性収縮によるピンチ動作を 1 分間運動練習させた後に実施した運動イメージは、正中神経を刺激し母指球上の筋群より記録した F 波の出現頻度、振幅比が増加し脊髄前角細胞の興奮性を高めることが可能であると報告した(Suzuki et al, 2013, 2014)。運動練習の具体的な方法は､ピンチメータの表示されたピンチ力表示を被験者自身で視覚でのフィードバックをすることで実施した。そのため、運動イメージでは運動練習の方法を反映するように、ピンチメータのピンチ力表示が変化するイメージで実施していることがわかった（東藤ら 2015)。また、運動イメージで用いた等尺性収縮の程度を変化させても脊髄前角細胞の興奮性には差異がないこともわかった（Bunno et al 2014, 2015, 2016)。これらの研究から、等尺性収縮を用いた運動イメージで脊髄前角細胞の興奮性を高めるためには、実際の運動を意識した運動イメージの方法で行うこと、等尺性収縮の収縮度には影響されないために自由な強度での運動イメージで良いことが示唆された｡次に、運動イメージと運動の正確性との関連性に関する研究を紹介する。運動の正確性を高めるためには運動イメージ前に行う運動練習の方法が重要である。最初に報告した等尺性収縮を用いた運動イメージ研究の運動イメージ前の運動練習時間は 1 分間であったが、運動イメージ前の練習時間を 10 秒、30 秒、1 分、2 分に変化させて実施した際の脊髄前角細胞の興奮性と運動の正確性に関する研究では、30 秒、1 分の運動練習後に行う運動イメージで運動の正確性は高まるが、脊髄前角細胞の興奮性は高まり過ぎないことがわかった（福本ら 2019)。この研究結果より、運動の正確性に関する運動イメージの効果は運動イメージを行う前に行う運動練習の練習時間によって異なり、運動の正確性を高める場合には運動イメージでの脊髄前角細胞の興奮性はあまり高まらないことが重要であることがわかった。また、運動練習は規定の時間を持続して視覚フィードバックを用いて運動練習を行ったが、断続的な視覚フィードバックを運動練習に用いた場合でも同様な結果となるか否かを検討した。運動練習は 10 秒に対して 4 秒の視覚フィードバックを行い、3 セット行わせることで 30 秒の運動練習を行った。結果は前述と同様に運動の正確性が高まる者の脊髄前角細胞の興奮性は高まり過ぎないことがわかった。また、運動の正確性が向上する者は運動イメージ想起能力も高いことがわかった（福本ら 2020)。母指と他指の対立運動を用いた運動イメージでも同様に、運動イメージにおいて脊髄前角細胞の興奮性は高まるが、課題の難易度が高すぎる場合は高まりにくいことがわかった（前田ら 2015)。また、課題の難易度が高すぎる課題でのイメージ想起能力は低いことがわかり、運動イメージの効果にはイメージ想起能力が影響していることがわかった。

SP23 シンポジウム23 12月17日（金） 14:45〜16:00（第4会場）

臨床神経生理学のリハビリテーションへの応用

座長：水野 勝広（国立精神・神経医療研究センター病院身体リハビリテーション部）
藤原 俊之（順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学）

SP23-3 脳内・脳間コミュニケーション操作による運動学習へのアプローチ

竹内 直行
秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻理学療法学講座

運動学習はスポーツ、音楽、リハビリテーションなど様々な場面での新しい動作の獲得に重要な役割を果たしている。一次運動野、運動前野、補足運動野、小脳皮質などの複数の脳領域が運動学習に関与しており、これらの脳領域は運動学習の促進を目的とした反復経頭蓋磁気刺激や経頭蓋直流電気刺激などの大脳皮質の興奮性を変化させる非侵襲的脳刺激の標的部位となっている。最近では非侵襲的脳刺激の一種である、脳に微弱な交流電流を流し神経細胞の活動を特定の周波数パターンに同調させる経頭蓋交流電気刺激が運動学習を促進させる手法として注目を集めている。脳波や脳磁図を用いた神経生理学的研究から解明されたα帯域、β帯域、γ帯域といった脳律動が運動制御や学習に関与している知見を背景に、経頭蓋交流電気刺激を用いて運動制御に関わる周波数を運動関連領域に誘導することで運動学習を促進させる研究が報告されている。さらに経頭蓋交流電気刺激は刺激した脳領域間の脳律動位相の同期性や機能的結合性を調節することができ、脳内コミュニケーションを必要とする運動学習プロセスへの応用が期待されている。異常な脳律動や運動関連領域間コミュニケーションの変化が脳卒中やパーキンソン病患者の運動障害と関連しているという知見からも、経頭蓋交流電気刺激が特定の周波数を同調させることで、異常な脳律動を修正し適切な脳領域間コミュニケーションを再構築することで運動障害が改善する可能性がある。本発表では経頭蓋交流電気刺激による脳律動の操作を介した運動学習の促進とその臨床応用の可能性に焦点を当てる。半球間コミュニケーションの促進による運動学習の転移や、半球内コミュニケーションの促進により模倣能力を改善させる手法はリハビリテーションへの応用につながる。他者間における脳間コミュニケーションを操作するアプローチは向社会的な効果をもたらし、セラピスト－患者間における教育・学習プロセスを促進する可能性がある。脳卒中やパーキンソン病患者の運動障害に対する経頭蓋交流電気刺激を用いた研究は少ないが、脳内および脳間コミュニケーションを操作するアプローチは運動学習に基づいた新しいニューロリハビリテーション手法の開発に今後結びついていくと期待される。

SP23-4 脳卒中上肢麻痺患者に対する電気刺激療法の新たなエビデンス

川上 途行
慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室

EMG triggered neuromuscular stimulation（ETNS）は、対象とする筋の筋活動が事前に設定された閾値を超えることにより、電気刺激を発生させる。さまざまなリハビリテーション手法と組み合わせることで機能回復効果があると報告されている。『脳卒中治療ガイドライン』においても重度の上肢麻痺に対して、神経筋電気刺激を行うことは推奨されている。本邦では麻痺筋からEMGを検出し、それに比例した電気刺激を同一筋に与えるintegrated volitional control electrical stimulation（IVES）といった機器が開発され、実際の臨床場面での使用が可能となっている。このIVESを用いたリハビリテーションの上肢運動麻痺に対する機能改善効果が回復期および慢性期の脳卒中患者を対象に報告されており、電気刺激の応用は一般的なものになりつつある。近年では、運動機能のみならず感覚障害に対する改善の可能性が示されている。Tashiroらは、IVESを用いた上肢麻痺に対する介入後に臨床的な感覚パラメーターおよび、体性感覚誘発電位（SEP）の評価における改善を報告している。一般的に改善が難しいと考えられている慢性期の感覚障害において、主観的な尺度だけでなく客観的な尺度で変化を捉えている点で注目されるべき結果であろう。また、成人患者、高齢者だけでなく、小児発症の脳卒中片麻痺患者に対する報告も出てきている。Oshimaらは、12名の小児脳卒中患者への介入を行い、有意な改善を得たと報告している。小児脳卒中患者のリハビリテーションの選択肢、エビデンスはまだ不足しているため、非侵襲的で生活場面に効果を繁華させやすい電気刺激の使用は今後、貴重な治療オプションとなりうると考えられる。一方で、小児患者に適した介入期間、運動タスクなどは今後検討される必要がある。IVESを用いた上肢麻痺への介入は、慢性期の脳卒中患者が対象であってもFugl-Myer Assessment上肢項目のMinimal Clinically Important Difference（MCID）を超える改善効果の報告が多いが、近年、介入前の機能障害の程度と改善効果の関連に関する報告がある。Tsuzukiらは、66名の患者においてIVESを用いた上肢リハビリテーションの改善の予測因子について検討し、介入前の「遠位（手関節と手指）の運動麻痺の重症度」と「感覚障害の程度」が良好な介入結果に有意に関連していたと報告している。この結果は臨床的な介入効果の予測に有用であると同時に、本治療の改善のメカニズムを考えるうえでも参考になる結果であると考えられる。今後は、患者の機能障害によってアプローチ手法を調整するような試みが期待される。

SP24　シンポジウム 24　　12 月 17 日（金）　16 : 15〜17 : 30（第 1 会場）

ニューロモジュレーションのフロンティア : 新しい治療戦略の可能性

座長 : 谷口　豪（国立精神・神経医療研究センター精神科）
岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）

SP24-1　脳神経コネクトームに基づいた精神神経疾患に対する脳深部療法

○森下　登史、井上　亨
福岡大学医学部脳神経外科

トゥレット症候群、強迫性障害、そしてうつ病などの精神神経疾患に対する脳深部刺激療法の効果は数々のランダム化比較試験によって検証されているが、現在のところ効果が科学的に実証されているのはトゥレット症候群と強迫性障害のみである。しかし、いずれの精神神経疾患においても脳深部刺激療法の治療効果は不均一であり、劇的に改善をもたらす症例がある一方で、全く効果が得られない症例も存在する。精神神経疾患では同一の診断であっても表現型はさまざまであるため、個々の症例における病態の不均一性が治療成績に影響を与えているものと考えられている。また、定位脳手術の精度・正確性や術後の刺激条件設定法も影響していると考えられる。各症例において治療を個別化するためには、ニューロイメージングや電気生理学的手法による病態把握が重要な鍵となる。近年では tractography を用いて線維束連絡を電極植込部位（ターゲット）に設定する方法や、てんかん外科手術で行われているように多数の電極を脳深部に埋設し、個々の病態評価を行った上で刺激部位を決定する方法などが考案されている。一方で、刺激電極自体が目的とした部位に埋設されていることは治療の大前提であるものの、不適切な部位への電極留置は見落とされがちな問題でもある。本演題では精神神経疾患に対する脳深部刺激療法の世界的潮流を概説した上で、演者らの研究成果に基づき、いかに定位脳手術の精度・正確性や術後プログラミングが精神神経疾患治療の成績に影響を与え得るかをコネクトームの観点から議論する。

SP24-2　うつ病治療における迷走神経刺激療法の現状について

竹林　実
熊本大学大学院生命科学研究部神経精神医学講座

迷走神経刺激療法（vagus nerve stimulation : VNS）は薬剤抵抗性の難治性てんかんに適応される緩和的代替治療法である。1994 年から海外で適応となり、2010 年から本邦でも保険診療として施行され確立している。

1998 年、Handforth らが VNS を施行したてんかん患者において、てんかん症状のみならず抑うつ症状も改善することを見出したことから、さらに、うつ病・双極性障害などの気分障害の治療に抗てんかん薬が有効であることなどを背景に、2000 年頃から VNS が治療抵抗性うつ病へ新しい治療選択肢として検討がなされ、2005 年には FDA から認可された。さらにエビデンスレベルが高い研究が必要と判断され、現在、アメリカで大規模臨床試験が行われており、2022 年 8 月に中間報告される予定である。

一方で、従来の VNS のような左頸部の刺激装置の埋め込みを行わない、侵襲性の低い耳介を介した経皮的な迷走神経刺激法（auricular VNS : aVNS）も開発され、てんかん、うつ病、疼痛など多様な疾患への応用が検討されている。

SP24　シンポジウム 24　　12 月 17 日（金）　16 : 15〜17 : 30（第 1 会場）

ニューロモジュレーションのフロンティア：新しい治療戦略の可能性

座長：谷口　豪（国立精神・神経医療研究センター精神科）
岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）

SP24-3　経頭蓋直流刺激による統合失調症の認知機能障害の改善；アンメット・ニーズの克服を目指して

○住吉　太幹[1]、山田　悠至[2]、稲川　拓磨[2]、末吉　一貴[1]、長谷川　由美[1]、和田　歩[1,2]、白間　綾[1]、横井　優磨[3]、住吉　チカ[4]、成田　瑞[5]

[1]国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所児童・予防精神医学研究部
[2]国立精神・神経医療研究センター病院
[3]医薬品医療機器総合機構
[4]福島大学 人間発達文化学類
[5]国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所行動医学研究部

経頭蓋直流刺激（tDCS）は非侵襲的なニューロモデュレーションの一つで、1-2 mA 程度の微弱な電流をスポンジ電極などを通じて直接頭皮上から流す脳刺激法である。神経細胞の膜電位を変化させ、神経細胞間のシナプス伝達を修飾することで効果を示すとされる。膜電位への作用は脱分極をきたす程度で、それ自体では活動電位を起こすほどには強くはなく、そこに内因的な膜電位の変化が加わることで活動電位が生じる（Yamada and Sumiyoshi Front Hum Neurosci 2021）。

tDCS の精神病症状を扱った研究は 2010 年代から盛んになってきており、陽性および陰性症状への有意な効果が、メタ解析により示されている（Kim et al. J Psychiatr Res 2019）。一方、tDCS の効果には個人差があることから、治療反応性を予測する指標の探索についての研究が重要である。このような背景から、統合失調症患者を対象にした tDCS の効果を予測するバイオマーカーとして、近赤外線光トポグラフィー（NIRS）を用いた臨床研究を演者らのグループは行った（Narita et al. J Psychiatr Res 2018）。その結果、認知負荷による血流変化（NIRS で測定）が tDCS 施行前で大きいほど、tDCS による精神病症状の改善の程度が良好であった。以上より、脳局所の予備能が大きいほど、患者の tDCS への反応が大きいことが示唆された。

記憶、遂行機能、注意/情報処理速度、流暢性などの認知機能は、患者の社会復帰など機能的予後に関連する。われわれは、統合失調症の認知機能に対する tDCS の効果をメタ解析により検討した。結果として、複数回の tDCS 施行により作動記憶が有意に改善し、中等度の効果量を示した（Narita et al. Schizophr Res 2020）。さらに、1）簡便に施行できる語流暢性課題から得られるデータの解析により、高次認知機能である意味記憶の統合失調症における障害が tDCS により改善されること（Sumiyoshi et al. Front Neurol 2021）、および、2）認知機能に関連する日常生活技能（金銭管理やコミュニケーション能力）を tDCS が改善すること（Narita et al. Front Psychiatry 2017）を初めて報告した。以上のような tDCS による機能的転帰の向上が追試されれば、患者のリカバリー促進につながると期待される。

tDCS による精神症状や認知機能の改善効果のメカニズムについて、演者らは基礎研究の系統的レビューを行い検討した。その結果、tDCS 施行により各種モノアミン神経伝達、グルタミン酸/GABA 伝達のバランス、長期増強（LTP）の促進など、種々の神経生物学的変化が生じることを確認した（Yamada and Sumiyoshi Front Hum Neurosci 2021）。以上のように、NM に関するトランスレーショナルな知見を積むことにより、統合失調症の病態生理の解明、ならびにアンメット・ニーズに対する治療法の開発が促進される。

SP24-4　難治性疼痛に対する rTMS 療法

○細見　晃一[1,2]、森　信彦[1,2]、西　麻哉[1]、董　冬[3]、KhooHui Ming[1]、柳澤　琢史[1,4]、谷　直樹[1]、押野　悟[1,2]、齋藤　洋一[3,5]、貴島　晴彦[1,2]

[1]大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科学
[2]大阪大学医学部附属病院疼痛医療センター
[3]大阪大学大学院基礎工学研究科
[4]大阪大学高等共創研究院
[5]篤友会リハビリテーションクリニック

難治性疼痛に対するニューロモデュレーション療法には、脳深部刺激療法、大脳皮質刺激療法、脊髄刺激療法、末梢神経刺激療法、薬剤持続髄注療法などがある。このうち本邦で薬事承認と保険適応が認められてきたものは、すべて刺激装置やポンプを体内に植え込む手術が必要な治療である。一方で、経頭蓋磁気刺激は電磁誘導の法則を利用して、頭皮上から脳を非侵襲的に刺激する手法である。反復して刺激することで脳の活動を制御できることから、難治性疼痛の治療目的に 20 年程前から臨床試験が行われてきた。神経障害性疼痛を対象とした一次運動野の反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）は、いくつかのメタアナリシスや治療ガイドラインでも短期的な除痛効果があると評価されている。我々も神経障害性疼痛を対象として、いくつかの臨床試験を実施し、初期の研究では、一次運動野の刺激や 5Hz 以上の高頻度刺激で除痛が得られることや、単回の刺激では除痛効果は一時的であることを示してきた。その後、国内企業と rTMS 装置の共同研究開発を行い、薬事承認を目指して医師主導治験を実施した。しかし、144 症例の神経障害性疼痛患者を対象とした 5 日間の刺激では、シャム刺激と比較して有効性を示すことができなかった。本治験では、我々が実施してきた rTMS 療法の課題が明らかとなり、臨床的に意味のある効果を得るためには、長期間に及ぶ刺激や、より効果的な刺激条件、適切な対象集団の絞り込みが必要と考えられた。そこで、小規模な臨床試験を実施したり、今までの臨床試験の結果をメタ解析したりすることで、セッション当たりの刺激容量を増やすと除痛効果が高まることや、特に上肢痛に対して有効性が高いことを示してきた。刺激期間については、国外より我々の治験と同規模の多施設共同試験で、半年に及ぶ rTMS が有効であったという報告がなされている。現在、我々は刺激条件と対象集団を再考し、上肢の神経障害性疼痛に対して長期介入を行う特定臨床研究を実施している。また、神経障害性疼痛だけでなく線維筋痛症に対しても rTMS が有効であることが示唆されており、国際共同で臨床試験も実施している。本演題では、難治性疼痛に対する rTMS 療法の現状と課題について発表する。

SP25　シンポジウム 25　12 月 17 日（金）　16 : 15〜17 : 30（第 3 会場）

小児のてんかん・急性疾患における脳波解析 : 病態の本質に迫る

座長 : 秋山　倫之（岡山大学小児神経科）
岡西　徹（鳥取大学医学部附属病院脳神経小児科）

SP25-1　てんかん性スパズムの脳波解析による治療予後予測因子

岡西　徹
鳥取大学医学部附属病院脳神経小児科

てんかん性スパズムは体幹を中心とした短い持続の攣縮をする発作であり、West 症候群の乳児でよくみられる発作型である。発作時の脳波では、速波 - 多層性徐波 - 低振幅化の 3 相を典型的に生じ、多層性徐波に合致して発作が発生する。治療には通常の抗てんかん薬に加え、ACTH 療法や難治例では脳梁離断術が選択される。脳波検査において、デジタル脳波の登場とともにデータを数学的に解析する手法が発達してきている。脳波については周波数を分解し、周波数ごとのパワーや、周波数ごとの位相差などを用いて、電極ごとの状況あるいは電極間の状況を解析し、背景にある生理活動・てんかん活動を推測することが出来るようになった。てんかん活動においては発作時、発作間欠期において脳表から高周波成分が記録され、発作時においては非常にゆっくりとした徐波成分も記録される。徐波と速波が Coupling して出現する現象も、てんかん源性を有する大脳皮質領域でみとめる。電極間の位相解析による皮質間の機能的結合の検討では、てんかん患者において周波数ごとに結合が強固になったり、弱くなることが観察されている。てんかん性スパズムの発生にはヒプスアリスミアを代表とする背景（発作間欠期）の脳波活動の異常が認められ、その中で脳深部と広範な大脳皮質が同時に興奮・あるいは興奮を伝播し合うことが考えられている。我々は脳梁離断の患者に着目し、発作時多層性徐波およびその時期に発生している他の周波数帯域の脳波について、左右の対称性をパワー・位相差に着目して解析し、対称性が高い例において治療予後が良好であることを証明・報告した。発作時・間欠期の脳波解析はてんかん性スパズムや West 症候群への内科・外科治療の予後をあらかじめ予想することに役立ち、治療戦略の設計に有用である。他の文献を交えて現在分かっている脳波予後因子を提示する。

SP25-2　頭皮上脳波における速波・高周波振動

土屋　弘樹
岡山大学医歯薬学総合研究科発達神経病態学（岡山大学病院小児神経科）

従来の頭皮上脳波では、40 Hz 付近まで（delta〜beta 帯域）の活動が判読の主な対象であった。デジタル脳波技術の進歩により広周波数帯域（wide-band）EEG の記録が可能となり、gamma 帯域を超える 80 Hz 以上の脳波活動（high-frequency oscillations ; HFOs）を観察できるようになった。さらに、HFOs は認知過程における生理的活動と、てんかん患者の脳にみられる病的活動とに大きく分けられ、臨床の場ではてんかんにおける病的な HFOs が特に注目されてきた。これは、HFOs が初め頭蓋内脳波で検出され、病的 HFOs が発作開始領域やてんかん原性領域の局在を示唆し、てんかん外科の手術成績改善に有用である可能性が報告されたからであった . 近年我々は、頭皮上脳波においても gamma（40〜80 Hz）および ripple 帯域（80〜250 Hz）の速波振動（fast oscillations、FOs）が検出できることを報告した。また、頭皮電極と頭蓋内電極の同時記録により、頭皮上脳波の HFOs は頭蓋内の HFOs を反映することが既に報告されている。頭皮上脳波での病的な HFOs は、なかでも睡眠時持続性棘徐波を示すてんかん性脳症、中心・側頭部棘波を示す非定型小児てんかんや West 症候群で多数出現しており、これらのさまざまな小児てんかん性脳症において、病的な HFOs が認知過程でみられる生理的 HFOs に干渉し、認知能力障害の発生に関わっているのではないかと推測されている。また我々は、てんかんを有しない神経発達症の小児患者において、頭皮上の生理的な FOs が知能指数/発達指数と関係していることを報告した。このことからも HFOs、FOs は言語、記憶、認知といった高次脳機能と強く関連していることが示唆される。一方で、ローランドてんかんや Panayiotopoulos 症候群などの自然終息性てんかん、複雑な臨床経過を示す結節性硬化症の脳波においても HFOs、FOs が観察されることを確認し、今後疾患ごとの病態生理を解明する手掛かりになりうるのではないかと考えている . 以上のように、頭皮上脳波においても HFOs、FOs を検出することは、脳内神経ネットワークの解明から病態の理解にまでつながる可能性がある。一方で、判読には膨大な時間を要し、判読者の経験による影響も大きい。そのため HFOs、FOs の記録と検出法の標準化や、効率的かつ信頼のおける自動検出手段の開発は、引き続き重要な課題である。

SP25　シンポジウム 25　　12 月 17 日（金）　16 : 15〜17 : 30（第 3 会場）

小児のてんかん・急性疾患における脳波解析：病態の本質に迫る

座長：秋山　倫之（岡山大学小児神経科）
岡西　徹（鳥取大学医学部附属病院脳神経小児科）

SP25-3　脳波周波数解析を用いた小児けいれん重積型（二相性）急性脳症の早期バイオマーカーの確立

○大栗　聖由[1]、岡西　徹[2]、金井　創太郎[2]、前垣　義弘[2]
[1]香川県立保健医療大学保健医療学部臨床検査学科
[2]鳥取大学医学部附属病院脳神経小児科

小児の急性脳症は、本邦の乳幼児に多く、臨床的には「ほとんどの場合感染症に続発し、急性発症して意識障害を主徴とする症候群」と定義されている。その中でもけいれん重積型（二相性）急性脳症（AESD）は頻度が高く、死亡例は少ないが後遺症を高確率に残すことが報告されている。AESD の多くはてんかん重積状態（1 相目）で発症するが、この段階では脳画像所見において異常を認めず、発症 3〜9 病日で脳 MRI 拡散強調画像にて皮質下白質の高信号（bright tree appearance）が認められる（2 相目）。その後、脳性麻痺や知的障害などの後遺症を残すことが多い。治療介入は 1 相目発症後できるだけ早期に行うべきと考えられているが、2 相目の前に AESD と熱性けいれん重積（FSE）を鑑別するためのバイオマーカーはまだ確立されておらず、現時点で鑑別することは困難である。AESD の 1 相目発症後早期における頭皮脳波検査では、びまん性高振幅徐波や紡錘波の消失、速波成分を伴わない全般性徐波や脳波の平坦化が認められるが、FSE 後の脳波所見も類似していることから、やはり鑑別に役立つ指標とはなっていない。脳波検査において近年コンピューターを用いた、目視では評価しにくい周波数毎のパワーや電極間の位相差における定量評価の研究が盛んである。今回我々は、AESD と FS の発症早期の頭皮脳波に対する周波数解析や位相解析を行い、鑑別に役立つ所見を得たので報告する。

SP25-4　振幅の確率的変動に着目した非ガウス脳波モデルとてんかん発作自動検出への応用

○古居　彬[1]、秋山　倫之[2]、辻　敏夫[1]
[1]広島大学大学院先進理工系科学研究科
[2]岡山大学大学院医歯薬学総合研究科

てんかん発作の診断において、非侵襲かつ比較的簡便に計測可能な頭皮脳波が広く用いられている。てんかん発作時脳波の検査は医師の目視によって行われるが、多くの場合長時間の観察を伴うことから、検査者への負担が大きいという問題がある。また、適切な評価には高度な専門性を要するため、非専門医には判読が困難である。そのため、緊急時など専門医が対応できない状況では発作の発見が遅れ、重篤化に繋がってしまう恐れがある。以上より、頭皮脳波からてんかん発作を自動検出可能なシステムがあれば、専門医の負担軽減や発作の早期発見において有用である。従来、信号処理や機械学習の技術を利用して様々な発作自動検出法が開発されてきた。これらの方法の多くは、脳波に対して周波数分解と特徴抽出という 2 つの処理を施し、得られた特徴量を用いて客観的かつ定量的な発作検出を実現している。周波数分解処理では、脳波に周波数フィルタを適用することで複数のサブバンドに分割し、てんかん発作と強く関連する周波数成分を抽出する。その後、特徴抽出処理において発作／非発作の判別に適した特徴量を取得する。一般的には、脳波の単純な振幅の大きさや、エントロピーなどフラクタル解析に基づく特徴量がよく用いられる。一方、これらとは異なる特徴抽出アプローチとして、我々は脳波の振幅が従う確率分布の形状変化に着目してきた。従来研究において、脳波の振幅は定常的なガウス分布に従うことが古くから仮定されていた。近年、脳波の非ガウス性に関する研究が様々行われるようになり、てんかん発作時脳波においても発作前後で非ガウス性が大きく変化することが確認されている。しかしながら、これらの研究は実験的な報告に止まっており、脳波の非ガウス性の変化を定量的に扱うための理論的な枠組みは存在しなかった。そこで我々は、脳波の非ガウス性が振幅の確率的変動によって生じると考え、これを階層的な確率モデルとして定式化した。計測された頭皮脳波に対して確率モデルのパラメータを推定することで、脳波の非ガウス性を定量的に評価することが可能である。また、本モデルをフィルタバンクおよび移動推定窓と組み合わせることにより、脳波の各周波数帯域に潜在する確率的変動の大きさ、つまり非ガウス性の度合いを時系列に推定する方法を構築した。これまで、焦点発作患者に対する解析実験などを通して、従来法に対する提案法の優位性を検証してきた。本講演では、提案法を用いた発作時脳波解析に関する我々の取り組みを紹介するとともに、発作自動検出への応用などについて概説する。

SP26　シンポジウム 26　12 月 18 日（土） 9：00〜10：15（第 3 会場）

遠隔医療 “Doctor to Patient”： 地理的理由より専門性で医療を選ぶ時代へ

座長：榎　日出夫（聖隷浜松病院てんかんセンター）
柿坂　庸介（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP26-1　てんかん領域におけるオンライン診療

○榎　日出夫、藤本　礼尚
聖隷浜松病院てんかんセンター

【包括的診療と遠隔医療】我々は「包括的てんかん診療」を目指してきた。これは 4 つの垣根､すなわち「年齢」「治療法」「診療科」「職種」を超えて一体となる診療体制である。遠隔医療はアクセスが困難な患者に専門医療を提供する手段であり、第 5 の垣根として「距離」の制約を解消するポテンシャルをもっている。てんかん診療は問診による診断と、その結果に基づく薬物療法が主体をなす。遠く離れていてもビデオチャットによる問診は可能である。脳波、脳画像などの検査も重要であるが、毎回、実施するわけではない。この点で、てんかんは遠隔医療に適している。【オンライン診療】患者と医師がビデオチャットを通じてリアルタイムに情報交換を行う診察（Doctor to Patient, D to P）は通院が困難な患者の医学的管理を補完する役割を担っている。2018 年 3 月の診療報酬改定で「オンライン診療料・医学管理料」が新設され、てんかん患者に算定が可能となった。一方、聖隷浜松病院てんかんセンターでは、これとは別に自由診療でセカンドオピニオンを目的とする「オンライン専門外来」を開設した（2019 年 6 月）。2021 年 7 月時点での実績は 0〜50 歳（平均 11.9 歳）の 27 例である。このうち 4 例は海外在留であった。患者はスマートフォンまたは PC、病院側は PC を用い、ビデオチャットで面談を行った。紹介状、検査データ、問診票を利用して事前に院内カンファレンスを実施し、その内容に基づいて患者に説明を行った。受診理由は 1）てんかんの診断、2）内科的治療選択、3）てんかん外科適応判断であった（重複あり）。27 例中 11 例で外科治療適応ありと判断し、後日、てんかん外科医（FA）がオンラインで手術説明を行った。その後、現在までに 6 例が保険診療で入院の上、手術を実施している。【遠隔医療の多様性】基本型となる D to P では医師と患者はビデオチャットを通じて対面診療と遜色ない情報交換が可能であった。かかりつけ医（D’）が患者を対面で診察を行っている現場に、遠隔地の専門医（D）がオンラインで接続する手法は D to P with D’ である。この方式では、患者は地元でかかりつけ医に通院しながら、遠隔地の医師から専門的助言を得ることができる。てんかん専門医は人数が希少であり、地位的偏在が著しい。D to P with D’ は、今後の日本のてんかん診療において重要な位置を占めると期待している。【結語】通院に要する長距離の移動は「交通費」「時間」の負担が大きい。発作が頻回な患者は公共交通機関による遠方への移動を躊躇している。これらの制約でアクセスできない患者へ専門医療を提供する機会として、オンライン診療は有用である。アクセス困難な患者の実態を把握し、そこから問題点を抽出し、今後の発展に向けて診療体制を見直していく試みとして、遠隔医療のあり方をさらに研究していく必要がある。

本発表の一部を論文に発表した（てんかん研究．2020：38：12-18）。

SP26-2　精神科領域におけるオンライン診療の活用とエビデンスの構築

岸本　泰士郎
慶應義塾大学医学部ヒルズ未来予防医療・ウェルネス共同研究講座

精神科領域は大部分が互いの顔を見ながらの会話で診療が成り立つことから、古くからビデオ通話を用いた遠隔診療（オンライン診療）が行われてきた診療領域である。2020 年に始まった COVID-19 のパンデミックは、その活用を世界的に加速させた。地域によっては外来患者の 90% 超が遠隔での診療を受けているとされる。日本での活用は西洋諸国に比してかなり低調ではあるが、規制緩和や保険収載の拡充とともに、次第に活用が拡大している。

精神科領域で行われるオンライン診療の診断精度や治療効果について、対面診療と比較した臨床試験も古くから行われている。例えば、うつ病、強迫症、統合失調症等に対する重症度評価を遠隔で行った際の対面診療との高い一致度は複数の評価尺度で示されている。演者らも、日本医療研究開発機構（AMED）の委託研究として認知機能検査が対面同様に施行可能であることを報告した。また、治療効果に関しても、うつ病、PTSD を中心に対面診療に対する非劣性が海外から報告されている。ただ、治療場面における検証は、特定の疾患の特定の治療方法（例えばうつ病に対する認知行動療法）に焦点を当てて行われているものが多く、Large Pragmatic Trial と呼ばれるような、日常臨床での検証は限られる。そこで、演者らは 5 大学を含む 17 の病院、診療所とともに、同じく AMED の委託研究として そのような Pragmatic Trial を開始した。J-PROTECT と名付けたこの試験では、抑うつ障害群、不安症群、強迫症および関連症群の患者を対象に、オンライン診療群と対面診療群に 1 対 1 に割り付け半年のフォローアップを行っている。 また、今後の新しい医療の形態として、患者の状態を病院外でも観察・管理するような遠隔モニタリングにも注目が集まる。精神科領域でもウェアラブル端末を用いた患者の状態把握、予防への利用などが期待され、開発が行われている。演者らは AMED 委託研究としてウェアラブル端末を用いたうつ病スクリーニング技術の開発を行っている。

発発表では、本邦での精神科領域におけるオンライン診療の活用事例、また諸外国と比した規制動向について概説する。また J-PROTECT や、ウェアラブル端末を用いた医療機器開発について紹介し、今後の情報通信技術を活用した精神科診療の展望につき議論を展開する。

SP26 シンポジウム26 12月18日（土） 9:00〜10:15（第3会場）

遠隔医療 “Doctor to Patient”：地理的理由より専門性で医療を選ぶ時代へ

座長：榎 日出夫（聖隷浜松病院てんかんセンター）
柿坂 庸介（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）

SP26-3 パーキンソン病におけるオンライン診療

○服部 信孝、大山 彦光
順天堂大学医学部脳神経内科

当科は全国からパーキンソン病患者が来院しており、その数、診療内容共に我が国でトップの実績を持っていると自負している。遠方の患者が多数いることから3年前よりオンライン診療を一早く開始した。2019年より始まった新型コロナ感染症のため現在ではオンライン診療は普及してきているが、新型コロナ感染のパンデミック前から神経難病に特化して当科では行っており、モニターを通じたオンライン診療のメリットや限界を理解出来ている。全国にいるパーキンソン病患者を当科で、可能な限り正確にかつ多く診療できるかを考えたとき、最も安全かつ効率の良いオンライン診療の構築が必要と考えている。パーキンソン病患者は、運動障害が主体であり、通院が困難になったとき必然的に近医での加療に変更せざるを得ない状況になる。更に認知症も伴いやすいことを考えると遠距離移動を可能な限り減らす必要がある。その中で遠方にいてもあるいは運動障害が進行しても通院が困難になってもパーキンソン病のエキスパート大学病院である当院でのフォローを可能にする必要性がある。具体的には、当科で最も数が多いパーキンソン病及びパーキンソン症候群をターゲットに開始したが、対面診察とは別にオンライン診療の予約枠をとって診察に当たっている。モニターを診て診察が可能なので神経疾患にはメリットが大きいと考えている。このサービスは、操作が簡単なIBMの遠隔診療支援アプリを用いてオンライン診療を行うもので、患者の通院にかかる身体的・経済的な負担を軽減し、患者に寄り添う「ハートフルな診察」と「あきらめない医療」を提供できると考えている。更には3次元オンライン診療やAIを導入したシステムも構築しており、我々が進めているオンライン診療について紹介したい。

SP26-4 遠隔・オンライン診療に関する政策動向と診療報酬

吉村 健佑
千葉大学医学部附属病院次世代医療構想センター

2018年3月に「オンライン診療の適切な実施に関する指針（オンライン指針）」初版が発表され、2019年7月には一部改定され、2021年秋には再度改定が予定されていす。この指針では遠隔診療と無診療治療等を禁止する医師法第20条とオンライン診療との関係についての解釈を明確化している。2020年4月の診療報酬改定においては、オンライン診療料の実施要件について緩和された。またオンライン診療料の対象疾患について、学術的な知見の蓄積を受けて慢性頭痛患者、ニコチン依存症治療などを追加した。かかりつけ医と連携した遠隔医療の活用として、てんかんや指定難病など希少性の高い疾患で近隣の医療機関では診断が困難な場合、かかりつけ医のもとで遠隔地の医師が情報通信機器を用いた診断を行う場合「遠隔連携診療料」として500点を設定した。オンライン服薬指導の推進も具体的に進められるなど、本領域で進展は目覚ましい。さらには、2020年1月に発生した新型コロナウイルス感染症の発生を受け、同年4月には厚生労働省は通知を続けざまに発出し、電話・オンライン診療を用いての時限的・緊急的な診療体制が敷かれ、それによる診療実績なども公表されている。このような動向の中、感染予防の観点などで有用性が注目され、オンライン診療の恒久化に向けた議論が本格的に開始された。関係学会等により「事前トリアージ、処方薬等の制限、研修の充実」などについて検討されることとされた。厚労省は「恒久化に向けた取りまとめ」を経て、今年度中にオンライン指針の改定がなされる予定である。これらの議論の中で、初診からオンライン診療を行う場合、外来医療提供のあり方は大きく変化する可能性がある。さらに、2022年4月に迫る診療報酬改定について、中央社会保険医療協議会（中医協）において様々な議論が進んでおり、その考え方や方向性について概要を見てゆくことも可能である。本講演では、上記に関する政策動向について議論の基盤となるよう情報と論点の提示を行う。

SP27　シンポジウム 27　12 月 18 日（土）　9：00〜10：15（第 4 会場）

コロナ禍・災害時の臨床神経生理学

座長：赤松　直樹（国際医療福祉大学医学部脳神経内科・成田病院）
八木　和広（潤和会記念病院）

SP27-1　COVID-19 の流行が当院の脳波検査、筋電図検査に及ぼした影響

○芳賀　麻里[1]、阿部　千晶[1]、河本　優奈[1]、坂本　悠里[1]、石崎　一穂[1]、畑中　裕己[3]、松本　英之[2]
[1]三井記念病院臨床検査部
[2]三井記念病院神経内科
[3]帝京大学医学部附属病院脳神経内科

【目的】COVID-19 の流行により、多数の病院で、通常の検査が困難な状況が続いていることが推察される。COVID-19 の流行が、当院の神経生理検査に及ぼした影響を、検査数の推移を基に検討した。【当院の特徴】三井記念病院は COVID-19 の流行の中心である東京都に位置する中規模の民間総合病院である。第 2 波以降に遺伝子検査（LAMP 法）、抗原検査が可能となり、現在まで院内感染のクラスターは発生していない。感染指定病院ではなく、感染症病棟もないため、COVID-19 患者を積極的に受け入れることは困難であった。【方法】2018 年-2021 年に実施した脳波、筋電図の検査数を集計した。感染拡大期を 2020 年 4 月-5 月（第 1 波）、7 月-9 月（第 2 波）、11 月-2 月（第 3 波）、3 月-6 月（第 4 波）に分け、過去 2 年の同時期平均と比較した。【結果】第 1 波：脳波 39 件（過去 2 年：72.5 件、48.2% 低下）、筋電図 62 件（過去 2 年：106.5 件、41.8% 低下）。第 2 波：脳波 97 件（過去 2 年：96 件、1.0% 増加）、筋電図 140 件（過去 2 年：146.5 件、4.4% 低下）。第 3 波：脳波 119 件（過去 2 年：149 件，20.1% 低下）、筋電図 154 件（過去 2 年：181 件、14.9% 低下）。第 4 波：脳波 143 件（過去 2 年：133 件、7.5% 増加）、筋電図 151 件（過去 2 年：198 件、23.7% 低下）。第 1 波で脳波検査数、筋電図検査数の著明な減少を認め、第 2 波以降は例年とほぼ同等にまで回復していた。脳波と筋電図では明らかな違いは認めなかった。【考察】第 1 波の神経生理検査数の著明な減少として、政府が発信した緊急事態宣言を受け、不要不急な検査を控えた病院側の要因と、受診を控えた患者の要因の関与が考えられた。第 2 波以降の神経生理検査数の回復に関しては、病院の医療用品不足の解消、COVID-19 検査の導入などにより、入院体制が整備されたという病院の要因と、COVID-19 に対する予防知識の普及（マスク、手洗い、ソーシャルディスタンスなど）、コロナ慣れ・自粛疲れ、ワクチン接種などにより、受診をためらわなくなったという患者の要因が考えられた。COVID-19 の影響が少ないと想定される当院でさえ、第一波では強い影響があり、全国的に同等かそれ以上の影響があったものと推察される。【結論】COVID-19 の流行により、神経生理検査数は第 1 波で著明に減少し、第 2 波以降で回復傾向となっていた。【参考文献】Matsumoto et al. Impact of The COVID-19 Pandemic on Neurology：Report from A General Hospital in Tokyo. J Health Sci Med Res 2021.

SP27-2　コロナ禍における脳波検査技師の精神的ストレス要因の同定：Young Epilepsy Section（YES）主導による全国規模の多施設共同調査研究

○黒田　直生人[1]、久保田　隆文[2]、堀之内　徹[2]、北澤　悠[2]、小玉　聡[2]、松原　鉄平[2]、榔野　尚人[2]、音成　秀一郎[2]、曽我　天馬[2]、曽根　大地[2]、高山　裕太郎[2]、倉持　泉[2]
[1]ウェイン州立大学小児科
[2]Young Epilepsy Section in Japan

【目的】 コロナ禍における臨床神経生理検査に関して、国際臨床神経生理学会連合より、スタッフのメンタルヘルスへの考慮の重要性が提言された［1］。日本でも当学会を含む複数の関連学会からの合同提言として、2020 年 4 月にコロナ禍における脳波検査に関する注意喚起が行われた［2］。そこで、コロナ禍における脳波検査技師の精神的ストレス要因を同定するために、日本てんかん学会の支部である YES 主導のもと、全国規模でのアンケート調査を行った。【方法】 2021 年 3 月 1 日から 4 月 30 日に日本全国の 24 てんかん診療施設の、過去 2 週間以内に脳波検査に従事した技師を対象にアンケートを実施。精神的ストレス尺度として Tokyo Metropolitan Distress Scale for Pandemic（TMDP）［3］と K-6 を測定した。線形回帰モデルを用いて、TMDP/K-6 との関連因子を同定した。独立変数は、性別、年齢、病院/診療所、感染流行地域か、1 件あたりの検査時間、2 週間の件数、予定外検査の有無、過呼吸賦活の有無、モニタリング検査の有無、外来患者への検査、回答者/同居者の Coronavirus disease 2019（COVID-19）リスク因子の有無、コロナ禍で同居者と別居したか、COVID-19 感染の有無、ワクチン接種の有無、COVID-19（が疑われる）患者への検査の有無、院内 COVID-19 プロトコールの有無、COVID-19 関連ストレス相談窓口の有無、N95 使用、コロナ禍での賞与/給与の変化、とした。単変量解析で $P < 0.10$ の変数を用いて多変量解析を行い、多変量解析において $P < 0.05$ となる変数を関連因子として同定した。【結果】合計 173 人にアンケートを配布し、128 人分の回答が解析された（回答率 74%）。多変量解析で、TMDP に関して、女性、同居者との別居、賞与/給与の変化、が独立関連因子であった。K-6 に関して、女性、COVID-19（が疑われる）患者への検査、賞与/給与の変化、が独立関連因子であった。【結論】全国レベルの横断的調査を行い、コロナ禍の脳波検査技師の精神的ストレスの関連因子を特定することに成功した。この結果は、積極的なスクリーニングによるストレス関連疾患の早期発見や、脳波検査技師のメンタルヘルスを維持するために必要な職場環境の改善に役立つものと考えられる。［1］San-Juan D, et al. Clin Neurophysiol. 2020；131（7）：1589-98.［2］https：//square.umin.ac.jp/jes/images/COVID%2019_472020.pdf.［3］Shiwaku H, et al. Psychiatry Clin Neurosci. 2021；75（1）：24-5.

SP27 シンポジウム27 12月18日（土） 9:00〜10:15（第4会場）

コロナ禍・災害時の臨床神経生理学

座長：赤松 直樹（国際医療福祉大学医学部脳神経内科・成田病院）
八木 和広（潤和会記念病院）

SP27-3 COVID-19感染に伴う神経筋症状と筋電図

幸原 伸夫
神戸市立医療センター中央市民病院脳神経内科

COVID-19感染は2021年8月の時点でも感染患者数が急増しており、いまだ終息の徴候をみいだせない。ワクチン接種が一通り終わるであろう12月においても、予断の許さない状況は続いていると思われる。COVID-19はとくに高齢群では重症肺炎を引き起こし重症化しやすい。流行期にはコロナ対応の基幹病院はICUを人工呼吸器を装着したコロナ感染患者で占拠され、通常医療が困難となる。コロナ感染にともなう重症患者は回復する場合にも人工呼吸器からの離脱までの期間が長い場合が多く、いわゆるICU acquired weakness（ICU-AW）の頻度も高い。ICU-AWは筋電図の立場から言うと筋肉が主に障害されるcritical illness myopathy（CIM）と神経と筋が障害されるcritical illness neuromyopathy（CIN/CIM）に分類され、後者の方が回復により時間を要すると考えられている。またCOVID-19の重症度とは関連なくGBSや筋炎などの報告もある。こういった患者の診断、治療、予後推定に筋電図（NCS/EMG）は欠かせない診断手技である。しかしCOVID感染下でのICUでの筋電図は術者の感染リスクや機器の汚染リスクがあるため、急速な増悪を示した症例などの診断上どうしても必要な場合に限り十分な感染対策のもとで行う事になる。感染管理の点からはすでに挿管されている患者は呼吸回路が閉鎖されているためにむしろ安全である。また通常は感染2週間後には感染力が無くなるのでこの時期に診断に必要と考えた場合に行っている。COVIDの神経症状の原因は末梢神経や筋だけでなく、脳症や高次機能障害などの中枢神経障害も加わるために脱力ひとつをとっても複合的要因が重なって生じている場合も多いので診察時にはこれらの要素を総合して判断していくことが重要である。私の勤務する病院は重症コロナ患者の集積するために、本症にともなう様々な神経症状を経験してきた。本シンポジウムでは実際の経験に基づく症例呈示、感染下でのでの検査の医療上の問題点をなどもお話し出来ればよいと考えている。

SP27-4 COVID-19の脳波所見

上原 平
国際医療福祉大学成田病院脳神経内科

COVID-19患者では、意識障害、鎮静剤中止後の覚醒遅延、てんかん発作（seizure）を疑う症状などが生じた際に脳波が記録されており、その所見が集積されつつある。最も多い異常は全般性徐波であり、ほとんどの患者で認められる。てんかん性放電は20%程度、全般性周期性放電は15%程度で報告されている。これらの所見は脳症を反映していると考えられるが、非特異的であり、COVID-19による直接的な中枢神経障害によるものと、低酸素状態や全身炎症による間接的な障害によるものが混在していると思われる。COVID-19に特異的な脳波所見とする報告も散見されるが、抄録執筆時点では評価が定まっていない。非けいれん性てんかん重積状態を含む、脳波上のてんかん発作は2%程度と少なく、COVID-19は急性症候性発作をきたしにくいという従来の説に合致する。しかし、重症患者（critically ill patient）を主な対象とする持続脳波モニタリング（continuous EEG；cEEG）に限ると、脳波上のてんかん発作は10%程度と稀ではない。これは、非神経疾患による重症患者と同程度であり、COVID-19患者のICU管理においてもcEEGが重要であることが認識されはじめている。感染予防の観点から、検査技師以外のスタッフが装着可能な機器を用いたcEEGも試みられており、今後の評価がまたれる。本講演では、パンデミック下での世界各国の脳波検査の現状や対応についてもあわせて紹介したい。

SP28　シンポジウム 28　12 月 18 日（土）　10 : 30〜11 : 45（第 3 会場）

てんかん脳磁図 : 当院のベスト・オブ・ザ・ベスト

座長 : 白石　秀明（北海道大学病院小児科・てんかんセンター）
村上　博淳（クリーブランドクリニックてんかんセンター）

SP28-1　Advanced dSPM detecting epileptogenic focus in a patient with MRI-negative focal cortical dysplasia type IIB

○中島　翠[1,2]、ウォンセォクチョン[1]、大坪　宏[1]
[1]トロント小児病院
[2]北海道大学病院

Background　Advanced dynamic statistical parametric mapping（AdSPM）with MEG has been introduced as a method for presurgical mapping of the epileptogenic zone and bottom-of-sulcus dysplasia（BOSD）[1)]. AdSPM was significantly more accurate than the Single moving dipole（SMD）method in detecting BOSD lesions[1)]. Recently, MRI-negative epilepsy has often been identified in patients with focal cortical dysplasia（FCD）, especially BOSD, by intracerebral EEG recordings and resection[2)]. We hypothesize that AdSPM can detect epileptogenic focus in a patient with MRI-negative focal-onset seizures. Objective　To investigate whether AdSPM could identify MRI-negative focal cortical dysplasia type IIB. Method　We analyzed MEG for 15-year-old girl with refractory epilepsy and negative finding on 3T MRI. She underwent scalp video-electroencephalography（EEG）and intracranial video EEG as a presurgical evaluation. In AdSPM, we analyzed each 100 msec segment around MEG spike dipole. The area with highest threshold was defined as spike source location[1)]. A 6-contact depth electrodes was inserted into the location of spike source demonstrated by AdSPM with subdural grid electrodes over the region. We compared spatial congruence between spike source and seizure onset zone recorded in the intracranial video EEG. Results Scalp video-EEG captured two seizures originating from the right frontocentral region. SMD method showed scattered dipoles over the right frontal region. AdSPM identified the spike source at the bottom of the right inferior frontal sulcus. Seizures captured by Intracranial video-EEG were originated from the depth electrode at the bottom of the sulcus and correlated with the AdSPM spike source. The patient underwent resection of the middle and inferior frontal gyri, including the AdSPM identified spike source. Histopathological finding revealed that the patient had focal cortical dysplasia type IIB. To date, the patient has been seizure free for 2 years. Conclusion　This is the first preliminary report to identify MRI-negative epilepsy using AdSPM. AdSPM may be able to visualize epileptogenic focus in the patient with MRI-negative BOSD.

SP28-2　当院の best of the best　時間分解能を活かした Landau-Kleffner 症候群の脳磁図解析

山本　啓之
名古屋大学大学院医学系研究科小児科

【はじめに】Landau-Kleffner 症候群（LKS）は後天性獲得性失語とてんかん発作、高度の脳波異常を特徴とするてんかん症候群である。その脳波異常は徐波睡眠時持続性棘徐波（CSWS）に似るとの報告があるが一定ではなく、また異常脳波が言語に影響する機序は不明である。CSWS 様の脳波異常を呈した LKS の一例において脳磁図解析を行い、失語との関連を考察した。【症例】症例は右利きの 4 歳男児。2 歳 2 か月時にけいれん発作重積でてんかんを発症した。脳波では右前側頭部および右側頭部に棘波を認めた。無投薬で発作なく経過したが 10 か月後に 2 回目けいれん重積発作を認め、抗てんかん薬の定期内服を開始した。この時点まで特に発達の問題は指摘されていなかった。さらに 6 か月後にてんかん発作は認めないものの、ジャルゴン様の発語となり、徐々に意味のある発語が減少した。脳波では睡眠時に右中心、側頭部優位に広汎化し持続する棘徐波を認めた。（spike-wave index 60%）。症状と脳波所見より LKS と診断した。脳磁図計測を行い、同時計測の脳波では左側に比して右側が高振幅であった。各棘波において single dipole 法にて等価電流双極子（ECD）を求めた。棘波の起始部で ECD 解析を行ったところ右側頭葉に集積したが、棘波の頂点において解析した ECD は左側頭葉に集積した。また、各棘波において 0.01 秒毎に連続的に ECD を求めると右側頭葉から左側頭葉にかけて ECD が移動した。ACTH 療法を行ったところ、棘徐波はほぼ消失し、発語も徐々に改善傾向となった。ACTH 療法後 1 か月で再度右中心、側頭部優位に広汎化傾向のある棘徐波を認めたが、明らかな言語機能の低下は認めなかった。脳磁図を再検したところ、ECD は右側頭葉に散在し、左側には有意な ECD の集積を認めなかった。【考察】脳波の視察上の判読では右側優位であった。棘波の起始部と頂点を個別に解析したところ、頂点では左側頭葉への ECD 集積を認めた。LKS における脳機能障害部位は未だ議論のあるところであるが、言語優位半球の障害であることが推定される。本症例においては正確な言語優位半球の同定はできていないが、右利きであることから一般に左側が言語優位半球であると推定される。治療後の脳磁図における ECD が左側に集積しなかったことからも、持続する言語優位半球のてんかん性活動が LKS の病態に影響を与えていることが想定される。脳磁図の時間分解能を活かした詳細な解析をすることで、LKS における脳障害部位の一定の評価が可能であった。

SP28 シンポジウム28 12月18日（土） 10:30〜11:45（第3会場）

てんかん脳磁図：当院のベスト・オブ・ザ・ベスト

座長：白石 秀明（北海道大学病院小児科・てんかんセンター）
村上 博淳（クリーブランドクリニックてんかんセンター）

SP28-3 脳磁図局在診断が有用であった弁蓋部と島の焦点てんかん2例

○石田 誠[1]、神 一敬[2]、菅野 彰剛[1]、大沢 伸一郎[3]、柿坂 庸介[2]、浮城 一司[2]、冨永 悌二[3]、中里 信和[1,2]

[1]東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー）
[2]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[3]東北大学大学院医学系研究科神経外科学分野

【はじめに】

当院で実施した脳磁図が、てんかん局在診断に特に有用であった2例を紹介する。いずれもMRI病変を認めなかったが、脳磁図とFDG-PET所見が臨床診断に合致した例である。

【症例1】27歳男性、右利き、右頭頂葉てんかん

12歳より、動作停止、一点凝視、意識減損の発作を繰り返していた。25歳より、左の口腔内違和感に続いて左頬がぴくぴく動く感じを自覚したのち、意識減損と流涎に至る発作を毎日繰り返していた。薬剤抵抗性のため、27歳時に外科治療を考慮すべく入院精査を受けた。長時間ビデオ脳波モニタリング（VEEG）では、発作間欠時の棘波は右の中側頭部に認め、発作時脳波の起始は右の中心側頭部であった。MRIは正常であったが、FDG-PETでは右の中心溝をはさみ前頭弁蓋部と頭頂弁蓋部に糖代謝の低下を認めた。脳磁図（RICOH社製脳磁計MEG vision PQA160C）で認めた棘波の信号源は右シルヴィウス裂付近に上向きの電流として推定され、前頭弁蓋部および頭頂弁蓋部に起源をもつと考えられた。その部位は左の下口唇刺激体性感覚誘発磁界の信号源近傍であった。脳深部および硬膜下電極を右開頭術で慢性留置したところ、発作間欠時棘波は前頭弁蓋部および頭頂弁蓋部、発作時脳波の起始は右頭頂弁蓋部であった。右前頭弁蓋部および頭頂弁蓋部の焦点切除術を行い、発作は消失した。

【症例2】20歳女性、右利き、左頭頂葉てんかん

7歳より、右手掌から右上肢全体、次いで右下肢に拡大するしびれの後に右上肢をつっぱる発作で発症した。感覚発作は17歳より、右上下肢に加えて右顔面にまで拡大し、発作開始時より尿意を自覚するようになった。発作や薬剤抵抗性で週単位であり、20歳時に入院精査となった。VEEGでは、発作間欠時棘波は左の頭頂部に認め、発作時脳波の起始は左の中側頭部であった。MRIは正常であったが、FDG-PETでは左の島皮質上部から頭頂弁蓋部の糖代謝低下が疑われた。脳磁図で計測された発作間欠時棘波は、左頭頂弁蓋部近傍に推定され、上向きの電流方向であった。脳深部および硬膜下電極によるVEEGでは、発作間欠時棘波は左島皮質および頭頂弁蓋部に推定され、発作起始は左島皮質であった。左島皮質および頭頂弁蓋部の焦点切除術を行い、発作は消失した。

【考察】

弁蓋部や島の焦点てんかんでは、MRI異常を認めない場合の局在診断は容易ではない。FDG-PETが有用でも、単独の所見では頭蓋内電極の留置の判断が難しい場合もある。今回紹介した2例では、脳磁図の所見が臨床症状とFDG-PET所見に合致したため、頭蓋内電極留置を経て焦点切除術に至った。

SP28-4 当院の best of the best

村上 博淳
クリーブランドクリニックてんかんセンター

当センターでの脳磁図の主な役割は、通常の3T-MRIで病変が描出されない難治性てんかんの手術治療において、定位的頭蓋内脳波電極留置における電極留置部位をガイドすること（Murakami et al., Brain 2016）と、頭蓋内脳波記録に基づいて切除範囲を決定する際の補助をすることである。その際に重要なことは、てんかん原を可能な限り正確に描出することはもちろんだが、切除範囲決定の判断をミスリードしないことも同時に求められる。具体的には、双極子モデルにより双極子集積を得た際に、その集積部位が真にてんかん焦点（発作起始部位）なのか、または伝播部位なのかという問いである。近年、てんかんを脳内ネットワークの異常という視点からも捉えるようになり、脳磁図にもその視点が持ち込まれている（Krishnan et al., Clin Neurophysiol 2015）。この手法にVoxel-based morphometryやDiffusion tensor imagingなどのMRI画像処理を加えることにより（Wang et al., Ann Neurol 2015）、双極子集積部位が真のてんかん焦点なのか、または伝播部位を反映したものなのかを判別出来ないかと考えている。今回、我々がどのように脳磁図をてんかん手術戦略決定に用いているか、またどのようにてんかんネットワークを描出しようとしているか、最近の症例を通して提示する。

SP29　シンポジウム 29　12 月 18 日（土）　10 : 30〜11 : 45（第 4 会場）

脳疾患の作業療法と臨床神経生理

座長：石井　良平（大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科臨床支援系領域）
桐本　光（広島大学大学院医系科学研究科感覚運動神経科学教室）

SP29-1　ヒト手指における筋出力調節の正確性とそれに関わる中枢運動指令について

○梁　楠[1,2]、小川　明莉[1,2]、松本　杏美莉[1,2]、山脇　理恵[2]、南角　学[2]、池口　良輔[3]、松田　秀一[3]、荒川　芳輝[4]
[1]京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻
[2]京都大学医学部附属病院リハビリテーション部
[3]京都大学大学院医学研究科整形外科学
[4]京都大学大学院医学研究科脳神経外科学

身体障害領域の作業療法では、対象者の基礎機能回復を最大限に伸ばしつつ、セルフケアや日常生活活動の自立、さらに社会活動への参加を可能にしていく。その中、対象者の運動機能回復は最も注目される要素の一つであり、とりわけ上肢や手指の運動能力は ADL の自立や QOL の向上を図るうえで重要である。臨床では、中枢神経系の障害によってしばしば上肢や手指の筋力低下がみられると同時に、運動の協調性や巧緻性が低下し、筋出力がうまく調節できないことがみられる。運動制御や筋出力のコントロールには大脳皮質が重要な役割を担っていると考えられ、我々はそれらに関わる中枢性制御機構に注目し、健常者および脳腫瘍患者を対象に実験を行った。実験方法として、臨床でよく使用される握力計やピンチ力計を用いて、まずは対象者の両手の最大筋力（maximum voluntary force, MVF）を計測したうえで、その後それぞれの 20-80%MVF をランダムの順番で行なった。実験中、できる限り力発揮時に微修正を避けるため、被験者には視覚的・聴覚的フィードバックなどを与えず、また課題遂行時間はそれぞれ 1 秒程度とした。実際の筋力をそれぞれ %MVF で換算し、理想 %MVF との差を計算した。健常者を対象とした実験では、運動課題の遂行に寄与する主動筋や共同筋から表面筋電図を記録し、それぞれの筋の課題への寄与について調べた。また、経頭蓋磁気刺激法を用いて、反応時間課題を用いて筋出力課題を行い、筋放電開始直前に対側一次運動野に単発刺激を与え、対側表面筋電図から運動誘発電位を導出し、皮質脊髄路の興奮性を評価した。我々の先行研究の結果において、背外側前頭前野の興奮性は一側肢の力発揮課題の強度と関連することから、本研究では条件・試験刺激の 2 連発経頭蓋磁気刺激法を用いて、背外側前頭前野と一次運動野間の抑制回路の興奮性変化について調べた。さらに、課題実施中に近赤外分光法を用いて背外側前頭前野のヘモグロビン濃度変化を記録した。最後に、脳腫瘍患者の運動パフォーマンスと健常者のそれと比較した。健常者における結果から、運動課題遂行時に両側背外側前頭前野の関与する一方、課題遂行直前に一次運動野の興奮性増大がみられ、それには対側背外側前頭前野からの皮質間抑制の減弱が寄与していることが示唆された。また、運動パフォーマンスについて、前頭葉腫瘍患者では健常者と比べ最大握力は低下し、また両側握力が理想 %MVF からのズレが有意に大きかったことから、背側前頭前野が筋出力調節に関わっていることが示唆された。今後、握力やピンチ力といった筋出力課題を介した臨床応用について検討していきたい。

SP29-2　脳腫瘍周術期の作業療法と脳波解析への応用

○上田　将也[1,2]、山脇　理恵[1]、馬場　千夏[1]、宇佐美　清英[3]、荒川　芳輝[4]、南角　学[1]、池口　良輔[5]、松田　秀一[5]
[1]京都大学医学部付属病院リハビリテーション部
[2]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科
[3]京都大学大学院医学研究科 てんかん・運動異常生理学講座
[4]京都大学大学院医学研究科脳神経外科学
[5]京都大学大学院医学研究科整形外科学

脳腫瘍患者は運動・感覚障害や認知機能障害を呈する場合が多い。それらは患者の QoL に大きく影響を及ぼす為、リハビリテーション（RH）の対象となる。神経膠腫などの悪性脳腫瘍の場合、後療法期間を含めると入院が 2 か月を超えることもあり、退院後の社会生活の再獲得に向けてリハの果たす役割は多い。近年、機能領域に及ぶ悪性脳腫瘍患者では、脳機能温存と腫瘍摘出率向上を目的に覚醒下脳腫瘍摘出術が選択されることがある。当院では、覚醒下手術前から作業療法士が詳細な機能評価を行い、その結果を基に担当作業療法士が覚醒下手術中の術中神経モニタリングに臨む。術中神経モニタリングが適切に行えるだけではなく、術後も一貫して同じ作業療法士が担当することで術前・術中の状態を把握し術後の経過を予測することができ、術後早期からの効果的な RH と退院支援が可能となる。本シンポジウムでは、当院での作業療法による術中神経モニタリング、術前・術中評価の意義について症例を挙げて報告する。また、前述の通り認知機能障害は脳腫瘍患者の QoL や社会生活に大きなダメージを与えるため、そのメカニズムを理解することは臨床的に重要である。神経膠腫による認知機能障害は多様であり、病巣から症状を予測することが困難な場合がある。左半球の神経膠腫患者を対象とした近年の fMRI や MEG を用いた研究では、局在的な脳活動のみではなく、神経膠腫が脳の安静時機能的接続性の変化をもたらし、認知機能の変化と相関することが示されている。そこで我々は、臨床で使用しやすい 19ch の電極で測定された安静時脳波を Exact Low Resolution Electromagnetic Tomography（eLORETA）を用いて解析し、神経膠腫患者の脳律動活動や機能的結合性と認知機能との関係を分析した。本研究では術前の左前頭葉を主座とする神経膠腫患者 14 名を対象とした。神経心理学的評価の結果、患者は顕著な失語症がなくともその他の認知障害を示した。さらに、言語性記憶の成績と左前島皮質および左上頭頂小葉の β1 帯の機能的結合性に負の相関が認められた。今回の結果は、神経膠腫患者の言語性記憶低下に関連する脳内ネットワークの変化を、より統一的かつ早期に捉えたものと考えられる。このように 19ch の脳波データから解析できるこれらの変化は、神経膠腫患者の客観的バイオマーカーとして有用である可能性があり、現在も研究を進めている。脳腫瘍、特に神経膠腫は進行性の疾患であり、作業療法士は患者の生命・機能的予後を考慮して RH の目標を設定することが重要である。臨床現場で比較的容易かつ安価に使用可能な脳波測定・分析によって脳機能の予測が可能となれば、RH の方針を決定する上で非常に有用である。将来的にはより長期的な脳機能の経過との関連を明らかにしていきたい。

SP29　シンポジウム 29　　12 月 18 日（土）　10 : 30〜11 : 45（第 4 会場）

脳疾患の作業療法と臨床神経生理

座長：石井　良平（大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科臨床支援系領域）
桐本　光（広島大学大学院医系科学研究科感覚運動神経科学教室）

SP29-3　脳卒中後上肢麻痺に対する神経可塑性をメカニズムにもつ複合的なリハビリテーションプログラムについて

竹林　崇
大阪府立大学総合リハビリテーション学研究科

脳卒中後に生じる後遺症の一つに、片半身に麻痺を生ずる片麻痺がある。特に、その中でも、上肢や手指の麻痺については、対象者の Quality of life に悪影響を及ぼすと考えられている。そこで、多くの臨床家や研究者が、脳卒中後の上肢麻痺を改善するために、様々な手法を開発してきた。1990 年代に、麻痺側上肢に対して、それまでのリハビリテーションプログラムに比べて、集中的かつ強度の高いアプローチである、Constraint-induced movement therapy（CI 療法）やロボット療法が台頭してきた。これらのアプローチは、多くのランダム化比較試験、システマティックレビュー、メタアナリシスによって、効果のエビデンスを積み重ね、世界各国のガイドラインにおいて、高い推奨度を示している。

さて、CI 療法やロボット療法は、麻痺側上肢に対し、反復的に課題指向型アプローチや、機能指向型アプローチを提供することで、麻痺側上肢の機能や実生活における使用行動を改善するための手法である。また、これらのアプローチは、多くの基礎研究や臨床研究において、動物やヒトを対象に回復メカニズムの研究が進められている。それらが進む中で、脳の可塑性が、麻痺側上肢の機能回復および実生活における使用行動の改善に強く関わることが示されている。

本邦でも、2000 年代の前半から、これらのアプローチが実際のリハビリテーション場面でも導入されることが増えており、一般的な手法となりつつある。また、最近では、これらの手法に加え、電気刺激療法やメンタルプラクティス等、多くの手法を併用した多角的な介入等も広がっている。

本講義では、CI 療法やロボット療法などのメカニズムの基盤である脳の可塑性について、先行研究の内容を系列立てて紹介する。さらに、最近の脳卒中後の上肢麻痺に対する CI 療法やロボット療法を含む、複合的なアプローチの実際等について、解説を行う。また、我々が現在取り組んでいる、ロボット療法を用いた標準化プログラムの開発についても、最後に少し紹介したいと考えている。

SP29-4　作業療法における体性感覚情報処理機構の理解

上村　純一
名古屋大学医学系研究科総合保健学専攻

作業療法では、基本的な身辺動作（ADL）から応用的な活動（IADL）、さらに余暇活動や社会活動まで、脳卒中患者の諸活動についてその遂行を適正にすることを目指している。これらの動作遂行において、物品の把持とその操作は、活動の遂行レベルに強く影響すると考えられる。手指の表在・深部感覚は、把持する物品のテクスチャを知覚し、それに対応した運動出力と方向の決定に機能する。そのため、諸活動における上肢機能の評価時は、運動機能だけでなく体性感覚機能も考慮する必要がある。体性感覚の機能評価は、運動のように顕在化されないため、患者の主観により行われている。つまり、患者の意識的な知覚の程度を評価していると言える。意識的知覚の解明は、作業療法において脳卒中後の体性感覚障害に関する病態理解に繋がると考えている。そこで、我々は体性感覚刺激の意識的知覚に至る脳内基盤の生理学的理解を目指して研究を進めている。刺激強度が閾値近傍の体性感覚刺激を用いると、刺激の物理量は一定であっても被験者の意識的知覚は変動する。この現象を利用して、意識的な知覚の情報処理過程を脳磁計測にて検討した。Near-threshold somatosensory stimuli（NT 刺激）の意識的な知覚は、刺激が呈示される前と後の脳活動状態によって特徴づけられる。刺激呈示前の体性感覚関連領域の α 律動が低いと、刺激を知覚したとの報告が多くなる。この観察結果は、強い α 律動が機能的な皮質活動の抑制を示すという α 抑制仮説で説明されている。そこで、NT 刺激の意識的知覚と、刺激呈示前の 1 次体性感覚野（SI）の α 律動の関係を検討したところ、個人間での α 律動変動を考慮しても、負の相関があることが分かった。つまり、NT 刺激の意識的な知覚は、刺激呈示前の SI の非定常な α 律動に依存していると考えられる。一方、刺激呈示後の皮質活動も NT 刺激の意識的な知覚を予測することが示されている。誘発された皮質活動の強さと意識的な知覚には正の相関関係が確認されている。脳磁計による空間フィルタ法を用いた検討では、1 次、2 次体性感覚野に加えて、高次の認知プロセスや注意制御に関与する前頭前野の活動が意識的知覚を予測することが示されている。そこで、意識的知覚に関与するこれらの皮質領域が、刺激呈示前の α 律動によって調整されているかを検討したところ、SI 以外の領域においては、意識的知覚と α 律動との間に相関関係は見出されなかった。つまり、SI の α 律動とそれによって調整された SI の皮質活動が、意識的知覚において重要な役割を担っていることが示唆された。意識的知覚に至る脳内基盤の理解は、脳卒中後の体性感覚障害に対する治療戦略の開発、拡大に繋げられるのではないかと考えている。本シンポジウムでは、脳磁計を用いて行った体性感覚刺激の意識的知覚に至る生理学的検討内容をご紹介する。

SP30　シンポジウム 30　12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 30（第 3 会場）

術中脊髄モニタリングのモニタリング精度を上げる

座長 : 谷口　慎一郎（関西医科大学附属病院整形外科）
川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

SP30-1　術中脊髄モニタリングにおける麻酔の影響

林　浩伸
奈良県立医科大学麻酔科学教室

脊椎脊髄手術では、神経機能予後の向上を目的として運動誘発電位（motor evoked potential ; MEP）や体性感覚誘発電位などの術中脊髄モニタリングが用いられる。しかし、神経経路が障害されていないにもかかわらず導出される電位が低下する偽陽性変化が術中脊髄モニタリングの精度を低下させ問題になっている。その原因として最も頻度が高いのは麻酔関連薬剤（鎮静薬、筋弛緩薬）であり、慎重な麻酔薬の選択と血中濃度の維持が求められる。一方、記録を脊髄で行う D-wave は麻酔関連薬剤の影響を受けないが、MEP と併用する場合は麻酔関連薬剤に影響を受けやすい MEP に対応した麻酔方法を選択しなければならない。MEP の抑制効果は、亜酸化窒素＞セボフルラン＞デスフルラン＞プロポフォールの順である。プロポフォールであっても高用量になると MEP を強く抑制するため、手術が長時間になる場合にはプロポフォールの蓄積に注意が必要である。また、プロポフォールを蓄積させないために少量の吸入麻酔薬＋少量のプロポフォールによるハイブリッド麻酔も一つの選択肢になる。2020 年から使用できるようになったベンゾジアゼピン系鎮静薬のレミマゾラムも過量にならなければ使用できるという症例報告がある。しかし、術式や術前神経障害の程度、年齢などの因子を含めて適応を調査する必要がある。いずれにしても鎮静薬の投与量は BIS や Sedline などの脳波による麻酔深度モニターに従って調節すべきで、脊髄モニタリングの波形導出を優先させるために過度に浅い麻酔深度になることは許容されない。筋弛緩薬は麻酔導入時だけ使用し、麻酔維持では十分量のレミフェンタニルを使用することで筋弛緩薬の使用を避けることができる。一方、術野の展開を容易にし、予期しない体動を回避するために麻酔維持で少量の筋弛緩薬の持続投与することも可能である。ただし、筋弛緩モニターを使用して厳格に神経筋遮断レベルを四連収縮（TOF）比で 25-50% またはベースラインと比較して T1 で 25-50% に維持しなければならない。本シンポジウムでは、MEP モニタリング時の患者背景などの因子を考慮した鎮静薬の選択、投与量、筋弛緩薬の管理法について説明する。

SP30-2　術中脊髄モニタリングの精度に関わる非手術関連因子について

○重松　英樹[1]、川崎　佐智子[1]、須賀　佑磨[1]、池尻　正樹[1]、田中　康仁[1]、高谷　恒範[3]、林　浩伸[2]、川口　昌彦[2]
[1]奈良県立医科大学整形外科
[2]奈良県立医科大学麻酔科
[3]奈良県立医科大学中央検査部

【はじめに】手術中の脊髄損傷を未然に防ぐツールとして、術中脊髄モニタリングが重視される。様々な手法があるが、その中でも経頭蓋刺激筋誘発電位（Br（E）-MsEP）は脊髄運動路の監視として重要である。脊椎手術において、術中の Br（E）-MsEP における波形低下時には早急な対応が望まれ、手術手技関連因子と非手術関連因子の両方の要因を確認する必要がある。脊椎脊髄病学会ワーキンググループ（以下 WG）は、2017 年度よりモニタリング手術の前向き多施設全例登録を開始した。本発表では、多施設データベースを用いてその波形低下の原因を調査し、非手術関連因子の関与について報告する。【対象と方法】対象は 2017 年 4 月から 2 年間で登録された 1934 症例である。術中に波形低下を来した、False positive 症例と True positive 症例に着目し、低下要因を調査した。調査項目は、手術手技関連の波形低下要因として、1）展開、2）除圧、3）スクリュー刺入、4）骨切り、5）compression、6）distraction、7）rotation、8）dekyohosis、9）神経根切離、10）腫瘍摘出、11）その他と分類した。さらに、非手術関連因子については、波形低下の要因が手術手技関連因子に該当しないものと定義した。【結果】70% 以上の波形低下を示した症例は 251 症例（全 1934 例中 13%）であった。True positive の 62 例中 40 例（64.5%）は手術手技に関わっていた。しかし 22 例（35.5%）は非手術関連因子によるものであった。一方で False positive の 189 例中 53 例（28%）は手術手技に関わっていた。しかし 136 例（72%）は非手術関連因子によるものであった。False positive は True positive と比較して有意に非手術関連因子の割合が高かった（カイ二乗 $p < 0.01$）。【考察】我々の検討では、True positive で 35.5%、False positive で 72% に非手術関連因子の関与が示唆された。波形低下時、術者は手術手技による影響を意識しがちだが、非手術関連因子の関与も高く、それらについても目を配る必要がある。

SP30　シンポジウム 30　　12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 30（第 3 会場）

術中脊髄モニタリングのモニタリング精度を上げる

座長 : 谷口　慎一郎（関西医科大学附属病院整形外科）
川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

SP30-3　術中脊髄機能モニタリング精度向上のための工夫 Multi-train 刺激による経頭蓋刺激筋誘発電位と自発筋電図（Spontaneous EMG, Free run EMG）

○橋本　淳[1]、川端　茂徳[1,2]、小林　裕[1]、江川　聡[1]、松倉　遊[1]、平井　高志[1]、猪瀬　弘之[1]、吉井　俊貴[1]、大川　淳[1]
[1]東京医科歯科大学大学院整形外科学
[2]東京医科歯科大学大学院先端技術医療応用学講座

術中脊髄機能モニタリングにおいて、経頭蓋刺激筋誘発電位（Tc-MEP）が広く用いられるが、末梢神経刺激と異なり刺激強度が制限されるため最大上刺激を得られず、波形振幅が小さかったり、刺激ごとにばらつきが出る。そこで、振幅増強のため Biphasic 刺激や Train 刺激、さらに複数回連続で行う Multi-train 刺激が用いられる。特に神経障害を有する症例では Tc-MEP の導出率が低いこともあり、安定した波形評価を行える刺激法が求められる。

当科で脊髄症を有する頸胸椎疾患患者 23 名（平均 66 歳）を対象とし、Multi-train 刺激による波形評価法を検討した。執刀前に Biphasic の 5-train 刺激を 1 Hz または 5 Hz 間隔で 2 回連続（計 10 回刺激）で行い、1 回刺激ごとに得られた波形を評価した。1 Hz、5 Hz いずれの条件下でも刺激回数を重ねるごとに波形振幅の増大が見られ、特に 5 Hz 条件で増大が大きかった。また、6 回目以降の波形では、いずれの条件でも振幅のばらつきが少なく、安定していた。これらから 5 Hz での Multi-train 刺激を行い、後半の Train 刺激で得られた波形を評価することで、より高振幅で安定した波形が得られ、モニタリング精度向上につながると考えられた。

一方、手術の安全性向上のため Tc-MEP や体性感覚誘発電位をはじめとした Multi-modality なモニタリングが推奨されているが、その一つに自発筋電図がある。Tc-MEP で用いる電極を共用するため簡便であり、手術操作間で間欠的に行う Tc-MEP と異なり、Real-time で継続した評価が可能であるため、手術操作による神経への圧迫や障害をいち早く察知することができる。しかし、偽陽性の多さや、波形解釈に明確な基準がない等の課題もある。

当科で頚椎後縦靭帯骨化症（OPLL）に対して前方除圧固定術（OPLL は切除または骨化浮上）を施行した 29 名（平均 60 歳）を対象とし、展開から閉創まで自発筋電図を計測し、手術操作との関連を手術ビデオも用いて後ろ向きに調べた。29 例中 25 例（86%）で自発筋電図を認め、OPLL 菲薄化時に最も多く生じ（24 例）、その全てが Train 型であり、単一または複数の運動単位電位が数秒から数分かけて周期的に出現していた。一方、高振幅で多相性の Burst 型は 1 例のみであった。全例で術後筋力低下を認めず、全ての自発筋電図発生前後での Tc-MEP の振幅低下はなかった。

OPLL 菲薄化は、高率に自発筋電図が出現し、脊髄への侵襲リスクが高い操作であるとわかった。また、高率に自発筋電図が発生しているものの術後麻痺がなかったのは、そのほとんどが神経への圧迫や牽引を示唆する Train 型であり、神経への侵襲が一過性にとどめられたからと推察された。今後、脊髄腫瘍など麻痺リスクの高い症例でも検討を重ねていく必要がある。本研究では自発筋電図後の MEP 波形低下を認めなかったが、自発筋電図発生後には MEP を確認することも重要である。自発筋電図の詳細な波形解釈がモニタリング安全性・精度向上につながると信じ、今後も検討を続けていく。

SP30-4　胸椎 OPLL および脊髄腫瘍症例を含む高リスク脊椎手術における Tc-MEPs 波形導出不良例の検討-日本脊椎脊髄病学会 多施設前向き研究-

○町野　正明[1,3]、小林　和克[2,3]、安藤　圭[1,3]、今釜　史郎[1,3]
[1]名古屋大学大学院整形外科
[2]日本赤十字社愛知医療センター名古屋第二病院
[3]日本脊椎脊髄病学会 モニタリングワーキンググループ

【目的】高リスク脊椎手術において術前麻痺の観点から手術開始時の波形導出について検討すること。【方法】2017-2018 年度日本脊椎脊髄病学会モニタリングワーキング委員会 13 施設で Tc-MEPs を併用した高リスク脊椎手術 949 例（男性 409 名、女性 540 名、平均年齢 52.5 歳）を調査した。疾患の内訳は、髄内/髄外脊髄腫瘍 : 77 例/254 例、頚椎/胸椎 OPLL : 214 例/59 例、脊柱側弯症 : 345 例であり、主な手術責任高位は頚椎 304 例、胸椎 381 例、胸腰椎移行部 242 例、腰椎 121 例（重複あり）であった。術前麻痺の観点から近位筋（Quadriceps : Quad）および遠位筋（Tibialis Anterior : TA、および Abductor Hallucis : AH）における波形導出率、および疾患別・高位別に分けた導出不良発生率を検討し、統計学的解析を行った。【結果】波形導出率はそれぞれ Quad : 75%・TA : 88%・AH : 95% で、そのうち術前 MMT3 以下の高度麻痺 105 例（11%）を認めた場合の波形導出率はそれぞれ Quad : 45%・TA : 68%・AH : 72% であった。手術開始時にいずれかの波形導出不良を認めたのは 209 例（22%）で、疾患別の発生率は髄内/髄外脊髄腫瘍 : 21%（16 例）/25%（63 例）、頚椎/胸椎 OPLL : 26%（55 例）/39%（23 例）、脊柱側弯症 : 15%（52 例）であった。一方で全筋波形導出不良を認めたのは 32 例（3%）で、疾患別の発生率は髄内/髄外脊髄腫瘍 : 5%（4 例）/3%（7 例）、頚椎/胸椎 OPLL : 4%（8 例）/19%（11 例）、脊柱側弯症 : 1%（2 例）と、いずれも胸椎 OPLL で有意に高かった（$p<0.05$）。術前 MMT3 以下の高度麻痺を認めた場合の全筋波形導出不良は 30%（32 例/105 例）に認め、高位別の発生率は、頚椎 15%（6 例/39 例）・胸椎 61%（23 例/38 例）・胸腰椎 13%（3 例/24 例）・腰椎 0%（0 例/4 例）と胸椎で有意に多かった（$p<0.01$）。導出不能例の術後麻痺悪化は 38%（12/32）に認めた。【考察】高リスク脊椎手術では術前麻痺を生じることも多く、手術開始時における波形導出率の低下がしばしば問題になる。Tc-MEPs による遠位筋波形の導出有用性はこれまでにも報告されているが、本研究から術前に MMT3 以下の筋力低下を有していても比較的高い導出率を認めており、特に AH の有用性が示唆された。一方で、疾患別では胸椎 OPLL で、高位別では特に胸椎手術で有意に波形導出不良が生じており、高リスク脊椎手術では安全な手術に向けて SSEP、D-wave など併用による Multimodality が特に有用と考える。

SP31　シンポジウム 31　　12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 30（第 4 会場）

神経発達症における神経生理検査の位置づけ：神経発達症の診療に脳波は必要か？有用か？

座長：金村　英秋（東邦大学医療センター佐倉病院小児科／山梨大学医学部小児科）
安原　昭博（安原こどもクリニック）

SP31-1　脳波所見からみた神経発達症とてんかん

金村　英秋[1,2]
[1]東邦大学医療センター佐倉病院小児科
[2]山梨大学医学部小児科

【神経発達症（NDD）とてんかん】自閉スペクトラム症（ASD）や注意欠如多動症（ADHD）などの NDD では、てんかん合併やてんかん性突発波（IED）を認める頻度が高い。診断のためのバイオマーカーが確立していない NDD では、他の医学的疾患を除外するために脳波検査は重要な医学的検査と言える。一方、多動などの行動異常を有する小児では、けいれん発作の有無によらず、IED を有する、もしくはてんかん合併例が多く存在することが知られている。NDD とてんかんはグルタミン酸の関与という病態としての共通の基盤も想定されており、両者は診断や治療において相互に重要な疾患であると推察される。【行動異常から見た NDD とてんかん】NDD における行動異常の病態に前頭前野との関連が想定される一方で、てんかん児における行動異常においても、前頭前野との関連が推察されている。行動異常を呈するてんかん児に対する 3 次元 MRI を用いた体積測定による検討で、行動異常を有さない群では前頭前野の成長障害を認めなかったのに対し、行動異常を有する群では前頭前野の成長障害が認められた。てんかんの高い活動性が前頭前野の成長障害を惹起し、行動障害がもたらされている可能性が示唆され、NDD とてんかん児における行動障害において病態としての相同性が想定される。【IED から見た NDD・てんかん児の行動異常】IED と行動異常とに関連を有する場合のあることが NDD とてんかん児において推察されている。行動異常を呈した二次性両側同期発射を有するてんかん児において、治療により脳波改善を認めることで行動改善に繋げられることが確認され、行動改善に繋げるためには脳波改善も必要である可能性が推察されている。一方、NDD における脳波異常との関連については、IED の焦点部位に関する検討がなされてきている。IED と行動異常との関連について、前頭部に IED の焦点を有する ADHD 群では、IED 出現頻度と ADHD-RS とに有意な相関を認め、抗てんかん薬治療で、IED 頻度の減少と ADHD-RS の改善に有意な相関を認めたが、他部位焦点群ではこれらに有意な相関を認めなかった。ASD に対する検討では、脳波所見の経時的推移として IED を呈した半数以上が前頭部焦点であり、さらに、てんかん合併 ASD 児に対する治療と行動変化に関する検討で、前頭部 IED を有する ASD 児では IED 頻度の減少と行動異常スコアの減少に有意な相関を示したのに対し、他部位に焦点を有する症例ではこれらに相関を認めないことが確認された。以上の結果より、NDD における前頭部突発波はその病態（行動異常など）と関連性を有していることが推察された。【まとめ】NDD・てんかん児の行動異常に一部の脳波所見が関連している可能性が推察され、NDD・てんかん児の行動異常に対して、脳波所見を鑑みた対応が重要である。

SP31-2　注意欠如多動症における脳波所見の特徴

中川　栄二
国立精神・神経医療研究センター病院小児神経科

神経発達症は様々な原因で発症するが、神経細胞のシナプスの構造や恒常性の維持に関わる分子の異常が注目されている。注意欠如多動症（ADHD）は、不注意、衝動性、多動性などを特徴とする神経発達症の一つである。有病率は学童期の 3-7% で男児に多く、発症の原因の一つに脳機能障害の存在があり、実行機能や報酬系機能の障害があると考えられている。健常者と比較して ADHD 患者ではてんかんを合併する頻度は高く、てんかんを合併していなくても脳波異常だけを認める頻度も高いことが知られている。てんかんの合併は 6-14%、脳波異常は 18-69% と脳波異常の頻度はてんかんの合併よりも多いことが報告されている。これらの報告はそれぞれの研究において研究デザインの違いがあるため ADHD 患者に合併するてんかんや脳波異常の割合が幅広くなっている。てんかんを合併した症例以外にも脳波異常を高頻度に認めたことは、ADHD には脳機能障害が関連し、脳波異常を認めた ADHD 症例のほとんどで前頭部優位に脳波異常を認めることから近接する前頭葉の障害が関連していることが示唆されている。ADHD では抑制機能の障害や未熟性があり外界からの刺激を抑制できないため、多動、衝動性、不注意といった臨床症状が認められるようになる。このような実行機能や報酬系には前頭葉が深くかかわっている。ADHD における脳機能については fMRI の検討で、実行機能や報酬系に関わる眼窩前頭部、背側前頭部帯状回の機能不全と関連していると報告されている。また MRS の検討から GABA 作動性ニューロンの機能障害が示唆されている。これらの検討からも前頭部優位の脳波異常の出現には前頭葉機能の低下や GABA 抑制系の低下が関与している可能性がある脳波異常そのものが前頭葉機能に影響を与えている可能性もあり、脳波異常を改善させることが ADHD に対する治療となり得ると考えられる。我々の報告では、てんかんを合併しない ADHD 患者においても脳波異常は前頭部優位に認めた。これらの症例では棘波の頻度は低く、徐波や鋭波の頻度が多く、前頭部優位の 12-14Hz の律動性高振幅速波を認めた。この律動性高振幅速波は、一般に睡眠ステージⅡにみられる紡錘波に類似している。紡錘波は、中心部優位に認める 14 Hz 前後の規則的な速波である。この紡錘波には高振幅で長時間持続する過剰紡錘波があり、知的能力症、脳性麻痺や脳炎・脳症などで認めやすいと報告されている。また、ADHD 患者の 6.8% に過剰紡錘波を認めたという報告もある。前頭部優位の速波は、高振幅であることからは紡錘波よりも過剰紡錘波に近いが、より前頭部優位であることが異なる。前頭部優位の高振幅律動性速波は ADHD に関連している可能性があり、今後さらなる検討が必要である。

SP31　シンポジウム 31　　12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 30（第 4 会場）

神経発達症における神経生理検査の位置づけ：神経発達症の診療に脳波は必要か？有用か？

座長：金村　英秋（東邦大学医療センター佐倉病院小児科／山梨大学医学部小児科）
安原　昭博（安原こどもクリニック）

SP31–3　自閉スペクトラム症をもつ幼児にともなう発作性脳波異常

伊予田　邦昭
福山市こども発達支援センター

神経発達症をもつ小児ではてんかんまたはてんかん性脳波異常をともなうことが多く報告されており、自閉スペクトラム症（autism spectrum disorder, ASD）で、てんかん 13〜46%、てんかん性脳波異常 27〜82%、注意欠如多動症（ADHD）でも 6〜14%、18〜68% と比較的高率である。

発達障害児診療における脳波検査は通常てんかん様発作症状や明らかな身体症状をともなう場合、鑑別診断や医学的併存症チェックのために行われることが多い。そのため、対象となる発達障害の程度・濃淡や対応する医療機関により脳波検査の施行率・異常率に差異が出やすく、また非けいれん性発作症状や軽微な情動症状などは看過されている可能性もある。

一方、神経発達スペクトラム症のうち自閉スペクトラム症（ASD）の概念も DSM–5・診断基準の改訂に伴い、ADHD の併存が可能となり、社会的コミュニケーション障害と常同的・反復的行動を 2 大主徴とする捉え方に変化した。児を取り巻く養育環境や保護者の養育観の変化も加わり、周りから気付かれにくい集団社会生活における不適応・不利益や情緒行動面の軽微な偏りなどについて、早期の発見・介入と早期支援が注視されつつある。さらに最近では、ASD に伴う異常行動に対する抗精神病薬の小児適応追加や ADHD 児に対する新規抗 ADHD 薬などの許認可もあり、薬物による治療介入の必要性も再評価されている。

従来から発達障害診療においては、詳細な問診や行動観察などにより児の発達特性を把握する評価スケール以外の神経生物学的指標に乏しいが、汎用性があり外来で簡便かつ安心して反復できる脳波検査は、鑑別のためのてんかん波の捕捉だけでなく、併存症の薬物治療の客観評価や経過観察の指標としても応用可能と考えられる。

そこで、医療機関とは言え、神経発達スペクトラム症児の非定型発達特性への気付きの段階から明瞭な発達障害をもつ小児にまで幅広く受診する当センター（平成 26 年〜平成 31 年までの 5 年間；1,140 例）の脳波所見をまとめ、昨年の本学会で報告した（臨床神経生理学会 48（5）；S530, 2020.）。

本日はそのうち約 3 割に認められた発作性脳波異常（てんかん性、非てんかん性を含む）例の臨床経過を解析し、ASD スペクトラム幼児における発作性異常脳波の意義、てんかんなどの併存症や固有症状の緩和目的で使用する薬物療法の介入目安、治療の評価や判定などに応用した結果を発表する。

1）神経発達症、とくに自閉スペクトラム症児における発作性脳波異常の概要

2）てんかん性発作波をもつ ASD 児の臨床特徴と抗てんかん薬治療に対する反応性

3）非てんかん性発作波をもつ ASD 児の情動障害と薬物療法による介入

SP31–4　限局性学習症（読字障害）における神経生理–近赤外線スペクトロスコピー（NIRS）による解析–

森　健治
徳島大学医学部子どもの保健・看護学分野

【目的】読書能力、特に黙読速度には個人差が大きく、読字障害を有する者は音読より黙読がより苦手である。今回、物語の黙読および音読時の前頭葉血流動態について近赤外線スペクトロスコピー（NIRS）を用いて解析を行った。【対象・方法】対象は、高校生および大学生の男 20 名：平均年齢 19.8 歳、女 20 名：平均年齢 19.5 歳である。本研究を行うにあたり、被験者とその保護者に対して研究目的と方法を説明して、両者から書面で同意を得た。NIRS 測定には島津製作所 NIRStation 近赤外光脳機能イメージング OMM–3000–12 を用いた。左右前頭部に 25 チャンネルのプローブを装着した。黙読・音読には、物語の文章を平仮名ばかりで分かち書きしたものを使用した。黙読・音読の速さは、各個人が普段読んでいるスピードで、間違わないよう正確に読むようにしてもらった。それぞれの課題（1 分間）時の酸素化ヘモグロビン（oxy–Hb）濃度変化量を算出した。また、それぞれの課題において、1 分間に読めた文字数も測定した。NIRS 計測終了後、読字の得意・不得意に関し質問紙を用いて 5 件法にて自己評価してもらった。【結果】黙読および音読時とも、左右の前頭前野外側部（Broca 野）で oxy–Hb 濃度の上昇が認められたが、音読時の方が黙読時と比較して左右の前頭前野外側部の oxy–Hb 濃度上昇の程度が有意に大きかった（左 $p<0.01$、右 $p<0.05$）。黙読時における左右前頭前野外側部の oxy–Hb 濃度変化量と、黙読速度（文字数/分）との間には負の相関関係を認めた（左 $r = -0.77$、右 $r = -0.68$）。音読速度（文字数/分）と左右前頭前野外側部の oxy–Hb 濃度変化量との間には有意な相関関係は認められなかった。黙読・音読時の左右前頭前野外側部の oxy–Hb 濃度変化量と各個人の読字の自己評価との間には有意な相関関係が認められ、読字が得意な者ほど oxy–Hb 濃度変化量が少なかった。【考察】前頭前野外側部にある運動性言語野（Broca 野）は発語、文法処理のほか音韻処理にも補助的に関わるとされている。読字障害児者では読字に際し同部に強い活動を認め、努力性の読みを裏付ける代償的経路であると推察されている。今回の NIRS 研究において認められた前頭前野外側部の oxy–Hb 濃度上昇は、読字が苦手な学生における努力性の読みを反映していると考えられる。当日は、読字障害を有する小児例も提示し、その特徴について解説する。

SP32　シンポジウム 32　12 月 18 日（土）　14 : 45〜16 : 00（第 3 会場）

専門医制度（第一部）

座長 : 園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）
三國　信啓（札幌医科大学医学部脳神経外科）

SP32-1　サブスペシャルティ領域の専門医制度について

森　隆夫
あいせい紀年病院

日本専門医機構（以下機構）は、二年ごとに理事が改選される。そのため、サブスペシャルティ領域（以下サブスペ領域）の専門医についても､理事会での議論の連続性が途絶えてしまう傾向がある。しかしながら、ようやく今期の理事会において、サブスペ領域専門医の議論が本格化し、現時点でのサブスペ領域の専門医についての全貌が見えてきた。機構の第一期理事会では、サブスペ領域の議論が進み、いくつかの学会に内定も出していた。しかし、厚労省社会保障審議会医療部会で機構の運営や新制度に批判が集まり、その後厚労省により「専門医の在り方に関する専門委員会」が開かれ、サブスペの議論は棚上げになった。そして、第二期理事会では、機構の再構築、新しい整備指針の制定など、基本領域の専門医制度開始に向けて全精力が傾けられた。そのため、サブスペ領域については機構内の「基本問題検討委員会」で議論することになった。この第二期理事会では、重要な議論がなされている。それは、第一期理事会で内定した専門医に対する期限切れ白紙撤回と、所謂 1.5 階に相当するサブスペ 17 領域（のち 24 領域まで拡大）の先行承認、さらに、機構認定のサブスペはどういうものにするかという概念を決議したのである。それは､「日本専門医機構の認定基準は、全国の平均的な都市での中核病院に掲げてある診療科、診療部門などとする。」というものであった。第三期理事会からは、サブスペ委員会が精力的に活動した。サブスペ領域の学会を集めて説明会を実施し、レビューシートを作成した。しかし、2019 年 3 月の厚労省の医道審議会専門研修部会は、先行する 24 領域に対してストップをかけた（とくに連動研修制度について、基本領域との関係や地域医療への影響について問題視した）。そして、この問題を解決するため、厚労省はワーキンググループを立ち上げた。サブスペ委員会は､「サブスペ領域の在り方に関するワーキンググループ報告書」（2020 年 3 月 5 日）に基き、サブスペ領域研修細則案を作成し、同年 6 月の理事会で承認された。しかし、筆者はサブスペ領域専門医の全体像について再確認する必要性を感じ、森案を理事会に提出した。森案の狙いは、機構で確認されていた概念に沿って、機構が認めるべきサブスペと学会認定（基本領域学会の承認）のサブスペを明確に区別することであった。また、高度な専門性にあたる二階部分はアカデミアが管理するべきことも明示した。その後、理事会は一時期混乱したが､最終的に森案とほぼ同一内容の寺本理事長案が提示され、2021 年 5 月の理事会で承認された。発表当日は、これらの経過を詳しく述べ、今後の問題点について触れる。また、精神科領域には精神科サブスペシャルティボードが設置されたので、その意図や内容についても紹介する。

SP32-2　当学会の専門制度の来し方行く末

園生　雅弘
帝京大学脳神経内科

臨床神経生理学会の認定制度は 2004 年初頭にワーキンググループでの検討が始められ、同年の総会において認定委員会設立が承認されて制度設計がなされた。理念としては minimum requirement を認定する制度と位置付けられ、医師に対する認定医と臨床検査技師を始めとする認定技術師とを認定する制度とし、また脳波分野と筋電図･神経伝導分野の 2 分野を認定する制度（両分野の取得も可能）とした。移行措置認定を 2006 年から 2008 年の 3 年間実施したのち、認定試験を 2009 年から開始した。認定試験は神経生理や ME の基礎について尋ねる基礎問題と、脳波ないし筋電図・神経伝導検査の各分野別の問題から構成され、合格率は例年 8〜9 割である。認定医認定技術師それぞれ年平均 30 名、合計で 60 名程度の合格者を認定している。現在の認定者数は、2021 年 HP 掲載者で、脳波分野専門医 587 名、筋電図･神経伝導分野専門医 511 名、合計 772 名（両分野取得者 326 名）、脳波分野専門技術師 328 名、筋電図・神経伝導分野専門技術師 267 名、合計 371 名（両分野取得者 224 名）である。学会員人数、実際の検査従事者から見るとまだまだ少なく、さらなる充実が課題である。2012 年頃から新専門医制度問題が表面化し、当学会も新制度に対応すべきとの考えから、2015 年に専門医制度委員会を設立（のちに専門制度委員会と改称）し、認定医・認定技術師から専門医･専門技術師への名称変更（2015 年）指導医･施設認定制度の創設（2017 年より認定開始）、認定試験への面接導入（2019 年開始、ただしコロナ禍のため 2020 年より面接レポート制度に変更し運用中）、専門医･専門技術師それぞれの研修カリキュラム確定（2020 年）などを進めてきた。また、術中脳脊髄モニタリング専門医・専門技術師制度を 2018 年に創設し、移行措置認定を 2019 年に開始したが、関係学会の理解を得るために 2019 年に認定医・認定技術師に名称変更した。現在までに 122 名の認定医、132 名の認定技術師が誕生している。脳波検査判断料 1（350 点、通常は 180 点）の施設基準に当学会認定施設が含まれたことは特筆される。新専門医制度におけるサブスペシャルティ制度の整備が現在進行中であり、その中で機構認定のサブスペシャルティは各個人 2 つまでという方針が厚労省の担当部会から強く示された。当学会においては脳波専門医と筋電図・神経伝導専門医はカリキュラムが大きく異なるため別々の専門医とカウントされる。例えば、現状脳神経内科専門医もサブスペとカウントされるため、脳神経内科専門医は当学会専門医を 1 分野しか取れないという異常事態となってしまう。機構からは最近新たに、機構が承認する学会専門医というカテゴリーが提示された。当学会専門医はこれを目指すべきと考える。このカテゴリーでは、サブスペの研修細則に準じることとされており、当学会の専門医制度においてもこれを満たすような改変が必要と思われ、既に議論を始めている。

SP32　シンポジウム 32　　12 月 18 日（土）　14：45〜16：00（第 3 会場）

専門医制度（第一部）

座長：園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）
三國　信啓（札幌医科大学医学部脳神経外科）

SP32-3　サブスペシャルテイ専門医制度への日本てんかん学会の方針

池田　昭夫
京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座

日本てんかん学会は、2020 年から始まった日本専門医機構による認定のサブ領域専門医申請制度に申請を行った。最終的に 2020 年の申請は認定されなかったが、その過程で明らかになったことと、今後の方策等に関して整理をしてみたい。1）現行の日本てんかん学会の専門医制度：専門医認定を平成 11 年に開始して以来、今まで計 800 人のてんかん専門医が認定されている。本学会の会員は 3,100 名の会員数となり、診療科的には 4 基盤学会（日本内科学会 15%：注、日本小児科学会 45%、日本脳神経外科学会 15%、日本精神神経学会 15%）（注：神経学会会員に相当する）から成り立つ。21 世紀の現在日本のてんかん患者が小児から成人、高齢者まで広く全ての年齢層にまたがる国民病の様相を呈しており、また内科治療から外科治療までの幅広い治療の選択肢を提供する上で、4 診療科の学際的協力より成り立つことは、諸外国にはないユニークな特徴となっている。同様に、専門医もこれを反映し、4 診療科の比率が一つの基本領域専門医数が 70% 以上を占める状態（カテゴリー A）ではなく、現実的にはいづれも診療科も 50% を占める状況ではなくカテゴリー C に属する。本学会のてんかん専門医数は決して多くないものの、旧専門医機構の時代から、JES は専門医機構認定を目指して制度設計等進めてきた。また今回の専門医機構のサブ領域専門医条件の多くを満たす状態であった。本学会の専門医制度により、診療・教育・研究・社会啓発の 4 基軸において、診療・教育への標準化と均てん化、研究・社会啓発を果たすことを促進することに加えて、同時に最大の目的と波及効果の一つは、日本でのてんかんの社会的歴史的 stigma の解消が挙げられる。てんかんが社会に正しく認知されていくためにも、日本専門医機構認定の専門医を目指すことは本学会の長年の目標として肝要である。2）現行の専門医機構のサブ領域専門医：今回は、専らカテゴリー A のサブ領域専門医の認定が進められた。本学会のカテゴリー C は、現在の日本のてんかん診療の実態を忠実に反映しており、その当該疾患であるてんかんを担う専門医が多岐にわたる状況を反映している。その一見複雑な状況が専門医機構のサブ領域専門医が設定する制度設計に合致していくか、今後改めて検討の余地がある。同時に日本専門医機構が掲げる「サブ領域専門医が 2 つまで」の規定は、本学会のようにてんかんが学際的な診療科より成り立つ場合には、取得を目指す会員にとって大きな障壁となる。さらに 2021 年 7 月に専門医機構が発出した制度設計の変更として、「専門医機構認定サブスペシャルティ領域」と「学会認定サブスペシャルティ領域」を明記して前者が提示された。今後、本学会の専門医制度が専門医機構のサブ領域専門医制度に合致していくかは、基盤学会と関連学会との密接な情報共有と協力が肝要と考える。

SP32-4　日本睡眠学会の学会認定制度と日本睡眠学会専門医の今後

○内山　真[1,2]、山田　尚登[1,3]
[1]日本睡眠学会専門医制度委員会
[2]東京足立病院
[3]上林記念病院

一般社団法人日本睡眠学会は、睡眠に関する科学的研究推進と医学・医療の充実、それらを通した国民の健康増進に寄与することを目的に 1977 年に創設され、現在は日本医学会に加盟する学術団体である。会員（2021 年 8 月現在 3846 名）の構成は、睡眠科学、睡眠医学・医療、睡眠社会学など広い分野、多彩な資格・職種にわたる。

日本睡眠学会では、1990 年代における世界的な睡眠障害に関する啓発活動の高まりの中で、睡眠医療の普及と向上を図るため学会認定制度を立ち上げ、2002 年から睡眠医療に関わる専門家及び施設の認定事業を行なってきた。2021 年 8 月に時点において、日本睡眠学会専門医 586 名、日本睡眠学会歯科専門医 72 名、日本睡眠学会認定検査技師 612 名を認定すると同時に、睡眠医療認定医療機関として、睡眠障害全般を扱う A 型 84 施設、主に睡眠呼吸障害を扱う B 型 26 施設、登録医療機関 9 施設の認定を行なっている。認定事業が始まって約 20 年経ち、現時点で日本睡眠学会専門医の不在県は 1 県を残すのみとなったが、認定医療機関および登録医療機関については不在県が 10 以上ある。さらに学会認定事業を発展させる努力が必要と考えている。

睡眠医療の重要性は、睡眠の問題が我が国一般成人の約 30% 以上に見られることからも明らかである。様々な睡眠の問題が広い臨床分野で見られ、診療に関連する医師は、精神科、内科（呼吸器科）、耳鼻咽喉科、内科、循環器科、脳神経内科、小児科、麻酔科などと複数の基本領域あるいはサブスペシャルティ領域にわたる。日本睡眠学会では、基本領域内のより専門性を有する特定領域を想定して構想された従来のサブスペシャルティ専門医認定とは異なった領域横断的枠組みの中で構想される必要があると考えてきた。

2020 年 12 月、日本睡眠学会は日本専門医機構にサブスペシャルティ領域認定における調査票を提出した。全ての要求項目を満足できたわけではなかったが、領域横断的枠組みの中でとらえることがより適切なサブスペシャルティ領域についての論議を喚起することも考えての決断であった。結果として、機構認定の理事会推薦は得られなかった。機構からの審査結果の中には、機構の認定基準と照らした上での問題点が具体的に明示してあり、今後サブスペシャルティ領域専門医に関しさらに検討を進めることが明示してあった。日本睡眠学会では、不足点の解消に向け努力していく予定である。ただし、サブスペシャルティの個数が基本領域との関連で 2 つに制限されているという点は、私たちの学会が目指す複数の領域横断的なサブスペシャルティ専門医と整合性が保てないこともあり、学会内部での複数専門領域の意見を取りまとめつつ今後の申請について慎重に考えていきたい。

SP33　シンポジウム 33　　12 月 18 日（土）　16 : 15〜17 : 30（第 3 会場）

専門医制度（第二部）

座長 : 園生　雅弘（帝京大学脳神経内科）
座長 : 三國　信啓（札幌医科大学医学部脳神経外科）

SP33-1　脳神経内科はなぜ基本領域専門医を目指すのか–神経学会からのメッセージ

高橋　良輔
京都大学医学研究科臨床神経学

2018 年 1 月、日本神経学会は臨時社員総会を開催し、神経内科専門医の基本領域化を将来の方針とすることを機関決定した。これは 2016 年 9 月から 10 ヵ月の間に 8 回の集中審議を行った「神経内科専門医課題検討委員会」（吉良潤一委員長）の答申で得られた結論であった。神経内科専門医は現行の新専門医制度では内科のサブスペシャルティーに位置付けられている。これは旧専門医制度発足に際して神経学会内部での激論の末 2002 年の神経学会総会で選択した道である。しかしながら、この当時の認定内科医を取得条件とする神経内科専門医は卒後 3 年目から脳神経内科を専攻することができ、おおむね適切なスケジュールで脳神経内科専門研修を受けることができていた。ところが卒後必修研修制度が発足し、そこに新内科専門医制度が発足したことから、卒後 3 年目から脳神経内科のストレート研修を行うことが原則的に非常に難しくなってきた。脳神経内科は欧米諸国では基本領域専門医であることが常識であり、トレーニングにはそれだけの時間が必要である。内科のサブスペシャルティーという立場では常識的な期間に脳神経内科専門研修を終えることがきわめて困難である。脳神経内科医が一般内科の素養を有することが必要というコンセンサスは日本神経学会で共有されている。しかしそのための内科専門研修期間が必要以上に長期に及ぶことは好ましいことではなく、どのような内科的素養が必要かを吟味選択して研修項目を限定すべきである。また、同じ脳・神経疾患を対象とする精神科、脳神経外科が専門医制度で基本領域に位置するのに対し、神経内科専門医は内科のサブスペシャルティーであることで、脳・神経疾患領域横断的なサブスペシャルティー専門医の取得でも脳神経内科のほうが研修期間が長く、専門医試験の回数も多くなることでハンディーを強いられることになった。例えば脳卒中専門医を将来希望する医学生は脳神経内科より脳神経外科を選ぶ可能性が高まることが危惧されている。また認知症に関しても精神科との比較では、脳神経内科医が認知症専門医を取得するハードルは高い。脳卒中、認知症といったコモンディジーズの専門医の中でも内科系の割合がこのような理由で減少することは日本の医療体制の健全な発展を損なう恐れがある。日本神経学会は日本専門医機構、日本内科学会、厚生労働省といったステークホルダーとの話し合いを重ね、理解を得ることによって「内科的素養を有する（脳）神経内科専門医」の基本領域専門医への昇格をぜひとも実現すべく努力している。臨床神経生理学会の専門医にも、脳神経内科ベースの医師は多くおり、神経学会としても貴学会との関係は重要と考えている。臨床神経生理学会にも上記のような神経学会の方針をご理解ご支援いただけたら幸いである。

SP33-2　モニタリング認定制度について

齋藤　貴徳
関西医科大学整形外科学講座

我が国では整形外科や脳神経外科、麻酔科の先人達が術中脊髄モニタリングを世界に先駆けて開発して来ましたが、近年経頭蓋電気刺激法が容易に施行可能となり急速に普及するに至っていますが、不十分な知識・手技により安易にモニタリングを行うことは何より不用意な合併症を生じて国民医療に不利益を及ぼす可能性があり、当局からもその質の向上が強く求められています。 当学会は全ての診療科の電気生理学的研究をしている研究者が集まる学会として術中脳脊髄モニタリングの質の向上保証をする責務があると考え、平成 24 年より術中脳脊髄モニタリング委員会を発足させてガイドライン策定、主催セミナーによる正しい技術の普及などを行っており、その一環として学会認定医・認定技術師制度を創設するに至りました。2019 年より 3 年間移行措置を行う予定で移行措置においては広く門戸を広げて他学会でモニタリングを日常行っている方にも取り易い資格としております。 本資格はこれを持っていないと術中脳脊髄モニタリングを行ってはいけないということを 主張するものでは決してありません。これは先行する脳波分野と筋電図・神経伝導分野においても全く同じ事情で、より高度の知識を持って正確な検査を施行し、指導・普及させる人材を認定する制度とご理解いただけましたら幸いです。また当分本資格を機構専門医として申請する予定はなく、学会認定制度として運用する予定です。 脊椎分野、脳神経外科分野など分野ごとにモニタリングの内容や必要とされる知識技能もかなり異なっており、その事情は将来導入する試験においても考慮する予定です。また認定資格の取得や維持において、各関係学会で行われている教育的イベントへの配慮もしたいと考えております。このように脳神経外科学会を始めとする関係各学会様には本認定制度の意義をご理解いただき、ともに本資格を育てていただけますようご協力の程をお願いします。本シンポジウムではこれまでの認定医制度導入の経緯と現状を報告し今後の問題点などにも触れる予定です。

SP33 シンポジウム33 12月18日（土） 16:15〜17:30（第3会場）

専門医制度（第二部）

座長：園生 雅弘（帝京大学脳神経内科）
三國 信啓（札幌医科大学医学部脳神経外科）

SP33-3 脳神経外科からみた術中モニタリング認定制度

川合 謙介
自治医科大学医学部脳神経外科

脳神経外科手術における術中モニタリングの歴史は1950年代のPenfieldらによる大脳皮質電気刺激マッピングまで遡る。1980年代には電気生理学的信号解析の商用器が普及し始め、聴神経腫瘍摘出術における顔面神経同定やローランド野近傍の手術におけるSSEPを用いた中心溝同定が行われるようになった。1990年代にはcranial nerveのモニタリングが普及し、2000年代に入るとMRI tractographyによる大脳白質への関心が高まり、大脳皮質電気刺激のみならず大脳電気白質刺激によるMEPモニタリングも行われるようになった。

今日では、脳神経外科術中の電気生理学的モニタリングは術中ナビゲーションと併せて必須の手術支援技術となっているが、どのような手術で何をモニタリングするか、どのような体制で施行し、どのように質を担保するかについては、国内で標準化されているわけではない。本学会では齋藤らにより2013年に術中脳脊髄モニタリングのアンケートによる施行件数調査が行われたが、各項目の詳細や2013年以降の実態については不明である。

例えば、聴神経腫瘍摘出術など小脳橋角部の手術では、顔面神経・三叉神経の温存目的の顔面MEPやABRはほぼ全施設で施行されていると推定されるが、持続顔面MEPモニタリングや蝸牛神経活動電位の施行率は不明である。テント上の手術でも、大脳皮質または白質刺激によるMEPモニタリングによるグリオーマ等の摘出術は基幹施設では一般的だが、すべての施設で可能というわけではない。前方循環の動脈瘤クリッピングでは経頭蓋または大脳皮質刺激によるMEPモニタリングが標準的だが、その施行の実態も不明である。

個々の手術に対する適切なモニタリング項目の選択、セットアップ・ノイズ除去等におけるトラブル対策、波形変化の解釈と術者への伝達など術中モニタリングには高度の知識と経験が要求される。多くの施設の脳神経外科では、効果に見合った診療報酬が得られない中で、手術の安全性を少しでも高めるために何とか担当者を確保し、課題を一つ一つクリアしながら術中モニタリング体制を確立しその信頼度を高めてきたという歴史がある。技術講習や認定制度による標準化の意義は言うまでもないが、実態を反映しない不完全な認定制度が独り歩きして、認定の有無だけによって質の判断や医療訴訟の証拠とされるようなことは絶対に避けるべきである。日本脳神経外科学会と連携し、自ら質の高い術中モニタリング体制を築き上げてきた脳神経外科医の意見を十分に取り入れて、実態に即した認定制度を確立することが望まれる。

SP34　シンポジウム 34　　12 月 18 日（土）　14 : 45〜16 : 00（第 4 会場）

発達障害と事象関連電位 : 小児から成人まで

座長 : 稲垣　真澄（鳥取県立鳥取療育園）
太田　克也（恩田第二病院）

SP34-1　事象関連電位から考える限局性学習症の病態生理

加賀　佳美[1,2]
[1]山梨大学医学部小児科
[2]国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所知的・発達障害研究部

限局性学習症（SLD）とは、全般的な知能が平均的でかつ学習環境に問題がないにも関わらず、読み書きや計算など特定の領域における習得困難が見られる状態といわれている。読字障害、書字障害、算数障害があり、読字障害は発達性ディスレクシア（developmental dyslexia : DD）といわれ、読字と書字に困難さを認める。読字障害の病態生理としては、音韻処理の障害、急速聴覚処理の障害、視知覚の障害、視機能の障害、小脳の障害などが関与しており、症例によって様々な複合的な病態を示すことが予測される。また神経発達症は、注意欠如多動症（ADHD）、自閉スペクトラム症（ASD）や発達性協調運動障害（DCD）などが併存することが多く、併存症によっても異なる病態を示す。

SLD における事象関連電位を用いた研究としては単語に親和性の高い左後頭側頭部の N170、聴覚呈示による Mismatch Negativity（MMN）、文字刺激を用いた Oddball 課題による P300、文末の意味的な逸脱語により生じる N400 などの他、Wisconsin Card Sorting Test（WCST）やワーキングメモリ課題を使用して、注意機能や実行機能を N100 や P300 電位を用いて評価している報告などがある。

N170 は健常者では、左後頭側頭部に出現し偽単語よりも単語で振幅が大きくなるが、DD 患者では、単語と偽単語での左右差がなく振幅が低下したり、むしろ代償的に右半球で振幅が高くなったりする。これは左紡錘状回での単語形態の認識機能の障害があること示している。一方、われわれの漢字熟語課題を用いた脳磁図（MEG）による検討でも DD 患者では左紡錘状回で 200msec 付近の M2 潜時の延長と、逸脱刺激での反応の低下を認め、漢字形態認知の異常がある事がわかった。

聴覚呈示による MMN 研究では特に言語音に対する MMN 潜時の延長や振幅低下が DD 患者では報告され、急速聴覚処理の障害が示唆されている。幼児期より出現するという報告もあり文字学習前の DD 患者の早期発見に有用である。また音韻処理訓練により改善するため治療効果の判定にも使用できる。

N400 は意味的逸脱に対して出現する陰性波である。DD 患者では振幅低下や分布の違いなどが報告されているが、右半球でむしろ活性化されるという報告もある。意味理解機構の異常が指摘されている。

DD 患者では、多くの例にワーキングメモリ障害や ADHD の併存を認めるため、実行機能障害を伴うことが多い。ADHD 併存例と SLD 単独群を比較したところ、単独群にもワーキングメモリ障害を併存する例を多く認め、これが学習習得困難を増強していることがわかった。このように DD 患者の病態は様々であり、心理学的検査とともに客観的指標である電気生理学的検査を組み合わせて評価を行い、適切な支援に生かすことが重要である。

SP34-2　事象関連電位が示唆する自閉症スペクトラム傾向と感覚処理偏倚の神経機構

○池田　一成[1]、藤野　博[2]
[1]東京学芸大学特別支援教育・教育臨床サポートセンター
[2]東京学芸大学大学院教育学研究科

自閉症スペクトラム障害（ASD）事例の多くには感覚過敏や鈍麻といった感覚処理の偏りが見られる。また ASD の心理特性と感覚処理の偏りとは並行して、定型発達者の間にも連続性をもって存在する。ASD 傾向を自閉症スペクトラム指数（AQ）で評価し、感覚処理を青年・成人感覚プロファイル（SP）で評価した場合、ASD の診断の有無とは独立に、AQ の上昇に伴い青年・成人 SP の得点で感覚処理の偏りが強くなる（Mayer, 2017）。感覚処理の偏りのうち感覚過敏に焦点を絞ると、その行動特徴は刺激に対する不快閾値の低下である。感覚過敏のある児の聴覚（Khalfa et al., 2004）と体性感覚（Bar-Shalita et al., 2009）の両方において、刺激検出閾に定型発達児との差は無く、うるささ・痛みといった不快感を訴える刺激強度が定型発達児と比べて低かった。

事象関連電位（ERP）を指標とした研究は、ASD 傾向と感覚処理の偏りとの併存に大脳左半球の機能が関与することを示唆する。ASD と体性感覚の偏りが併存する児において、半身の手指をオッドボール手続きで刺激し体性感覚誘発磁場を記録した研究では、M40 波の振幅が定型発達児と比べ左半球で低下したが、右半球の振幅で差がなかった（Marco et al., 2012）。ミスマッチ陰性電位（MMN）を指標として刺激音に対する大域・局所処理を Bekinschtein et al.（2009）のパラダイムで検討した研究は、局所的逸脱の MMN 振幅が ASD 者で有意に減衰し、大域的逸脱に対する振幅が定型発達者と同程度であることを示した（Goris et al., 2018）。ASD 診断の無い大学生に対し同じパラダイムを実施した場合、AQ が高く青年・成人 SP の感覚過敏得点も高い者において、局所的逸脱に限定した MMN 振幅の減衰が見られた（柳・池田、2017）。局所処理が左半球、大域処理が右半球で優位であるとすれば、上記の知見は ASD 傾向と感覚処理の偏りとの併存に左半球機能が強く関連することを示唆する。

感覚処理の偏りの基盤には脳内の神経伝達障害があり、特に感覚過敏は感覚処理経路の信号不足に対し補償的に生じた神経細胞間の過活動に起因すると考えられる（Pienkowski et al., 2014）。既に述べた体性感覚誘発磁場と局所的 MMN の振幅低下は感覚処理経路の障害仮説と整合する。MRI により脳内構造画像を検討した研究は、感覚処理の偏りが顕著な児の拡散テンソル画像で、交連線維や両半球神経束の異方性度（FA）が定型発達児と比べ低いことを見出した（Chang et al. 2016）。特に聴覚過敏の有無を脳内白質の FA から弁別した場合、左側上縦束の FA 低下が聴覚過敏を予測するという結果が得られた（Payabvash et al., 2019）。ASD 傾向と感覚処理の偏りとの併存に関連する脳内白質の FA 低下は基本的に両側性である。その一方で、ERP の知見は ASD 傾向に伴う感覚処理の偏りの基盤にある神経伝達障害が左半球で強いことを示唆しており、その考えを支持する構造的証拠が成立するか検討の余地がある。

SP34 シンポジウム34 12月18日（土） 14:45〜16:00（第4会場）

発達障害と事象関連電位：小児から成人まで

座長：稲垣 真澄（鳥取県立鳥取療育園）
太田 克也（恩田第二病院）

SP34-3 注意欠如・多動症（ADHD）治療が事象関連電位に及ぼす影響

太田 豊作
奈良県立医科大学医学部看護学科人間発達学

注意欠如・多動症（ADHD）は、不注意、多動性、衝動性を中心症状とする神経発達症である。ADHDの生物学的研究は様々な見地から行われており、米国ではADHDではθ波帯が増加し、β波帯が減少しているという脳波研究の結果を用いて判定を行う検査装置が米国食品医薬品局の承認を得てADHDの診断補助として臨床で用いられるなど多くの研究領域の中でも精神生理学的研究は重要な位置を占めるようになっている。われわれの研究グループは、これまで事象関連電位の成分のP300とミスマッチ陰性電位に注目して研究を行い、小児期ADHDではP300の潜時の延長と振幅の低下、ミスマッチ陰性電位の振幅の低下が認められる一方で、成人期ADHDではミスマッチ陰性電位に異常はなく、P300の振幅の低下のみが認められることを報告した（太田、児精医誌2018）。そして、P300やミスマッチ陰性電位がADHD症状重症度と相関すること（Yamamuro et al., Neuropsychobiology 2016）も明確となり、ADHDにおける事象関連電位のstate markerの側面の検討が重要課題となった。

ADHDの治療は、環境調整に始まる心理社会的治療を行い、その治療の効果が十分でないとき薬物治療を加えることがガイドラインでも推奨されている。そこで、われわれは心理社会的治療のひとつであるソーシャルスキルトレーニングと、徐放性メチルフェニデートおよびアトモキセチンを用いた薬物治療について、ADHD治療が事象関連電位に及ぼす影響を検討した。平均10.0±0.93歳のADHD群において、おおよそ半年間のソーシャルスキルトレーニング前後でP300とミスマッチ陰性電位を測定した結果、P300には変化はみられず、ミスマッチ陰性電位の振幅が右中心部において有意に増高した。一方、薬物治療においては、徐放性メチルフェニデートの8週間の治療前後でP300とミスマッチ陰性電位を測定した結果、臨床症状の改善とともに両者の有意な振幅の増高が認められた。また、アトモキセチンによる8週間の治療後に、同様に臨床症状の改善とともにP300とミスマッチ陰性電位の有意な改善が認められた。

このようにADHD治療による事象関連電位の正常化が示唆され、事象関連電位が症状・状態変化および治療効果を反映する客観的指標となる可能性が考えられる。治療効果を客観的に、患者およびその家族と共有できるとなれば、治療への安心感が大きくなることが期待できる。本シンポジウムを通じて、ご参加の皆様と議論を深めたい。なお、本演題のなかで提示する演者らの研究については、いずれも奈良県立医科大学医の倫理審査委員会の承認を得て行った。また、本演題に関連し、開示すべき利益相反は存在しない。

SP34-4 大人の発達障害と事象関連電位

板垣 俊太郎[1]
[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座
[2]福島県立医科大学事務局大学健康管理センター

小児期に始まり成人期まで症状持続性があるとされてきた発達障害であるが、最近の疫学研究では、Moffittら（2015）はニュージーランドのダニーディンコホート研究で小児期に確認された注意欠如多動性障害（Attention Deficit Hyperactivity Disorder：ADHD）症状が成人期までADHD症状が持続したのはわずか5%で、逆に成人ADHDのなかで小児期にADHD症状を呈したのは10%であったと報告し、Cyaeら（2016）もAgnew-Blaisら（2016）もべつのコホート研究で小児期と成人期のADHDの連続性に疑問を呈した。これらの疫学研究の結果をAgnew-Blaisら（2016）は小児期にはADHDが家庭環境や高い認知機能によりマスクされていた、異なる精神障害によるADHD類似症状を拾っている、遅発例ADHDは別個の障害である（遅発例は女性が多い、低い遺伝率）などの仮説を提唱した。そのため、児童期と成人期のADHDの差異についての電気生理学的研究が待たれる。ADHDの事象関連電位（ERP）研究において、随意的認知を示すN2やP300の研究で、小児ADHDにおいてGroomら（2008）はN2bの振幅減衰を示したが、筆者ら（2011）の成人ADHDの報告ではその減衰は認めなかった。P300においてはJonkmanら（1997）が振幅の減衰を、Strandburgら（1996）が振幅の減衰と潜時の延長を示したが、筆者ら（2011）は成人期において振幅は減衰したものの、潜時は延長しないと報告した。この結果は加齢により認知機能のスピードが回復した可能性を示唆したが、LimitationとしてP300の減衰が刺激逸脱検出の障害そのものによるのか、タスク関連の逸脱検出によるものなのか不明瞭なことがあげられる。そのため、課題を要さない聴覚的感覚記憶を示すMismatch Negativity（MMN）研究が注目されている。Chengら（2016）は、小児期ADHDのメタアナリシスで、定型発達児に比べて、ADHD小児群は、MMN振幅が減少することを明らかにしたが、課題や測定方法様々で、条件が統一されていないと言う問題点がある。その一方で、成人期ADHDではNegoroら（2005）はMMNの振幅減衰や潜時延長を示さないと報告した。近年の疫学研究が示したとおり、電気生理学的研究においても小児期と成人期では異なる認知特性を示す可能性がある。そのため、我々は、成人発達障害に加算回数を大幅に増加させた新しいパラダイムを用いた、臨床応用に耐えうる再現性をもったMMN測定実施している。当日はその結果についても報告する。

SP35　シンポジウム 35　　12 月 18 日（土）　16 : 15〜17 : 30（第 4 会場）

筋電図 : 私の診断基準

座長 : 三澤　園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）
鈴木　千恵子（弘前大学脳神経内科）

SP35-1　針筋電図の安静時電位-私の診断基準-

畑中　裕己
帝京大学脳神経内科・神経筋電気診断センター

神経学的診察をせずに針筋電図を行うと筋肉ダメージを確認はできるが、残念ながら診断には寄与できない。筋力低下の分布、問診・診察を診察台の上で行い仮診断をつけてから針筋電図検査に挑まないと診断は迷宮に陥る。診察を経ていざ針挿入に至るわけであるが、安静時電位の検査は針筋電図検査時間の 7 割を占め、針筋電図結果解釈の 1st step となる。

安静時電位は、end-plate activity（noise, spike）以外すべて異常とされているが、正常でも認められることもあり、音が出てから診断を考えては遅く、この音が出ないかと探していくことが求められる。異常安静電位は 1 対 1 の対応とはいかず、疾患特異性はさほど高くはない。fasciculation, myotonic discharge が出た瞬間に即診断決定にはならず、臨床的背景が重要である。異常電位が出たときにいくつの疾患を想起できるか、検出部位、筋力低下との対比をすること、pitfall に習熟することで診断へ近づける。

安静時電位の記録は、習熟者と初心者の差異が少なく比較的簡単にアプローチできるため、施設間での共通言語になりうる。米国では同芯針電極より単極針電極を使用し教則本のパラメータをそのまま使用するときは注意が必要であるが、本邦で執筆されている先生は同芯針電極をメインに使用されその特性を把握されているので安心できる。

安静時電位を記録する時は、アンプゲインは 100 μV/div、掃引速度 20 msec/div で行い、皮膚を貫通させるのは多くて 3 回で、針をわずかに 1 mm 程度すすめること、一度筋膜表面まで抜いて角度を変えることで 20 箇所程度の情報をピックアップすることを意識している。

発生源・発火頻度の順より、以下について説明する。

単一筋線維

1. end-plate activity
2. positive sharp wave、fibrillation
3. irregular fibrillation
4. myotonic discharge、pseudomyotonia、myotonic like discharge

複数の筋線維

5. CRD（complex repetitive discharge）、pseudomyotonia

単一 MUP

6. fasciculation（ALS 検査での観察法）
7. myokymic discharge、neuromyotonia

複数の MUP

8. cramp

今回は普段筋電図を施行する時ほぼ定性・感性で行っていることを数値化して説明することを目指したい。

SP35-2　神経原性変化

田村　暁子
住友病院脳神経内科

針筋電図検査の大きな目的は、神経原性か筋原性かを判断することであり、随意収縮時の所見が重要である。筋の随意収縮活動の最小単位は、1 つの前角細胞と、その支配する複数の筋線維群から成り、運動単位（motor unit : MU）という。単一の MU に属する筋線維群は同期的に収縮する。針筋電図検査では、筋内に挿入した針電極で、筋線維群の活動電位の総和を記録でき、運動単位電位（motor unit potential : MUP）と呼ぶ。MUP の振幅は同心針電極に近い数個の筋線維の活動電位が関与し、持続時間は運動単位全体の電位から成る。運動単位の大小は、1 つのニューロンに属する筋線維数で決まり、神経支配比と呼ぶ。大きな運動ニューロンは多数の筋線維を要し、軸索が太くて伝導速度が速く、MUP の振幅が大きい。筋が収縮すると、まず低閾値の小さな運動単位が 5〜15 Hz の低頻度で発火し始める。少しずつ収縮力を増強させると発火頻度が上がり、次に低閾値の運動単位が加わり低頻度から発火し始める。これを運動単位の動員（recruitment）という。動員の順番には大きさの原理（size principle）があり、低閾値の小さな MUP がまず動員され、収縮力増強につれて個々の発火頻度が上昇し、次第に大きな MUP が動員される。最大賦活では全ての運動単位が動員され、発火頻度は 40〜60 Hz に達し、基線が見えなくなる（完全干渉パターン）。神経原性変化は、筋の運動単位が減少することで生じる現象である。筋力を上げても動員される MUP には限りがあり、少ない MUP を補うように個々の発火頻度が飛躍的に上昇する、動員パターンの減少（reduced recruitment）がみられる。最大収縮でも、MUP で基線が埋まらず、完全干渉には至らない。神経原性変化における個々の MUP 形態は、運動ニューロン脱落からの時間経過により変化し、筋の安静時活動の出現時期とも密接に関係する。急性期では、運動単位は減少していても、まだ個々の MUP 形態は正常で、安静時活動もみられない。Waller 変性が運動神経末端に及ぶと、脱神経を起こした筋線維が異常に興奮し、安静時放電が記録され始める。やがて残存する健常な軸索から側枝が伸び、神経再支配が始まる。初期は軸索や髄鞘化が未熟なため、伝導が遅く不安定で、MUP は多相性で変動する。まだ再支配を受けていない筋線維が多数あり、安静時活動も豊富にみられる。再支配が進むにつれ安定した多相性電位となり、さらに時間が経過すると伝導のばらつきがなくなり、高振幅で単純な MUP へと変化する。この頃は安静時活動もみられなくなる。筋萎縮性側索硬化症（ALS）でも類似の過程を示すが、個々の運動ニューロンの障害時期にばらつきがあるため、不安定電位（最近の変性〜再支配初期）、高振幅多相性電位（再支配進行中）、高振幅長持続時間電位（再支配完成）と、色々な時期の変化が混在するのが特徴である。逆に、高振幅、長持続時間の MUP のみでは ALS は考えにくい。

SP35　シンポジウム 35　　12 月 18 日（土）　16 : 15〜17 : 30（第 4 会場）

筋電図：私の診断基準

座長：三澤　園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）
鈴木　千恵子（弘前大学脳神経内科）

SP35-3　筋原性変化

叶内　匡
東京医科歯科大学医学部附属病院検査部

筋疾患においては筋線維が障害されその数が減少するほか、筋線維の萎縮や肥大による筋線維の大小不同、筋線維の再生などが生じ、運動単位の構造が変化する。針筋電図検査で記録される運動単位電位はその変化を反映し、正常像との差異を以て異常と診断するため、差異が明瞭であるほど診断の確度は高くなる。筋線維は力を生み出すシステムの最終器官でありその障害は筋力低下に直接つながるので、臨床的に力が弱ければ弱いほど運動単位を構成する正常な筋線維数はより少なくなっている、つまりは記録される運動単位電位の正常像との差異がより明瞭な状態になっているはずである。したがって、針筋電図検査で筋疾患を診断する上で何より重要なことは被検筋の選択であると考えている。検査に先立ちまずはとにかく患者を詳細に診察して、できる限り最も筋力の弱い筋を検査対象とすることが原則である。被検筋内における障害筋線維の分布は一様でないこともあり同芯針電極の記録範囲は直径 5 mm とせまいため、通常のサンプリング数で異常が明らかでない場合、被検筋を筋力低下のより軽い他の筋に変える前に、まずは同じ筋で針先をさらに変えてサンプリング数を増やすようにしている。筋原性変化と診断する際の運動単位電位のパラメータでは振幅よりも持続時間を重視している。振幅はその運動単位を構成する複数の筋線維のうち針先の周囲 1 mm 以内にあって針先に最も近接する筋線維の活動電位が大きく影響するため、focusing が十分な場合、筋線維数が減少しても必ずしも低下しないが、持続時間には針先の周囲 5 mm 以内にある筋線維が全て影響するため筋線維数の減少により短縮する可能性が高いからである。なお、筋線維伝導速度は筋線維の直径が小さいほど遅いため、同じ運動単位を構成する筋線維間で直径のばらつき（大小不同）が正常よりも大きくなると、運動単位電位の持続時間は延長する方へと働き、再生線維のグルーピングや肥大線維はそれが針先に近接すると高振幅な運動単位電位が記録される。こうした運動単位電位は軸索側枝による再支配の起こった神経原性の運動単位電位に類似するため、これらで筋原性変化と神経原性変化を鑑別することは難しい。運動単位電位による筋原性変化の診断にはやはり持続時間の短いものが正常と比べて増えていることが大事だと考えられる。筋原性変化の診断でもう一つ重要なことは、被検筋の筋力が低下しているのにそれを説明できるような運動単位数の減少がないことである。運動単位数は干渉パターンに反映するので、よほど重症でなければ筋原性変化における干渉パターンは基本的に完全干渉型である。経験的には筋力が正常の半分以下にまで弱くなっている筋で完全干渉型であれば、それだけでほぼ筋原性変化と診断しうると考えている（慢性経過であれば特に）。筋原性変化の診断は以上を総合して行う必要がある。

SP35-4　単線維筋電図

国分　則人
獨協医科大学脳神経内科

運動神経を伝ったインパルスは、シナプス前膜で脱顆粒を引き起こし、シナプス前膜からアセチルコリン（ACh）を放出させる。ACh が終板に集簇する ACh 受容体に結合する。イオンチャンネル型受容体（リガンド依存性イオンチャンネル）である ACh 受容体から主に Na イオンの細胞内流入を引き起こす（end-plate potential、EPP）。EPP が電位依存性 Na チャネルの閾値に到達すると、Na チャネルが一斉に開口し細胞内への Na イオン流入が加速し活動電位が起こる。主にシナプス前膜から放出される ACh 量と ACh 受容体からの Na イオン流入量が ACh 放出から活動電位発生までの時間を規定していると考えられ、これはヒトの重症筋無力症の病態によく合う。単線維筋電図 SFEMG は、ひとつの筋線維終板における ACh 放出から活動電位発生までの時間の揺らぎを jitter として記録しようとする検査である。方法としては、同一神経に支配される 2 本の筋線維の活動電位発火の時間の差を計測する voluntary SFEMG と、軸索を電気刺激し軸索の発火から活動電位発火までの時間を計測する stimulated SFEMG がある。近年は同心針電極を用いた方法が一般的となり、本邦でも 2010 年に他施設研究による正常値構築が行われた。Jitter は MCD として計測され、おおむね 50μs を超える MCD 値は異常と見なして良い。異常 jitter は正常人にも絶対に見られない訳ではなく、異常 jitter が 10% を超える線維で見られれば異常をみなす。実際には 20 個の単一筋線維電位のうち 3 個異常 jitter がみられれば異常としてよい。神経筋接合部疾患には非常に高い感度を示すことから診断だけでなく寛解の確認にも使用出来る。すべての患者で 20 個の単一筋線維電位を得ることそのものがなかなか難しいのが実情である。また神経筋接合部異常患者では単一筋線維電位が捉えにくいこともよくある。Mean MCD 値を異常の指標にすることもあるが、これは理論上だいぶ感度が劣るため、神経筋接合部疾患か否かの鑑別診断には用いられない。施行時の注意点としては、SFEMG は「記録出来た」電位しか記録に残らないこと。記録出来る電位は検者が選ぶので、神経筋接合部疾患では異常のありそうな電位を選んで採択する、正常と思われる患者では正常そうな電位を採択するといったバイアスがかかる可能性が常にあることを意識すべきである。

SS1　サテライトシンポジウム 1　12 月 16 日（木）17：45〜19：45（第 1 会場）

第 12 回神経筋超音波研究会

座長：三澤　園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）
漆谷　真（滋賀医科大学脳神経内科）

SS1-1　両脛骨神経の末梢神経超音波検査にて neuroleukemiosis（白血病神経浸潤）と診断した再発性急性骨髄性白血病の一例

○北大路　隆正[1]、能登　祐一[1]、笠井　高士[1]、水原　健太郎[2]、岡本　明也[2]、塚本　拓[2]、黒田　純也[2]、水野　敏樹[1]
[1]京都府立医科大学大学院医学研究科脳神経内科学
[2]京都府立医科大学大学院医学研究科血液内科学

症例は 52 歳女性。X－1 年 4 月に倦怠感、発熱を自覚し前医にて急性骨髄性白血病（AML）（M5b KMT2A-MLT1 陽性）と診断された。寛解導入療法、地固め療法を行い、完全寛解を得た後に非血縁者同種骨髄移植が行われた。X 年 2 月より左足底のしびれ感を自覚、その後右足底しびれ感も自覚した。X 年 8 月より当院血液内科に転医、同年 9 月に当科対診となった。左有意の両足底異常知覚と感覚障害、左腓腹筋筋力低下を認めた。神経伝導検査では左優位に両脛骨神経の複合筋活動電位の低下と足首-膝窩間での伝導速度の低下を認めた。末梢神経超音波検査では、両脛骨神経で内部低エコーの局所的神経腫大を認めた。MR neurography では超音波検査で指摘された部位に一致して造影効果を伴う結節病変を認めた。全身 CT では両肺、肝臓、膵臓、左鼠径リンパ節などに結節を認め、左鼠径リンパ節生検により AML 再発と診断された。その後化学療法に反応し、両脛骨神経の腫大は縮小した。神経生検は実施できなかったが、超音波所見の経過と病歴より脛骨神経病変は白血病髄外病変と考えられ、neuroleukemiosis（白血病神経浸潤）と診断した。末梢神経超音波検査は白血病患者における末梢神経への neuroleukemiosis の診断に有用であり、文献的考察を加えて報告する。

SS1-2　悪性黒色腫に対する CTLA-4 阻害剤治療後に筋炎を発症し、筋超音波検査が診断に有用だった一例

○福島　功士[1]、山崎　博輝[1]、高松　直子[1]、生島　健太[2]、吉田　剛[3]、大崎　裕亮[1]、和泉　唯信[1]
[1]徳島大学病院脳神経内科、[2]徳島大学病院形成外科
[3]近森病院リウマチ・膠原病内科

症例は 49 歳女性、20XX 年 6 月に悪性黒色腫と診断、以降 PD-1 阻害剤定期投与が行われていた。翌年 2 月に右前胸部への転移が判明、3 月 Y 日より CTLA-4 阻害剤を併用した。Y ＋ 30 日より 38 度台の発熱、全身の筋痛あり当科紹介、四肢近位筋優位の筋痛、軽度の筋力低下を認め、血液検査では炎症反応に加え、筋原性酵素の上昇を認めた。筋エコーでは近位筋優位に軽度筋膜肥厚と筋輝度上昇を認め、針筋電図でも右上肢近位筋で筋原性変化を呈しており、CTLA-4 阻害剤に起因する筋炎と診断した。PD-1 阻害剤・CTLA-1 阻害剤中止に加え、ステロイド加療を行い症状、検査所見とも改善した。免疫チェックポイント阻害薬により活性化した免疫細胞は全身で様々な immune-related adverse events（irAE）を生じうる。筋炎合併のリスクは 0.4% 程度と少ないが、心筋障害、呼吸筋障害により重篤化する場合がある。今回、筋エコーが診断の一助となり、早期に治療介入できた irAE 筋炎の一例を経験した。筋エコーはベッドサイドでも簡易に施行でき低侵襲でもあるため irAE に限らず筋炎が疑われる例に積極的に施行しスクリーニングを行うことが重要である。

SS1 サテライトシンポジウム1 12月16日（木） 17:45〜19:45（第1会場）

第12回神経筋超音波研究会

座長：三澤 園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）
漆谷 真（滋賀医科大学脳神経内科）

SS1-3 著明な末梢神経腫大を認めたPost-surgical inflammatory neuropathyの1例

○末廣 大知、吉川 正章、渡部 俊介、野田 佳克、関口 兼司、松本 理器
神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野

59歳男性。大動脈基部上行全弓部置換術後。2021年4月、感染のため再人工血管置換術を受けた。術後鎮静から覚めた時に左上肢不全麻痺を自覚した。術後1ヶ月が経過しても機能改善に乏しく、MMTは左肩の外転1、左手首の背屈3、左手指の屈曲・伸展がともに4と低下、一方で左肘関節は屈曲・伸展ともに5と保たれていた。また左橈骨神経や左腋窩神経領域に感覚障害を認めた。神経伝導検査では左上肢のSCSでSNAP振幅が低下。神経超音波では頸部神経根は腫大していなかったが、左後骨間神経をはじめとして複数の神経が腫大していた。筋力が低下している筋の針筋電図では、安静時放電と急性神経原性変化を認めた。障害分布から、多発性単神経障害（肩甲上、腋窩、橈骨、正中、尺骨神経）と考えた。以上よりPost-surgical inflammatory neuropathyと診断した。本疾患での超音波所見は報告が少ないため、臨床経過を含め考察する。

SS1-4 浅指屈筋に生じた腫瘤型筋サルコイドーシスを筋超音波検査で長期フォローした1例

○青墳 佑弥、三澤 園子、澁谷 和幹、水地 智基、中村 圭吾、狩野 裕樹、諸岡 茉里恵、大谷 亮、吉﨑 智子、桑原 聡
千葉大学医学部附属病院脳神経内科

症候性筋サルコイドーシスの臨床病型は腫瘤型、急性筋炎型、慢性ミオパチー型に大別され、その中では腫瘤型が最も多い。腫瘤型の多くは筋腫瘤の触知で気づかれ、その多くは筋力低下や筋萎縮を生じないものの、稀に腫瘤が手指屈筋群に発生した場合に手指の屈曲拘縮をきたすこともある。症例は53歳男性、約2年の経過で右環指の伸展制限、易疲労感、全身倦怠感、右踵が地面につかないなどの症状が進行した。血清ACE活性、リゾチーム、可溶性IL-2Rの上昇を認め、ツベルクリン反応陰性化、筋MRI・筋超音波検査での筋腫瘤部位にGaシンチグラフィでの異常集積を認め、右前腕部の筋腫瘤の病理から非乾酪性類上皮細胞肉芽腫を認めたことから腫瘤型筋サルコイドーシスと診断した。筋腫瘤摘出時に手指屈筋腱拘縮解除術を併せて行い、その後ステロイド治療への反応は良好であった。5年間緩徐にステロイドを減量中で、採血、筋MRI、筋超音波を併用し経過観察しているが現在まで再燃なく経過している。本疾患における筋超音波検査の有用性は多く報告されており、本症例におけるMRI所見の経時的変化と並行した筋超音波検査所見の推移について報告する。

SS1　サテライトシンポジウム 1　12 月 16 日（木）17：45〜19：45（第 1 会場）

第 12 回神経筋超音波研究会

座長：三澤　園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）
漆谷　真（滋賀医科大学脳神経内科）

SS1-5　神経筋超音波検査の今：最近の動向を踏まえた実臨床での活用：慢性炎症性脱髄性多発ニューロパチー（その他の脱髄疾患も含む）

能登　祐一
京都府立医科大学大学院医学研究科脳神経内科学

現在世界的に広く用いられている European Academy of Neurology/Peripheral Nerve Society からの慢性炎症性脱髄性多発ニューロパチー（CIDP）のガイドラインの 2 回目の改訂が、本年 2021 年に行われた。本改訂において、神経超音波検査が成人の CIDP 疑い患者の診断に有用であるという Practice point が、これまでの 5 年間ほどで蓄積されてきたエビデンスとともに初めて記載された。このことは、脳神経内科医の実臨床において、神経筋超音波検査の重要性、スキルの獲得の必要性が高まる契機となると思われる。本講演では、CIDP、そしてギランバレー症候群、Charcot-Marie-Tooth 病などのその他の脱髄疾患の診断・評価における神経筋超音波検査の活用方法を概説する。

SS1-6　ALS への神経筋エコー：文献レビューと腕神経叢に注目した臨床応用

野寺　裕之[1]、山崎　博輝[2]
[1]天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター・脳神経内科
[2]徳島大学病院脳神経内科

（1）筋萎縮性側索硬化症（ALS）は治療困難な疾患ではあるが、早期治療を目指すことが克服への第一歩となる。神経筋エコーを用いることにより ALS で見られる様々な異常を検出できることが明らかになった。本講演では冒頭に以下の項目を中心とした文献レビューを行い、その後最近の研究データを提示する：（a）末梢神経・根の萎縮、（b）fasciculation の検出、（3）筋エコー（四肢・呼吸筋・舌など）。

（2）ALS の診断にはエコーを用いた頸神経根の萎縮の検出が有用であるが、われわれは腕神経叢の断面積（plexus-CSA）の減少が ALS の診断に役立つかを調査した。Updated-Awaji 基準で probable laboratory supported 以上を満たす発症 1 年未満の ALS 患者を対象に、両側 plexus-CSA および神経根-CSA（C5-7 断面積和）の平均値を、正常対象者から得た施設基準値と比較した。結果、plexus-CSA は有意に低下したが、神経根-CSA では有意差はみられなかった。エコーを用いた腕神経叢の評価は発症早期の ALS 診断に役立つ可能性がある。

SS1 サテライトシンポジウム1 12月16日（木） 17:45〜19:45（第1会場）

第12回神経筋超音波研究会

座長：三澤 園子（千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学）
漆谷 真（滋賀医科大学脳神経内科）

SS1-7 手根管症候群における超音波検査の役割

原 由紀則
都立広尾病院整形外科

高周波プローブによって末梢神経描出が鮮明になり、超音波（US）は手根管症候群（CTS）の検査として広く認知されるようになった。

CTSのUS所見は様々報告されているが、その中で手根管近位レベルの神経横断面積増大は、カットオフ値を設定して診断に利用することが試みられている。

実臨床として、当科では正中神経の障害有無の判断は原則伝導検査で行い、US検査は初診時のスクリーニング、あるいは伝導遅延例の病因（手根管内の占拠性病変等）精査や活動電位導出不能例での限局的な神経腫大の確認といった診断の補助手段として実施される。

一方、形態的検査であるUSには、未だ確立した評価法がない“絞扼性障害の有無”を描出できる可能性がある。

US動画に画像処理を行い神経の可動範囲を計測する方法を考案し、CTS例（手術7手・保存治療4手）と非CTS例（無症状9手・腱鞘炎4手）で比較した。結果、手術例と腱鞘炎例は保存例や無症状例より神経可動範囲が小さかった。これが“絞扼”を表す所見かどうかの検討は今後の課題だが、症例の積み重ねや方法の改良によって、USが手術適応判断やCTS予備軍発見の主役となる未来を期待している。

サテライトシンポジウム 2　　12 月 16 日（木） 17 : 45〜19 : 55（第 2 会場）

第 32 回磁気刺激法の臨床応用と安全性に関する研究会

座長 : 三村　將（慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室）

SS2-1　Closed-loop/state-informed TMS-EEG による脳情報処理の解明

北城　圭一
自然科学研究機構生理学研究所システム脳科学研究領域神経ダイナミクス研究部門

経頭蓋磁気刺激（transcranial magnetic stimulation : TMS）と頭皮脳波（electroencephalography : EEG）の同時計測（TMS-EEG concurrent recording）は基礎研究手法として広く展開されている。TMS-EEG 手法についてはアーチファクトに関する方法論的な議論が起きているが、技術的な進展は著しい。例えば、最近、EEG の瞬時位相や瞬時振幅などで計測される脳状態に依存して非侵襲脳刺激を行う state-informed 手法が提案されている。例えば、この手法は特定の脳状態で刺激をする EEG state-informed open-loop TMS-EEG や closed-loop TMS-EEG に応用されている。さらに state-informed 刺激手法は TMS のみならず感覚刺激による手法にも展開できる。state-informed の TMS 手法は、従来の刺激パラダイムに比べて反応の variability を軽減したり、可塑性をより効率的に誘発できる可能性があり、そのような先行研究が既に報告されている。

これまで、我々の研究グループでは、TMS-EEG 手法を用いて、計算論的神経科学の観点から、脳活動ダイナミクス、特に振動、同期ダイナミクスの脳情報処理における機能的役割の理解やダイナミクスの制御を目指した研究を行ってきた。また先行研究より精度高く脳状態の追従をできる適応的な state-informed 手法の開発を行っている。本発表では、脳波のアルファ波瞬時位相に応じて精度高く state-informed で刺激をする我々の開発手法を紹介し、state-informed/closed-loop TMS-EEG の将来的な可能性についての議論を行う。

SS2-2　TMS と fMRI を用いたヒト大脳皮質認知情報処理の解析

小西　清貴
順天堂大学医学部生理学第一講座

反応抑制とは、不適切な反応を抑制することにより行動を意識的にコントロールする機能であり、前頭前野が関わる比較的単純な高次認知機能である。この機能を担う大脳皮質皮質領域として、下前頭皮質、前補足運動野、頭頂間溝などが知られている。これらの領域間の情報の流れを、マクロ的な神経回路に見立てて解析した。まず、fMRI 画像において安静時機能的結合性を解析して、下前頭皮質などの脳領域を機能単位（パーセルという）に分解した。そしてそのパーセルの中で反応抑制に関連した脳活動があるものを同定した。次に、これらのパーセルに対して TMS を用いて行動との因果関係を調べた。さらに、これらの反応抑制関連パーセルを神経回路に見立て、複数パーセルに対して TMS を行うことにより、情報の流れを検証した。その結果を紹介し、今後の展望を議論する。

サテライトシンポジウム 2　　12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 55（第 2 会場）

第 32 回磁気刺激法の臨床応用と安全性に関する研究会

座長 : 三村　將（慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室）

SS2-3　TMS-EEG 同時計測法による rTMS 療法の作用機序の解明

○和田　真孝、中島　振一郎、三村　将、野田　賀大
慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室

うつ病のうち約 30% は治療抵抗性うつ病（TRD）と呼ばれ、2 剤以上の抗うつ薬による治療を行っても有意な改善を示さない。TRD の背景には高い異質性があり、その病態はまだ解明されていない。したがって、TRD の病態解明には臨床的所見だけでなく生物学的な特徴に基づくより詳細な比較検討が不可欠である。背外側前頭前野（DLPFC）に対する反復経頭蓋磁気刺激療法（rTMS 療法）は、TRD 患者の約半数に有効性を示す新たな治療法として注目されている。本邦では TRD に対しする治療法として 2020 年 6 月に保険収載されており、副作用が少なくかつ侵襲性が低いことから有望な治療法として注目を集めている。また、その臨床的な有用性もさることながら、TRD の病態解明にも応用可能な介入方法として科学的にも重要視されている。rTMS 療法は標的とした大脳皮質のニューロン群を一定の刺激パターンで、繰り返し発火させることで皮質興奮性を局所的に修飾することを可能にする。注目すべきは、刺激されたニューロン群の発火が、そこに繋がる特定の神経回路のシナプスにおける神経伝達効率、すなわち長期増強/抑制（LTP/LTD）に代表される神経可塑性に影響を与えることである。つまり、rTMS 療法は神経ネットワーク選択的な神経修飾を可能としており、そのことが、本治療が抗うつ効果を発揮する作用機序であると考えられている。神経画像研究の発展からうつ病における神経ネットワークの異常は近年徐々に明らかにされてきている。特に rTMS 療法の刺激部位である DLPFC と帯状回前部梁下野の機能的結合性については、rTMS 療法の治療反応性と有意な関連が指摘されており、rTMS 療法が同機能的結合性を神経修飾していることを示唆している。しかしながら、この結果は安静時機能的 MRI により同定された知見であるため、ミリ秒単位で変化する神経活動そのものを検出することは原理的な限界がある。そのことが、rTMS 療法の作用機序を詳細に明らかにすることの障壁となっている。そこで我々は、TMS 脳波同時計測法（TMS-EEG）を用いることで TRD の層別化および rTMS 療法の作用機序を明らかにすることを目指している。TMS-EEG は TMS 刺激による誘発脳波を計測する技術である。事象関連電位および安静時脳波研究では任意の大脳皮質機能を自由自在に調べることはできず、脳波変化のメカニズム解明に一定の限界がある。しかしながら、TMS-EEG では TMS による局所刺激を起点とした脳波反応を入出力関係として描出できるため、因果律が明確であり、その生物学的な意義や rTMS 療法の作用機序を解釈しやすいという利点がある。今回我々は、TRD を rTMS 療法への反応群、非反応群に層別化し、各群における rTMS 療法前後の TMS-EEG 指標の変化にどのような特徴が認められるかを明らかにした。本セミナーでは、本結果から rTMS 療法の作用機序、そして TRD の中でもどのような生物学的特徴を持つ集団が rTMS 療法に反応しやすいかについて考察する。

SS2-4　文献レビュー

代田　悠一郎
東京大学医学部附属病院検査部

経頭蓋磁気刺激（transcranial magnetic stimulation, TMS）に関連して発表された論文数は、ここ数年 1300-1500 報/年程度で推移している。コロナ禍にもかかわらず、2019 年 1586 報に対して 2020 年 1673 報、2021 年 1046 報と、健闘がうかがわれる（PubMed 検索、2021 年 7 月 29 日時点）。

TMS 研究・臨床応用も新型コロナウィルス感染症（COVI19）とは無縁でないようである。COVID19 罹患後の神経症状のマーカーとして TMS を用いた検討が複数報告された。また、修正型電気痙攣療法（mECT）などがコロナ禍のため通院で実施できない場合の在宅治療法として TMS に期待を寄せる論説も見られた。珍しいところでは、COVID19 による嗅覚障害治療に電気刺激を用いることができないかという論考が公表されている。安全性に関連して、TMS を含む非侵襲的脳刺激法のトレーニングに関する推奨が国際臨床神経生理学連合（IFCN）から公表された。医療系の資格を持たない研究者やこれまでの実施経験の少ない施設・研究室による TMS 研究が広がりを見せていることを受け、誰が・どのような刺激を行ってよいかという議論は重要である。このほか、妊婦といった被験者要因、内耳インプラントのようなデバイスとの関連などが報告されている。当日は、より up to date な刺激法に関する論文などを含め紹介する。

SS3　サテライトシンポジウム 3　　12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 45（第 3 会場）

第 32 回小児脳機能研究会 : 臨床神経生理からみた小児の機能評価-中枢から末梢まで-

座長 : 稲垣　真澄（鳥取県立鳥取療育園）
植松　貢（東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野）

SS3-1　頭皮上に密着可能なトンネル磁気抵抗素子を用いた室温脳磁計の開発

○菅野　彰剛[1]、大兼　幹彦[2]、藤原　耕輔[3]、柿坂　庸介[1]、松崎　斉[2]、安藤　康夫[2]、中里　信和[1]
[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[2]東北大学大学院工学研究科応用物理学専攻
[3]スピンセンシングファクトリー株式会社

【背景】従来の脳磁計は超伝導量子干渉素子（superconducting quantum interference devise : SQUID）を液体ヘリウム容器に格納する必要があり、センサと頭表との距離が離れる欠点があった。我々は室温で体表に接した生体磁気計測を可能とすべく、トンネル磁気抵抗（tunnel magneto-resistive : TMR）素子を用いたセンサを開発し、すでに健常被験者における心磁図や脳磁図アルファ波の計測に成功している［2018 Fujiwara］。本研究では、正中神経刺激による体性感覚誘発磁界の第 1 波 N20m を再現性をもって計測しえたので報告する。【方法】27 歳男性右利きの健常ボランティアに対し、左手首の正中神経刺激を通常の臨床検査と同様に刺激した［2020 Ishida］。磁気シールド室内で、1 チャンネルの TMR 素子（JST S-イノベプロジェクトで製作）と磁束集束構造を組み合わせた磁気センサを、被験者の右頭頂部に固定し、頭皮に水平な磁界成分を計測した。得られた信号は 16 ビットでサンプル周波数 2,000 Hz にて A/D 変換し、帯域フィルタ 5-250 Hz で処理後に、波形が明瞭になるまで合計 1,000〜5,000 回の平均加算を行った。比較対象として従来の SQUID 脳磁計（MEG vision PQA160C（株）リコー社製）を用い同一条件にて計測を行った。【結果】刺激から潜時約 20 ms に頂点をもつ第 1 波と、その後の第 2、第 3 波が明瞭に記録され、同一被験者で SQUID 脳磁計にて測定した波形と同一成分と確認できた。【結語】本研究で使用した TMR センサは 2018 年に報告したセンサ構造を改良し、さらに磁束収束構造を加え高感度化したものである。センサは直下の活動を磁場分布として表す傾斜磁場トポグラフィ（gradient magnetic-field topography : GMFR）への応用が可能であり［2007 Hashizume］、脳波や脳磁図を用いた信号源解析における逆問題を回避できる。今後 GMFR を用いることで客観的に活動源を評価できる TMR 脳磁計の臨床応用に大きく寄与するものと期待される。【参考文献】Fujiwara K et al.（2018）. Appl. Phys. Express 11, 023001 ; Ishida M et al（2020）. Scientific reports 10. 15895 ; Hashizume A et al.（2007）. Brain research 1144, 175-179.

SS3-2　小児の末梢神経疾患 : GBS/CIDP を中心に

桑原　聡
千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学

小児の代表的な免疫介在性末梢神経障害として、成人と同様にギラン・バレー症候群（GBS）と慢性炎症性脱髄性多発ニューロパチー（CIDP）が挙げられる。GBS は脱髄型と軸索型の二大病型に大別される。脱髄型（急性炎症性脱髄性多発ニューロパチー : AIDP）は近位筋と遠位筋が同様に侵され、脳神経障害・感覚障害を伴う。軸索型（急性運動軸索ニューロパチー : AMAN）と呼ばれ、純粋運動型を呈する。抗 GM1、GD1a、GalNAc-GD1a、GD1b 抗体は軸索型の発症に関連する。AIDP では遠位部神経終末の脱髄、AMAN では軸索変性とともに急速回復型伝導ブロック所見が認められる。AMAN の発症機序としてキャンピロバクターと軸索に発現するガングリオシドの分子相同性が確立されている。CIDP は 2 ヶ月以上進行する脱髄性ニューロパチーであり、病変の分布により病型が規定される。典型的 CIDP では血液神経関門が欠如する神経終末・根に病変が好発し、抗体介在性の機序が推定されている。非典型的 CIDP の代表は多発単神経炎型（multifocal CIDP）であり、神経幹中間部の多巣性伝導ブロックが認められ細胞性免疫が主体であると考えられる。病態を反映した神経肥厚が認められ、診断に有用である。

SS3　サテライトシンポジウム 3　　12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 45（第 3 会場）

第 32 回小児脳機能研究会 : 臨床神経生理からみた小児の機能評価-中枢から末梢まで-

座長 : 稲垣　真澄（鳥取県立鳥取療育園）
植松　貢（東北大学大学院医学系研究科小児病態学分野）

SS3-3　小児の機能性運動障害の評価と対応

久保田　雅也
島田療育センター

意図に反して身体が動く、もしくは動かないとき、その機序を通常の神経学的診察や画像診断、生理学的診断で証拠立てることが難しい場合、そして少なくとも病変部位や仕組みが特定できない、特定できたかに見えても関係づけられない場合、機能性（心因性）が疑われる。ここでは結局、随意運動とは何か、随意性とは何かが問題になる。私が動かした身体の行為主体は私であるという運動主体感、私の身体は私のものであるという自己身体所属感があることが随意性の前提である。この 2 つは「私は、今、ここにいる」という時間的空間的自己意識の基盤であるが、通常意識することはない。この回路と運動遂行に関わる回路は同じではない。運動遂行に関わる回路が機能しながら、運動主体感や自己身体所属感が欠如した時に私ではなく私以外の意図で身体が動いている、もしくは麻痺しているという事態が生じる。これがある局面で生じた時に疾患としてとらえられる。機能性運動障害の診断・治療の難しさ、自己身体所属感は容易に崩れること（Rubber hand illusion）、運動準備電位などの神経生理学的なアプローチを自験例で概説する。

SS3-4　難治性てんかんの小児の高次脳機能評価

鈴木　匡子
東北大学大学院医学系研究科高次機能障害学

小児における難治性てんかんの術前の高次脳機能評価は、成人とは異なる難しさがある。まず、神経心理学的検査による評価では、検査への協力度とともに抗てんかん薬の影響、発作等による教育・学習機会への影響を考慮する必要がある。全般性注意の低下・持続困難は記憶だけでなく、言語や他の認知機能の成績低下につながる。また、皮質電気刺激による言語マッピングは、課題内容や持続時間を最適化し、十分な協力が得られるようにして行う。小児では、言語機能が一側大脳半球に側性化していない場合や、てんかん焦点となる病巣の種類によっては言語ネットワークの分布が非典型的な場合もみられる。したがって、症例によっては、対側を含め、より広汎な言語機能マッピングを要することがある。術前の脳機能マッピングとして、我々は超選択的 Wada test を行い、皮質電気刺激による言語マッピングを補完するのに役立てている。術前の高次脳機能やその他の要因が、術後の長期的な機能転帰にどう影響するかについては、まだ一致した見解が得られていない。術後一時的に低下した機能がその後の発達に伴いどう変化するか、個々の症例について今後さらに検討が必要と考えられる。

SS4　サテライトシンポジウム 4　　12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 45（第 4 会場）

第 5 回 MMN 研究会

座長：諏訪園　秀吾（独立行政法人国立病院機構沖縄病院脳・神経・筋疾患研究センター）
髙橋　宏和（東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻）

SS4-1　第 5 回 MMN 研究会緒言―認知機能低下と脳波とミスマッチ陰性電位―

○諏訪園　秀吾[1]、荒生　弘史[2]
[1]独立行政法人国立病院機構沖縄病院脳・神経・筋疾患研究センター
[2]大正大学心理社会学部人間科学科

認知機能低下に伴う脳波の変化が注目されつつある[1,2)]。そのようなバイオマーカーは、しかし、これらの文献が目指すように課題のない脳波から至適パラメータが得られるものであるだろうか？事象関連電位（ERP）はどのように寄与できるであろうか？　より受動的条件に近いパラダイムでの ERP は、認知機能低下の過程において、より広い適応範囲をもたらすであろう。この意味においてミスマッチ陰性電位（MMN）は検討されるべき ERP パラダイム群の最右翼の一角を担うことが期待される。本発表では、上述の状況を簡単にレビューし、さらに原因として単一遺伝子異常が規定され認知機能低下が起こることが古くから知られている筋強直性ジストロフィー若干例におけるデータを提示し、MMN に関する広汎な議論を本研究会において始めるきっかけとしたい。1）Horvath A, et al. J Alzheimers Dis Rep. 1（1）: 89. 2）Horvath A, et al. Clin Neurophysiol. 132（8）: 1982.

SS4-2　時間統合窓の後半で起こる周波数変化はミスマッチ陰性電位の発生が減衰する

○星野　大、荒川　英香、刑部　有祐、志賀　哲也、
板垣　俊太郎、三浦　至、矢部　博興
福島県立医科大学医学部神経精神医学講座

周波数変化 MMN では時間統合窓の中で変化がより遅れて発生した場合に MMN の発生にどのような影響があるのかの検討はなされていない。今回我々は時間統合窓の後半部分で周波数変化が発生した場合に MMN が誘発されるか、逸脱刺激の変化量によって MMN が発生するかを検討した研究について報告する。本研究は福島県立医科大学倫理委員会の承認を得て実施している。研究 1 は TWI 後半部で周波数変化が起こった場合に MMN が発生するかを検討した。刺激は時間統合窓を 170 ms として、85 ms で前後 2 分割し密着させた 2 連続の音を刺激として用いた。逸脱刺激は密着させた刺激音の前後で周波数変化が起こる 2 パターンを用意した。結果、TWI 後半で発生する周波数変化では前半で周波数変化が発生する刺激と比べて MMN が減弱していた。研究 2 は TWI 後半部で周波数変化の変化量に着目して検討を行った。刺激は研究 1 に準じて時間統合窓を前後 2 分割し密着させた 2 連続の音を刺激として用いた。逸脱刺激は密着させた刺激音の後半部で周波数変化し、周波数変化の変化量が異なる 2 パターンを用意した。その結果、周波数変化の変化量に関係なく MMN が減弱していた。

SS4　サテライトシンポジウム 4　　12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 45（第 4 会場）

第 5 回 MMN 研究会

座長：諏訪園　秀吾（独立行政法人国立病院機構沖縄病院脳・神経・筋疾患研究センター）
髙橋　宏和（東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻　　）

SS4-3　視覚ミスマッチ陰性電位と予測モデル修正

木村　元洋
国立研究開発法人産業技術総合研究所情報・人間工学領域

視覚ミスマッチ陰性電位（visual mismatch negativity : VMMN）は、視覚オブジェクトがそれまでのパターンから逸脱した挙動を示したときに自動的に出現する事象関連電位である。それまでのパターンに基づいて予測された視覚オブジェクトの状態と、実際の視覚オブジェクトの状態が一致しなかったときに、VMMN が出現すると考えられている。この VMMN 出現の機能的意義については、誤った予測を導いた予測モデルの修正を担っているという考えが、多くの研究者の間で共有されている（予測モデル修正仮説）。しかし、VMMN と予測モデル修正の関係を直接的に検討した研究は皆無であり、VMMN 出現を予測モデル修正の指標とみなしてよいかどうかは定かではない。本研究では、視覚オブジェクトに逸脱が生じた際の VMMN に加え、逸脱によって生じた知覚（見え）の変化を予測モデル修正の指標として同時に計測することで、VMMN と予測モデル修正の関係を直接的に検討した。得られた結果に基づき、VMMN 出現は予測モデル修正が行われたことの保守的（conservative）な指標とみなせる、という考えを示す。

SS4-4　自由行動ラットにおけるドパミン D2 刺激が引き起こすミスマッチ陰性電位様反応変化

○那波　宏之[1,2]、難波　寿明[1,2]、稲葉　洋芳[1]
[1]和歌山県立医科大学薬学部生体機能情報
[2]新潟大学脳研究所分子神経生物学分野

ミスマッチ陰性（MMN）応答の低下は、聴覚系認知障害を反映する統合失調症の有望な病態生理学的マーカーです。ドパミン機能障害は統合失調症病態に関連するものですが、ドパミン系がこの MMN 障害に関与しているかどうかは議論が分かれています。本研究では、音周波数変化のミスマッチ応答に対するドパミン D2 様受容体アゴニスト（キンピロール）の急性効果を調べました。自由行動ラットの聴覚皮質と前頭皮質に皮質硬膜上電極を配置し、キンピロールの急性皮下投与の前後の事象関連電位変化を観測しました。音刺激は、音程上昇からなる周波数オッドボールパラダイムと 2 音程等確率シーケンス（コントロール）を使いました。ラットの音の周波数変化に対してキンピロール投与は前頭葉電極のミスマッチ応答を変動させました。キンピロールは、前頭葉の N18 と P30 のミスマッチ応答を遅らせ、前頭葉の N55 MMN 反応を減少させました。これは、逸脱刺激に対する事象関連電位 N55 の振幅の減少に起因しました。面白いことに N55 振幅の大きさは、MMN 差分波形の P30 ピーク時間と負の相関を示しました。対照的に、キンピロールは聴覚皮質電極から記録されたミスマッチ応答に有意な影響を与えませんでした。今回と同様の結果が、慢性的にドパミンが機能亢進している EGF 投与の統合失調症モデルラットでも観察されています。ラット脳はヒトに比べて小さいため脳波の体積効果を受けやすく、またドパミン受容体の発現分布も異なるので、単純な実験結果の比較はできませんが、このラットの実験結果は、強いドパミン D2 受容体刺激の場合、音程逸脱検出力が低下し、結果ミスマッチ陰性応答の減弱を起こす可能性を示唆しているのかもしれません。

SS4　サテライトシンポジウム 4　　12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 45（第 4 会場）

第 5 回 MMN 研究会

座長 : 諏訪園　秀吾（独立行政法人国立病院機構沖縄病院脳・神経・筋疾患研究センター）
髙橋　宏和（東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻）

SS4-5　聴覚ミスマッチ検出におけるガンマオシレーションの役割

○田村　俊介[1]、平野　羊嗣[1]、光藤　崇子[1]、鬼塚　俊明[2]
[1]九州大学大学院医学研究院精神病態医学
[2]九州大学大学院医学研究院神経画像解析学講座

聴覚ミスマッチ検出は、脳予測性機能を反映する指標として近年注目を集めており、統合失調症や双極性障害などで異常が見られることから、精神科での臨床応用も期待されている。聴覚ミスマッチ検出に関わる脳機能は、事象関連電位の成分でもあるミスマッチネガティビティ（MMN）を指標として評価されることが多いが、神経オシレーションの役割に注目した研究は数少ない。本研究では、統合失調症や双極性障害で異常が見られるとされるガンマ帯域の神経オシレーションに注目し、その聴覚ミスマッチ検出における役割を健常者を対象とした実験で調べた。実験では、40 Hz（標準刺激）と 42 Hz（偏奇刺激）の click train 刺激を 9 対 1 の割合で呈示し、実験参加者は受動聴取課題及び偏奇刺激の検出課題を行なった。課題中の脳波を計測・解析し、click train 刺激に同期して生じるガンマオシレーションと、刺激とは無関係に生じている自発のガンマオシレーションを評価した。その結果、刺激を受動聴取している場合に比べて、偏奇刺激の検出課題を行なっている時の方が、自発のガンマオシレーションが抑制され、ガンマオシレーションの刺激同期性が向上することが分かった。さらに、偏奇刺激の検出成績が高い程、偏奇刺激に対するガンマオシレーションの同期性が高いことが分かった。この結果は、自発及び刺激同期性のガンマオシレーションの調整が、聴覚ミスマッチ検出において重要な役割を担うことを示唆している。なお、本研究は九州大学病院臨床試験倫理審査委員会の承認を得て行った。

SS4-6　脳予測性の視点から見たミスマッチ陰性電位

○切原　賢治[1,2]、多田　真理子[2,3]、越山　太輔[2]、藤岡　真生[2]、臼井　香[2]、西村　亮一[2]、荒木　剛[4]、笠井　清登[2]
[1]東京大学バリアフリー支援室
[2]東京大学医学部附属病院精神神経科
[3]東京大学相談支援研究開発センター精神保健支援室
[4]帝京大学医学部附属溝口病院精神科

ミスマッチ陰性電位（mismatch negativity : MMN）は統合失調症などで振幅の低下や症状、機能、予後との関連が報告されており、こうした疾患におけるバイオマーカーとなることが期待されている。

MMN がどのような情報処理を反映しているかについて様々な仮説が提唱されてきたが、最近は脳予測性の視点からの研究が増えている。脳予測性の視点からは、予測と異なる刺激が来たことに対する予測誤差を MMN が反映していると考えられている。

我々は、oddball 課題と many standards 課題を併用することにより、予測誤差を反映する成分と繰り返す刺激に対する慣れを反映する成分に MMN を分離して調べてきた。皮質脳波を用いた研究では、MMN は主に上側頭回で測定されること、その多くが予測誤差を反映する成分で説明できることを明らかにした。臨床研究では、統合失調症における MMN 振幅減衰は主に予測誤差を反映する成分の障害で説明できることを明らかにした。

脳予測性の視点から MMN を調べることは、動物実験における神経回路の解明においても有用であり、将来的な臨床応用につながることが期待される。

SS4　サテライトシンポジウム 4　　12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 45（第 4 会場）

第 5 回 MMN 研究会

座長：諏訪園　秀吾（独立行政法人国立病院機構沖縄病院脳・神経・筋疾患研究センター）
髙橋　宏和（東京大学大学院情報理工学系研究科知能機械情報学専攻）

SS4-7　事象関連電位を用いた思春期神経性無食欲症における認知機能の評価

山室　和彦
奈良県立医科大学精神医学講座

神経性無食欲症（Anorexia Nervosa : AN）において、注意バイアスや抑制機能などの認知機能障害が報告されているが、AN 患者の認知および情報処理について精神生理学的に検討した報告は多くない。事象関連電位の成分である P300 は、刺激の評価、選択的注意などに関与するとされており、認知機能の客観的指標として多くの研究で用いられている。また、ミスマッチ陰性電位（mismatch negativity : MMN）は、側頭葉成分は変化の検出を、前頭葉成分は注意の転換を反映すると考えられており、聴覚性感覚記憶を基盤とした自動的な無意識認知を反映する精神生理学的反応である。今回、思春期 AN 患者の P300 および MMN を測定し、健常対照と比較した。対象は、平均 13.4 ± 1.4 歳の AN 患者 9 名と、年齢、性別、知能指数を一致させた健常対照 9 名である。結果、AN 群の P300 の潜時は健常対照群と比較して有意に延長していた。また、P300 の振幅は健常対照群と比較して有意に減衰していた。一方で MMN に関しては両群間に有意な差を認めなかった。本研究の結果から、P300 は思春期 AN 患者における認知機能障害を客観的に評価できる可能性が示された。なお、本研究は奈良県立医科大学医の倫理審査委員会で承認を得た。

SS4-8　統合失調症およびハイリスク状態におけるミスマッチ陰性電位 : 機能的予後との関連

○住吉　太幹[1]、立野　貴大[2,3]、鈴木　道雄[1,2,3]、樋口　悠子[1,2,3]
[1]国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所児童・予防精神医学研究部
[2]富山大学学術研究部医学系神経精神医学講座
[3]富山大学 アイドリング脳科学研究センター

精神病発症リスクを簡便に検知する事象関連電位として、意識的な注意に依存しないミスマッチ陰性電位（MMN）などが、精神疾患研究で注目されてきた。特に、持続時間が他より少し長い聴覚刺激時に現れる MMN（持続長 MMN, dMMN）の振幅は、統合失調症の早期から減弱し向精神薬の影響を受けにくいため、同疾患の trait marker とされる。これまでに、初発、慢性期統合失調症、および精神病発症のハイリスク状態と考えられるアット・リスク精神状態（ARMS）者における dMMN の変化が、国内外から報告されてきた。特に、後に統合失調症に移行する ARMS 者（移行群）では非移行群と比較すると、ベースラインにおける dMMN 振幅の減弱が認められる。最近、移行群においては dMMN 振幅の減弱が発症時にさらに進行するのに対し、非移行群や健常者群ではそのような経時的変化を認めないことが、初めて本邦から報告された（Tateno et al. Cereb Cortex 2021）。ARMS 者における MMN 振幅については、社会適応などの機能レベルとの相関や、ベースライン値の減弱が、将来の機能レベルの不良を予測するなどの報告もある。以上のような MMN 等の事象関連電位を用いた機能的転帰の予測は、統合失調症や ARMS 者への生物学的/心理社会的な早期介入の合理的な実施につながる。

SS5　サテライトシンポジウム 5　　12 月 16 日（木）　17 : 45〜19 : 45（第 5 会場）

第 8 回術中脳脊髄モニタリング懇話会

座長 : 川口　昌彦（奈良県立医科大学麻酔科学教室）
吉谷　健司（国立循環器病研究センター輸血管理部・麻酔科）

SS5-1　誘発電位と “Anesthetic Fade”

福岡　尚和
岐阜大学医学部附属病院麻酔科疼痛治療科

“Anesthetic fade”とは、2005 年に Lyon* らが初めて詳細に分析して報告したものであり、麻酔深度やバイタルサインなどのパラメータに変化がないにもかかわらず、麻酔時間の経過とともに、50μV 以上の運動誘発電位（Motor-evoked potential : MEP）が得られる刺激閾値が徐々に増加していくという現象である。これは、同一刺激条件であれば、麻酔経過時間とともに MEP の振幅が徐々に低下していくという現象ともいうことができる。しかしながら、Lyon らのこの報告は後ろ向き研究であり、エビデンスレベルは十分とは言えず、麻酔法も現在のものと異なっている点が問題と考える。その後、4 時間程度の麻酔時間であればこの現象は起こらないとする前向き研究報告もされ、この現象の真偽そのものが明確にされていない。今回、麻酔科医の立場から、現在の MEP モニタリングのための適切な麻酔管理法と麻酔以外の MEP に影響を与える因子（血圧、体温、ヘモグロビン量、心拍出量、出血量など）について説明するとともに、“Anesthetic fade”に関する自験例を踏まえて、この現象について改めて考察したい。*Russ Lyon, John Feiner, Jeremy A Lieberman : Progressive suppression of motor evoked potentials during general anesthesia : the phenomenon of “anesthetic fade”. J Neurosurg Anesthesiol 17 : 13-9,2005.

WS1 ワークショップ1 12月17日（金） 13:15〜14:30（第4会場）

未来の障害者支援機器を創造する“デザイン思考”プロセス ～臨床神経生理学が社会に貢献するための考え方～

座長：出江 紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）

WS1 未来の障害者支援機器を創造する“デザイン思考”プロセス ～臨床神経生理学が社会に貢献するための考え方～

原 陽介[1,2]

[1]株式会社ライフトゥデイ
[2]東北大学大学院医工学研究科

バイオデザインはスタンフォード大学が2001年から提唱している革新的医療機器開発の方法論であり、日本では当時の安部晋三総理の政策の一環として2015年から東北大学、東京大学、大阪大学の3大学を中心としてスタンフォード大学とのMOU締結の下でプログラムが開始された。我々は本手法を通して医療現場のニーズを起点として短期間で開発案件の創出を行った。国内で事業化するためにはまだ解決すべき課題が多く存在するのが実状であるが、従来の開発手法では得られない多くの利点があることを実感した。この手法を応用する目的で、平成31年度障害者総合福祉推進事業の中で、筆者らは「支援機器の開発普及に資する真のニーズを発掘する手法構築のための調査研究」を行った。支援機器のユーザーやビジネスモデルに特化した内容が特徴である。現在は医療福祉専門職およびその学生を対象とした、ニーズ発掘方法についての新しい教育プログラムの開発支援を担当している。

そのような経験を踏まえて、本講演の前半では総論として開発プロセスにおけるバイオデザインの位置付けを解説する。イノベーション、ニーズ発とシーズ発の違い、オープンイノベーション、課題発見型の医療機器開発について解説する。また後半ではバイオデザイン手法についてより具体的な作成の手順を含めてワークショップの中で紹介する。背景と実績、バイオデザインの特徴、実際のニーズ発のプロセスについて説明を加える。

HO1　ハンズオンセミナー 1（SCS コース）　12 月 16 日（木） 9 : 30〜11 : 30（第 7 会場）

頑痛に対する脊髄刺激（SCS）装置の使用法に関するレクチャーとハンズオン

コーディネーター：市川　忠（埼玉県総合リハビリテーションセンター脳神経内科）
共催：日本メドトロニック株式会社／ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社／アボットメディカルジャパン合同会社

脊髄刺激療法（SCS）は疼痛治療を主たる目的にした、ニューロモデュレーション治療です。近年では，閉塞性動脈硬化症や虚血性心疾患において疼痛治療とともに血管拡張効果にも注目されています。他にもパーキンソン病の歩行や姿勢異常の改善効果なども提唱されています。SCS は，高頻度刺激，MRI 対応などの機器とプログラマが著しく進歩しています。最新のデバイスを手に取り、刺激の内容、設定、操作について経験することが、本セミナーの目的です。このハンズオンでは、最初に脊髄刺激療法の基本と国内で使用可能な 3 メーカーの刺激特徴について簡明な講義をおこないます。続いて各メーカーのプログラマ、刺激装置などを実際に手に取り学びます。

HO1-1　SCS の適応と効果について基調講演
大島　秀規（日本大学医学部脳神経外科）

HO1-2　デバイスの特徴（メドトロニック社製品）
西川　泰正（岩手医科大学脳神経外科）

HO1-3　デバイスの特徴（ボストン社製品）
市川　忠（埼玉県総合リハビリテーションセンター脳神経内科）

HO1-4　デバイスの特徴（アボット社製品）
上利　崇（東京都立神経病院脳神経外科）

HO2 ハンズオンセミナー2（DBSコース） 12月16日（木） 13:15〜15:15（第7会場）

不随意運動症に対する脳深部刺激（DBS）装置のの使用法に関するレクチャーとハンズオン

コーディネーター：深谷 親（日本大学医学部脳神経外科）

共催：日本メドトロニック株式会社／ボストン・サイエンティフィック ジャパン株式会社／アボットメディカルジャパン合同会社

脳深部刺激療法（DBS）の治療効果を最大限に引き出すには、電極を挿入埋設した後に刺激条件の適切な調整を行う必要があります。本セミナーでは、パーキンソン病をはじめとする不随意運動症に対する脳深部刺激療法の刺激調整を学びます。セミナーの後、実際のハンズオンでは、日本国内で使用されている3種類の刺激調整のためのデバイスを操作して頂き、その使用方法を体得して頂きます。

HO2-1 パーキンソン病の脳深部刺激療法 刺激調整の基礎
旭 雄士（金沢脳神経外科病院）

HO2-2 パーキンソン病の脳深部刺激療法 刺激調整の応用
下 泰司（順天堂大学脳神経内科）

HO2-3 パーキンソン病以外の不随意運動に対する脳深部刺激療法の刺激調整
深谷 親（日本大学脳神経外科）

HO3　ハンズオンセミナー 3（ITB コース）　12 月 17 日（金） 9 : 30〜11 : 30（第 7 会場）

痙縮に対するバクロフェン持続髄注（ITB）装置の使用法に関するレクチャーとハンズオン

コーディネーター : 内山　卓也（近畿大学医学部脳神経外科）
共催 : 第一三共株式会社

重度痙縮に対するバクロフェン髄腔内髄注（ITB）療法に関し、スクリーニング投与、手術手技および投与量・投与モードの調整法についてハンズオンを行ないます。

まず担当講師より 1）ITB 療法の概要、2）患者選択・スクリーニングテスト、3）手術手技、4）リフィル･投与調整について説明。次に装置のハンズオンを行ないます。

ハンズオンの内容は

1）人体模型を使用したスクリーニングシミュレーション

2）人体模型を使用した手術シミュレーション

3）プログラマーを使用したプログラミングとなっています。

ITB 療法を始めたい方、以前にハンズオン受講したが症例経験が少ない方、経験の豊富な講師陣が丁寧に指導いたします。

なお、今後 ITB 療法を各施設で実施をするためには、本ハンズオン以外に Web 講習を受講して頂く必要があります（承認条件）

ITB 療法 Web 講習の受講は以下の URL からアクセスしてください。

https://nlp.netlearning.co.jp/ns/common/LogIn.aspx

企業 ID : NLRP1001382　パスワード : GG12ZV8964

HO3-1　ITB 療法の概要・患者選択

内山　卓也（近畿大学医学部脳神経外科）

HO3-2　スクリーニングテスト・手術手技

齋藤　健（産業医科大学脳神経外科）

HO3-3　リフィル・投与調整

松浦　慶太（三重大学脳神経内科）

HO4 ハンズオンセミナー4（VNSコース） 12月18日（土） 13:30〜15:30（第7会場）

てんかんに対する迷走神経刺激（VNS）装置の使用法に関するレクチャーとハンズオン

コーディネーター：川合 謙介（自治医科大学脳神経外科）
原 恵子（原クリニック）

共催：LivaNova Japan

難治性てんかんに対する迷走神経刺激療法（VNS）は外科的にデバイスを植込みますが、その後は抗てんかん薬による治療と同様に、徐々に刺激条件を調整してゆくので、内科的治療とも言えるものです。刺激開始当初は出力も低いために副作用を訴える例はほとんど経験しません。しかし徐々に出力を上げて行く中で、違和感や痛みなど様々な副作用の訴えを聞きます。これらを如何に抑えつつVNSの効果を保つか、ここがVNSによる治療の最も重要なポイントです。

本ハンズオンでは最初に講義、続いて実際にタブレットを操作しプログラミングを学び直す機会も用意しております。またお困りの症例がありましたら、ディスカッションも可能ですので積極的に御発言をお願い致します。

HO4-1 VNSの適応とプログラミングの実際
赤松 直樹（国際医療福祉大学脳神経内科）

HO4-2 VNS最近の話題
山本 貴道（聖隷浜松病院てんかんセンター）

一般演題 1　12 月 16 日（木） 9 : 00〜10 : 12（第 5 会場）

事象関連電位

座長 : 鬼塚　俊明（九州大学病院精神科神経科）
原　恵子（原クリニック）

O1-1　ミスマッチ陰性電位を用いた標準音の違いによる音脈分凝発生の差異の検討

○錫谷　研[1]、星野　大[1]、河本　竜太[1]、刑部　有祐[1]、志賀　哲也[2]、菅野　和子[1]、野崎　途也[1]、疋田　雅之[1]、松本　貴智[1]、上田　由桂[1]、高橋　雄一[1]、大西　真央[1]、和田　知紘[1]、森　湧平[1]、佐藤　彩[1]、荒川　英香[1]、板垣　俊太郎[1]、三浦　至[1]、松岡　貴志[1]、矢部　博興[1]

[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座
[2]福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座

【目的】: 無意識的変化検出を反映するミスマッチ陰性電位（MMN）の神経基盤には音脈分凝と時間統合窓の両機能が関係するが、我々は音脈分凝機能が優先的であることを明らかにしてきた。さらに、高音の 3000 Hz の標準音から 1000 Hz 以上の大きさの周波数差が生じた際に音脈分凝が発生することを見出した。今回、MMN を用いて標準音の違いによる音脈分凝発生の差異について検討した。【方法】: 周波数差の異なる系列を 10 種作成し、異なるブロックで提示し、片方の系列に欠落刺激（Omission）を出現させた時の MMN の出現の有無から音脈分凝発生の有無を確認した。【結果および考察】: 2000 Hz が標準音の場合と 3000 Hz が標準音の場合の音脈分凝発生の周波数差について分析した結果について報告する。本研究の実施に当たっては福島県立医科大学倫理委員会の承認を得て、参加者に書面および口頭での同意を得ている。

O1-2　ミスマッチ陰性電位に反映される時間統合窓の処理時間についての検討

○平山　緑香[1]、志賀　哲也[1]、星野　大[1]、落合　晴香[1]、堀越　翔[1,2]、戸田　亘[1]、森　湧平[1]、羽金　裕也[1]、菅野　和子[1]、三浦　至[1]、矢部　博興[1]

[1]福島県立医科大学神経精神医学講座
[2]医療法人すこやかほりこし心身クリニック

聴覚情報は時間統合窓（temporal window of integration : TWI）に基づいた統合処理を経て、聴覚記憶に一次保持される。ミスマッチ陰性電位（MMN）を用いて TWI の時間幅を推定する試みは、欠落音を逸脱刺激とする課題によって測定される MMN（Oimssion MMN）で、160〜170 ms であると推定されてきた。今回、我々は Omission MMN を用いて詳細に TWI の時間幅を推定することとし、その結果を報告する。なお、本研究は福島県立医科大学倫理委員会の承認を得ており、開示すべき COI はなく、すべての被験者からインフォームド・コンセントを得ている。

O1-3　ミスマッチ陰性電位は時間統合窓の後半で起こる周波数変化に対して減弱する

○星野　大、荒川　英香、錫谷　研、刑部　有祐、志賀　哲也、菅野　和子、野崎　途也、疋田　雅之、松本　貴智、上田　由桂、和田　知紘、森　湧平、高橋　雄一、佐藤　彩、河本　竜太、板垣　俊太郎、松岡　貴志、三浦　至、矢部　博興

福島県立医科大学医学部神経精神医学講座

目的 : 周波数変化 MMN では時間統合窓の中で変化がより遅れて発生した場合に MMN の発生にどのような影響があるのかの検討はなされていない。本研究は周波数変化が時間統合窓の後半部分で起こった際に MMN が発生するかについて検討した。方法 : 刺激は時間統合窓を 170 ms として 1）1000 Hz 85 ms と 2）1200 Hz 85 ms の 2 種類の刺激音を用いた。標準刺激は 1）を密着させ 2 連続提示し、逸脱刺激は密着させた 1）2）の刺激音の前後を入れ替えて連続提示する 2 パターンの周波数変化課題と 1）を単回提示する持続長変化課題を作成し、健常対象者にランダム提示し MMN を測定した。本研究は福島県立医科大学倫理委員会の承認を得て、対象者には口頭・書面に同意を得ている。結果 : 健常者 11 名の測定データによると TWI の後半で周波数変化が起こる逸脱刺激は周波数変化が前半に位置する逸脱刺激と比べて MMN は減弱していた。

O1-4　音系列の大域的短縮もしくは局所的欠落によるミスマッチ陰性電位の検出

○池田　一成、大和田　颯

東京学芸大学特別支援教育・教育臨床サポートセンター

【目的】音欠落によるミスマッチ陰性電位（MMN）は一定の刺激開始間隔（SOA）を超えると出現し難いことが知られる。Salisbury（2012）は、大域的まとまりのある音系列で欠落が生じた場合、300 ms より長い SOA で MMN が生じることを報告した。同様に本研究では聴覚刺激を群化した条件で欠落 MMN の誘発を検討した。【方法】12 名の参加者に対し短縮逸脱では音（1000 Hz、持続 60 ms）系列が 5 音から 4 音に変化した。音系列内の SOA は 180-360 ms の範囲とした。また音系列の間隔は 1000 ms とした。【結果】平均波形とゼロ電位の比較では MMN に対応する陰性電位の検出が困難であった。しかし、潜時 50-200 ms 内の陰性電位頂点をゼロ電位と比較したところ、全ての SOA 条件で有意な結果が得られた。【結論】欠落 MMN は大域的文脈において SOA が 300 ms を超えても誘発されることが示唆された。

一般演題 1　　12 月 16 日（木）9：00〜10：12（第 5 会場）

事象関連電位

座長：鬼塚　俊明（九州大学病院精神科神経科）
原　恵子（原クリニック）

O1-5　MMN を用いてベンゾジアゼピン系睡眠薬減量による認知機能に与える影響の検討

○落合　晴香[1,2]、平山　緑香[2]、志賀　哲也[2]、星野　大[2]、羽金　裕也[2]、戸田　亘[2]、森　湧平[2]、堀越　翔[2,3]、菅野　和子[2]、三浦　至[2]、矢部　博興[2]
[1]医療法人落合会東北病院
[2]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座
[3]医療法人すこやかほりこし心身クリニック

本邦では安全性の高い薬と言われてきた BZ 系睡眠薬を漫然と使用し、その処方箋量は世界でもトップを争っている。効果が認められる一方で、一部の患者では副作用として認知機能低下などが問題視され、社会参加への制限が加わっている。そこでこの認知機能低下に関して客観的な医学的根拠による判断が必要であると考えた。本研究の目的は、BZ 系睡眠薬の減量による認知機能低下の改善を、MMN を用いて客観的に予測することができるかを検証することにある。BZ 系睡眠薬減量予定患者の減量前後にて、MMN、心理検査、アテネ不眠尺度を測定し認知機能に与える影響を考察した。本研究は福島県立医科大学倫理委員会の承認を得ており、COI に関係する企業はなく、すべての被験者からインフォームド・コンセントを得ている。

O1-6　長時間測定を実施した成人期発達障害のミスマッチ陰性電位の中間報告　第 2 報

○佐藤　彩[1]、板垣　俊太郎[1]、大西　隆[2]、刑部　有祐[1]、星野　大[1]、菅野　和子[1]、矢部　博興[1]
[1]福島県立医科大学神経精神医学講座
[2]ヤンセンファーマメディカルアフェアーズ

【背景】ミスマッチ陰性電位（MMN）は聴覚刺激に対する自動的認知機能を反映するといわれ、小児注意欠陥多動症（ADHD）において振幅減衰が報告され（Cheng, 2015）、成人期自閉症スペクトラム障害（ASD）では安定した結果は得られていない（Tzu, 2020）。Kanno ら（2014, IOP ポスター）は、刺激回数を 4000 回以上にすることで MMN 波形が安定すると報告した。【目的】刺激回数を増加させた測定法を用いて成人期発達障害の認知機能の違いを検討する。【方法】対象は 20 から 40 歳の成人期の ADHD、ASD、健常対象者（HC）。MMN 測定には持続長変化課題を用い、刺激回数は 4000 回とした。【結果】ADHD18 例、ASD10 例、HC19 例の中間解析では ASD と HC の 2 群間で、ASD 群の潜時の短縮を認めた。【結論】先行研究にある小児 ADHD 群における MMN 減衰は今回の成人 ADHD 群でみられず、年齢や加算回数が異なる影響が考えられた。ASD 群に関しては持続長変化課題を用いると、潜時は短縮することが分かった。

O1-7　神経性やせ症における体重回復前後でのミスマッチ陰性電位と前頭葉機能の変化についての中間報告

○和田　知紘、板垣　俊太郎、星野　大、刑部　有祐、菅野　和子、荒川　英香、河本　竜太、錫谷　研、佐藤　彩、大西　真央、高橋　雄一、上田　由桂、松本　貴智、森　湧平、野崎　途也、疋田　雅之、志賀　哲也、松岡　貴志、矢部　博興
福島県立医科大学医学部神経精神医学講座

【目的】本研究では、ミスマッチ陰性電位（以下 MMN）および前頭葉機能や摂食障害特有の認知について、縦断的に体重回復の前後での評価を行うことを目的としている。【方法】測定時期としては、神経性やせ症（以下 AN）と診断された同一患者において低体重期（標準体重の 65% 未満）に 1 回目を測定し、体重増加後（標準体重の 65% 以上）に 2 回目を測定した。標準刺激（std：100 ms）から音の持続時間を逸脱させた刺激（dev：50 ms）を、提示頻度 8：2 として duration MMN を計測し、刺激開始から 140〜250 ms 後の陰性方向のピークを MMN とし、振幅と潜時についての評価を行った。なお、本研究は福島県立医科大学倫理委員会の承認を得て、対象者には口頭および文書にて発表の同意を得ている。【結果】現在測定済みの 6 例については、潜時は不変であり振幅は減衰傾向である。【考察】先行研究では AN に対する frequency MMN で低体重期に潜時延長がみられた。健常対照群と比較し結果を考察する。

O1-8　ミスマッチ陰性電位による初回エピソード統合失調症の寛解予測

○中島　英[1,2]、樋口　悠子[1,2]、立野　貴大[1,2]、笹林　大樹[1,2]、水上　祐子[1]、西山　志満子[1,3]、高橋　努[1,2]、鈴木　道雄[1,2]
[1]富山大学学術研究部医学系神経精神医学講座
[2]富山大学アイドリング脳科学研究センター
[3]富山大学学術研究部教育研究推進系保健管理センター

【序論】統合失調症圏の患者においてミスマッチ陰性電位（MMN）の振幅が将来の寛解を予測するとされるが、対象を初回エピソード統合失調症（FES）のみに絞った研究はない。今回我々は MMN が FES の将来の寛解を予測するか調査した。

【方法】30 名の FES を対象に、持続長 MMN（dMMN）、周波数 MMN（fMMN）および認知社会機能を測定した。平均 2.9 年後に再検査を行い、その時点での寛解・非寛解を Andreasen ら（2005）の基準を用いて判定した。本研究を行うにあたり当院倫理審査委員会の承認を得た。

【結果】30 名中 14 名の患者が寛解を達成した。非寛解群のベースライン時の MMN は健常及び寛解群と比較して有意に振幅が低く、潜時が延長していた。ロジスティック回帰分析ではベースライン時の dMMN 振幅と fMMN 振幅が寛解の予測因子であった。

【結論】dMMN 振幅および fMMN 振幅は FES の寛解を予測するための有用なバイオマーカーとなる可能性が示唆された。

一般演題 1　　12 月 16 日（木） 9 : 00〜10 : 12（第 5 会場）

事象関連電位

座長 : 鬼塚　俊明（九州大学病院精神科神経科）
原　恵子（原クリニック）

O1-9　後天盲の 1 例の P300 の振幅について

○石川　文之進[1]、増渕　直幸[1]、岡上　拓己[1]、加我　君孝[2]
[1]報徳会宇都宮病院
[2]東京医療センター・臨床研究（感覚器）センター

【目的】後天盲の 1 例の P300 の Target 刺激に対するボタン押し効果と Target 刺激の数を数える課題の振幅への影響を調べる。【方法】症例は 57 歳女性。頭蓋咽頭腫による視神経障害により両側失明した。P300 の記録は 2 kHz を Target（3%）、1 kHz を Non Target（7%）として、第 1 回は右ボタン押し、第 2 回は左ボタン押し、第 3 回は刺激数を数えさせることを課題とした。記録部位は Fz、Cz、Pz とした。【結果】P300 の振幅は第 1 回 > 第 2 回 > 第 3 回の順に小さくなった。第 1 回は 1SD を越えたが、第 2 回、第 3 回では 1SD の範囲内であった。P300 のピーク潜時は 3 回とも約 400 msec であった。【結論】後天盲も先天盲も聴覚の感受性が高いことが知られている。本症例では右ボタン押し課題の振幅が著しく大きく、第 1 回試行に対する精神の集中度の高さを反映し、刺激回数を数えさせる課題の振幅が対照の平均値と変わらないのは対象例と同じレベルの集中度と関連あると推定した。

一般演題 2　　12 月 16 日（木）9：00〜10：04（第 6 会場）

術中モニタリング 1

座長：佐々木　達也（東北医科薬科大学脳神経外科）
福多　真史（国立病院機構西新潟中央病院脳神経外科）

O1-10　術中脳脊髄モニタリング検査中に波形が変化した症例の検討

○茂木　史恵、津田　紘光、川中　早希
札幌禎心会病院 臨床検査部

【目的】術中脳脊髄モニタリング検査を施行した症例を蓄積し、検査中に波形が変化した症例について検討した。

【方法】対象は 2012/04/11 から 2021/05/31 までに術中脳脊髄モニタリング検査を施行した 3300 例。日本光電社製 MEB 及び MEE を使用して検査を施行し、手術中に波形の変化を確認した。

【結果】術中 393 例に MEP 又は SEP の波形の変化を認めた。波形が変化した症例中 12 例は、脳外科手術にてクリッピングやバイパスが終了した後、閉頭中に変化を認め、再度術野を展開して見直しが行われた。

【考察】脳外科手術中、虚血や血管損傷による麻痺や意識障害等の合併症が生じないよう、クリッピング時、血管遮断時、腫瘍摘出時等に MEP 及び SEP の波形の変化を確認しているが、閉頭中や脳のシフトが戻った際もクリップヘッド等によって虚血を生じることがあるため、手術が終了に向かっている際にも脳脊髄モニタリングを続けることが有用であると考えられる。

O1-11　機能的後根切断術（functional posterior rhizotomy：FPR）における術中 F 波の変化と再現性

○駒井　英人[1]、佐藤　澄人[1]、犬飼　円[1]、押田　好美[1]、小野澤　裕也[2]、師田　信人[1]、隈部　俊宏[1]
[1]北里大学医学部脳神経外科
[2]麻布大学生命環境科学部生理学研究室

【目的】覚醒下での脛骨神経刺激-母趾外転筋記録の F 波は、主として S1 領域の脊髄運動ニューロンの機能評価に有用な指標である。一方、麻酔薬の使用は脊髄運動ニューロン活動を抑制し F 波の記録に影響を与えるため、有用性が明確となっていない。本研究では全身麻酔下での F 波記録が痙縮に対する機能的後根切断術の評価指標となり得るか検討した。

【方法】propofol による全身麻酔下で、FPR 中に F 波を記録した 7 例（14 側）を対象とした。左右の脛骨神経および母趾外転筋にそれぞれ刺激電極と記録電極を設置し後根切断前後の F 波を記録した。

【結果】14 側全例で全身麻酔下に F 波が記録された。後根切断前の F 波出現率は 95.5 ± 10.4 %、最小潜時は 26.1 ± 1.5 ms、F/M 振幅比は 4.6 ± 5.2 であった。切断後はそれぞれ 34.1 ± 36.8 %、25.2 ± 4.6 ms、1.0 ± 0.8 であり、F 波出現率と F/M 振幅比で有意差を認めた。

【結論】術中 F 波記録は FPR の目標達成度の指標となり得ると期待される。

O1-12　経頭蓋 MEP モニタリングの問題点と末梢神経刺激 CMAP 補正

○田中　聡[1]、赤尾　法彦[1]、清水　常正[1]、石川　俊郎[1]、西松　輝高[1]、山本　建太[2]、青木　伸行[2]、工藤　淳子[3]、岡　秀宏[4]、秋元　治朗[5]
[1]沼田脳神経外科循環器科病院脳神経外科
[2]沼田脳神経外科循環器科病院臨床検査課
[3]北里大学メディカルセンター中央検査科
[4]北里大学メディカルセンター脳神経外科
[5]総合病院厚生中央病院脳神経外科

【目的】経頭蓋 MEP の問題点は開頭手術における感度の低さと脊髄手術における特異度の低さ、Anesthetic fade である。これらに対し末梢神経刺激 CMAP 補正の有用性を検討した。【方法】（1）191 例の開頭手術と 383 例の脊髄手術で感度と特異度を CMAP 補正の有無それぞれで ROC 解析にて算出。（2）203 開頭手術の 461 筋と 378 脊髄手術の 1400 筋で振幅低下が始まる手術時間前後の振幅相対値を CMAP 補正の有無で比較。【結果】（1）開頭手術では CMAP 補正なしで感度 83.3%、特異度 96.1%、補正下では感度 91.7%、特異度 95.5%。脊髄手術ではともに感度 100%、特異度は補正なしで 96.8%、補正下で 97.6%。（2）開頭手術では 245 分、脊髄手術では 300 分以上の手術で Anesthetic fade が観察されたが、いずれも CMAP にて補正された。【結論】経頭蓋 MEP において末梢神経刺激 CMAP 補正は開頭手術における感度を高め、脊髄手術における特異度を高め、Anesthetic fade を回避する上で有用である。

O1-13　MEP は内頚動脈閉塞に対する虚血耐性を術中に評価できる

○高村　慶旭[1]、本山　靖[2]、高谷　恒範[4]、中瀬　裕之[3]
[1]香芝生喜病院脳神経外科
[2]大阪警察病院脳神経外科
[3]奈良県立医科大学脳神経外科
[4]奈良県立医科大学中央手術部

【目的】手術中に内頚動脈（ICA）の血行遮断が必要となるとき、その虚血耐性の評価方法として術前のバルーン閉塞試験（BTO）が有用である。一方、術中にその虚血耐性を評価する方法は確立されていない。今回、術前 BTO の結果と術中運動誘発電位（MEP）の所見とを比較し、MEP が ICA 閉塞に対する虚血耐性評価として有用かどうかを検討した。【方法】2013 年から 2017 年までに当科で手術を行った患者のうち、術前 BTO かつ術中 MEP を行った 32 例を対象とした。ROC 分析を行い、BTO 陽性に対する MEP 振幅のカットオフ値を算出した。【結果】32 人中 4 人（12.5%）の患者が BTO 陽性であった。BTO 陽性に対する MEP 振幅のカットオフ値は >80% の低下であった。BTO 陽性に対する MEP の感度と特異度はともに 100% であった。【結論】MEP は、ICA 閉塞に対する虚血耐性を術中に評価するための有用な方法となる可能性が示唆された。MEP 振幅 >80% の低下は虚血耐性がないと考えられる。

一般演題 2　12 月 16 日（木） 9：00〜10：04（第 6 会場）

術中モニタリング 1

座長：佐々木　達也（東北医科薬科大学脳神経外科）
福多　真史（国立病院機構西新潟中央病院脳神経外科）

O1-14　聴神経腫瘍（前庭神経鞘腫）摘出手術における顔面神経根誘発筋活動電位（FREMAP）と蝸牛神経背側核活動電位（DNAP）を用いた神経モニタリング

○木崎　直人[1]、吉澤　美枝[2]、加藤　里絵[2]、中冨　浩文[3]、大西　宏明[4]
[1]杏林大学医学部付属病院臨床検査部
[2]杏林大学医学部付属病院臨床検査部
[3]杏林大学医学部脳神経外科学
[4]杏林大学医学部臨床検査医学

【目的】聴神経腫瘍摘出手術における神経モニタリングは通常、聴性脳幹反応（ABR）・脳表刺激マッピング・フリーラン自発筋電図を主体に行われる。今回我々は専用電極を用いた FREMAP と DNAP によるリアルタイムモニタリングを導入したので報告する。【対象･方法】対象は当院で手術を実施した 9 例。記録用の針電極は、ABR 用に両耳朶と Cz、誘発筋電図用に眼輪筋・口輪筋・咬筋・胸鎖乳突筋にそれぞれ留置した。開頭後、誘発電位・筋活動電位の変化をモニタリングした。【結果】ABR・DNAP は 4 例で電位導出困難であったが、FREMAP は全例でモニタリング可能であった。また脳表直接刺激マッピングにより顔面神経の走行を確認することができた。術後の顔面神経麻痺は、術前から症状のあった 1 例を除き認められなかった。【結語】FREMAP・DNAP の導入により、聴神経腫瘍摘出手術において精度の高い顔面神経温存が期待できると考えられた。

O1-15　functional MRI と高ガンマ波活動を用いた覚醒下脳機能マッピング

○宮内　正晴、露口　尚弘、中野　直樹、高橋　淳
近畿大学病院 脳神経外科

［目的］覚醒下脳機能マッピングでは電気刺激による機能部位の同定が一般的だが、手術の長時間化と痙攣のリスクを伴う。そのため、我々は fMRI を参考に脳の高ガンマ活動を利用した passive mapping を行っている。［方法］運動野と言語野の同定に関して fMRI と passive mapping を行った 7 例を対象とし覚醒時間と機能野同定の確からしさを評価した。［結果］覚醒の時間は平均 201 分であった。両手法で運動野は全例で一致した。fMRI で語想起課題では 7 例で両側前頭葉弁蓋部が賦活され短文黙読課題は 6 例で両側前頭葉弁蓋部、1 例で左中心前回下方が賦活された。fMRI の賦活領域において高ガンマ活動は 5 例で観察された。［結論］運動野と前方言語野では高ガンマ活動の検出は確立されたものと考えている。一方、後方言語野の検出は fMRI や高ガンマ活動でもまだ十分に検出できず適切な言語課題の検討が必要である。

O1-16　脳神経外科手術における脳機能マッピング・モニタリングの現状

三國　信啓
札幌医科大学医学部脳神経外科

【目的】術中脳機能マッピング・モニタリングは脳血管障害、脳腫瘍、そしててんかんの手術に際しては脳機能を守り効果的な手術を行うために必須となっている。それぞれの病態においての検査実態を明らかにし、課題を解決していくことを目的とした。【方法】日本脳神経外科学会専門研修プログラム 基幹施設管理責任者にアンケート調査を行った。【結果】94 施設中 85 施設から回答を得た。実施と判定には脳神経外科専門医が最も関与していた。多くの術式で術中脳機能評価が導入されていた。方法については MCA 動脈瘤クリッピング、CEA、髄外腫瘍、MVD では標準化されていたが、特にグリオーマとてんかんでは施設間での差異が目立った。【結論】専門研修プログラム基幹施設では様々な病態の外科的治療に際して積極的に脳機能マッピング・モニタリングが施行されている。安全性と働き方の観点から今後の標準化に向けての取り組みが必要と考える。

O1-17　術中 spike/HFO/phase amplitude coupling によって海馬切除の判断は可能か

○田村　健太郎、ダハルリズ、佐々木　亮太、中瀬　裕之
奈良県立医科大学脳神経外科

【はじめに】海馬萎縮がない側頭葉てんかんに対する焦点切除術において、慢性頭蓋内脳波記録ができない場合海馬切除の必要性判断は難しい 【目的】セボフルラン（Sevo）麻酔下術中皮質脳波における spike、HFO、Modulation index（MI）が海馬切除判断のバイオマーカーになり得るか検討 【方法】海馬萎縮がない側頭葉てんかん 11 例で慢性頭蓋内脳波および Sevo 濃度 0.5、1.5 MAC で皮質脳波測定。慢性頭蓋内脳波で海馬傍回からの発作時脳波出現群（6 例）と、出現のない群（5 例）で 1）徐波睡眠期　2）0.5 MAC　3）1.5 MAC で海馬傍回に出現した spike、HFO、HFO on spike の出現頻度および MI を徐波睡眠期と術中脳波中で比較 【結果】発作時脳波出現群で、有意に 1）Sevo 濃度を上げると spike 増加　2）1.5 MAC で FR 出現率低い　3）FR on spike/spike が 0.5 MAC で高い　4）徐波睡眠期で FR/3-4 Hz の MI が高いが、術中では有意差消失 【考察】術中 HFO は Sevo 濃度を考慮して慎重に解釈を行う必要がある。

一般演題3 12月16日（木） 10:30〜11:42（第5会場）

精神疾患

座長：石井 良平（大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科臨床支援系領域）
志賀 哲也（福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座／福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

O1-18 治療抵抗性統合失調症の前頭部安静脳波のシータ及びガンマ活動異常とその病態生理への関与

○李 雪梅[1]、高野 万由子[1,2]、垂水 良介[1]、中島 振一郎[1]、和田 真孝[1]、中西 智也[1,3]、本多 栞[1]、谷口 敬太[1]、戸張 維[1]、三村 將[1]、野田 賀大[1]
[1]慶應義塾大学大学院医学研究科精神・神経科学教室
[2]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所
[3]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室

【目的】本研究では、治療抵抗性統合失調症患者（TRS）の安静脳波における神経生理学的なバイオマーカーを同定することを目的とした。【方法】TRS 12名、non-TRS 12名、健常者（HC）22名に対して、安静脳波を計測し、前頭部と後頭部におけるパワースペクトラム密度（PSD）を周波数帯域ごとに解析し、群間比較した。また、統合失調症患者の各周波数帯域のPSDと臨床重症度PANSS得点との関係を調べた。【結果】TRS群では、HC群およびnon-TRS群と比べ、前頭部と後頭部におけるシータ帯域及びガンマ帯域のPSD値がそれぞれ有意に増加していた。特にTRS群の前頭部におけるシータ帯域のPSD値は、PANSS陰性尺度の得点と正の相関を認めた。【結論】TRS群における前頭部シータパワーの増加は、TRSに特有の神経生理学的な特徴である可能性があり、その増加は陰性症状の悪化を示唆する可能性がある。

O1-19 クロザリル服用中統合失調症患者の神経ネットワークの検討：脳波へのグラフ理論適用によるネットワーク解析の可能性

○筒井 洸貴、田川 みなみ、須藤 友博、中曽根 拓也、赤田 卓志朗
群馬県立精神医療センター

【目的】ネットワーク評価に用いられるグラフ理論を脳波解析に適用し、統合失調症患者におけるクロザリル（CLZ）の作用機序や頻度が多いとされる脳波異常への影響を検討する。【方法】CLZ服用中の6名の統合失調症患者を対象とした。過呼吸刺激後2分間のデータを用い、α帯域での全脳ネットワークを算出した。グラフ理論解析を用いてネットワークの特徴を平均頂点間距離（L）とクラスター係数（C）として数値化し、CLZ導入の前後で比較した。【結果】CLZ導入前後でLとCには有意な差を認めなかったが、C/Lは導入後に増加傾向にあった。【考察】CLZは必ずしも情報伝達のネットワークを阻害しているとは限らずに、高いCと低いLを併せ持つネットワークは情報伝達の効率がよいことを考慮すれば、適切なCLZ使用は脳のネットワークを改善する可能性がある。さらにはグラフ理論による脳波の特徴の数値化は、臨床応用も期待できると考える。

O1-20 グラフ理論を用いた脳波データ解析：統合失調症の薬物治療への臨床応用の可能性

○大野 克弥[1,2]、田川 みなみ[2]、須藤 友博[2]、赤田 卓志朗[2]、関口 秀文[1]、原 秀之[1]、中島 政美[1]
[1]赤城病院
[2]群馬県立精神医療センター

【目的】抗精神病薬の脳波異常リスクについて、異常を起こし易いと言われるクロザリル（以下CLZ）と他剤の比較検討を、グラフ理論によるネットワーク解析による数的評価により検討する。【方法】文書同意を得た統合失調症患者の過呼吸刺激後2分間の脳波データのα帯域での全脳ネットワークを算出し、ネットワーク特徴量として平均頂点間距離（L）とクラスター係数（C）、C/Lを求めた。それらに関してCLZ服用中（19名）群とその他の抗精神病薬服用中（10名）群の二群間での比較検討を行った。【結果】CLZ群の方がC/Lが高値であった。【結論】CLZは抗精神病薬の中でも脳波異常を生じやすいと言われるが、高いCと低いLを併せ持つネットワークは情報伝達の効率がよいことを考慮すれば、神経ネットワークの情報伝達性を低下させるものではないと考えられた。グラフ理論によるネットワーク解析は、今後臨床応用にも期待できる。

O1-21 統合失調患者の脳内神経ネットワーク解析

○川崎 康弘、大畑 郁乃、小出 蓉子、片岡 譲、嶋田 貴充、長澤 達也、上原 隆
金沢医科大学精神神経科学

【目的】安静時機能的MRIをもちいた脳内神経ネットワーク解析により、精神疾患の発症と脳内神経ネットワーク破綻との関係を明らかにし、有用な診断・治療指標となる可能性を検討した。【方法】目的と方法を説明し承諾を得た統合失調症患者群および健常対照群それぞれ25名を対象とした。3TのMRI装置にて撮像をおこない、CONN toolboxをもちいて解析をおこなった。【結果】独立成分分析によりDefault mode networkはじめ4種の神経ネットワークが抽出され、Default mode networkを構成する左頭頂領域の機能的結合の程度が患者群で有意に高かった。右半球の同部位を起点とするネットワーク活動と陰性症状評価点には有意な正の相関が認められた。【結論】今回の検討により患者には神経ネットワーク内の機能的結合の亢進が認められ、それが陰性症状といった臨床的な病態と関連する可能性がうかがわれた。

一般演題 3　　12 月 16 日（木） 10 : 30〜11 : 42（第 5 会場）

精神疾患

座長 : 石井　良平（大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科臨床支援系領域）
志賀　哲也（福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座／福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

O1-22　成人自閉スペクトラム症患者の背側前帯状回における GABA/Glx 濃度の上昇

○本多　栞[1]、野田　賀大[1]、三村　悠[1]、和田　真孝[1]、中西　智也[1,2]、中原　一帆[1]、津川　幸子[1]、小池　進介[2]、三村　將[1]、中島　振一郎[1]
[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室
[2]東京大学大学院総合文化研究科

【目的】自閉スペクトラム症（ASD）は中核症状に加え、感覚過敏を伴うことが多い。その病態には脳内の興奮抑制機構の異常が関与しているが詳細は不明である。本研究では成人 ASD 群と健常群（HC）の背側前帯状回（dACC）における GABA･グルタミン酸（Glx）濃度を比較し、それらと ASD 症状との関連を検討することを目的とした。

【方法】成人 ASD18 名と年齢・性別を調整した HC22 名に 1H-MRS を実施し、GABA・Glx 濃度を測定した。臨床評価には自閉スペクトラム指数及び感覚プロファイルを用いた。

【結果】ASD 群は HC 群と比較し dACC における GABA・Glx 濃度が有意に高く、両物質濃度は ASD 群でのみ触覚過敏性と負の相関を示した。

【結論】成人 ASD 群では dACC の GABA・Glx の上昇を示し、ASD 群内では興奮抑制機能の低下が触覚過敏性に寄与している可能性が示唆された。

O1-23　成人期発達障害患者における ^{123}I-FP-CIT によるドパミントランスポーターの評価

○戸田　亘[1]、板垣　俊太郎[1]、大西　隆[2]、松本　純弥[1,3]、三浦　至[1]、伊藤　浩[4]、矢部　博興[1]
[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座
[2]ヤンセンファーマメディカルアフェアーズ
[3]国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所
[4]福島県立医科大学医学部放射線医学講座

【背景】Methylphenidate の薬理作用やモデル動物からの知見から、前頭前野や大脳基底核のドパミントランスポーター（DAT）の機能異常が注意欠如・多動症（ADHD）に関係すると報告されている（Fusar-Poli, 2012）。しかし結合能の変化について一貫性はなく、その原因として精神刺激薬等の薬物治療の影響が示唆されている。【目的】DAT に影響する薬剤の使用歴のない成人期発達障害患者の DAT 結合能の評価および臨床評価尺度（CAARS、AQ）と DAT 結合能の相関関係を検討。【方法】20 歳から 40 歳の成人期 ADHD および自閉スペクトラム症（ASD）、健常対象者（HC）。^{123}I-FP-CIT 167 MBq を静注後 28 分間安静、投与 4 時間後に高解像度型 SPECT 装置（GCA-9300AE CAM, Toshiba）で撮像。3 群間での群間比較と、臨床評価尺度と DAT 結合能の相関解析を実施。【結果】ADHD 18 例、ASD 12 例、HC 20 例の中間解析の結果を当日供覧する。なお本研究は本学の倫理委員会の承認に基づいて実施した。

O1-24　うつ病におけるアクチウォッチ（フィリップス社）データの層別解析

○中島　亨[1]、神田　優太[2]、高江洲　義和[2,3]
[1]杏林大学保健学部
[2]杏林大学医学部精神神経科学教室
[3]琉球大学医学部

【はじめに】アクチグラフの層別解析法とは、1 分毎に得られるアクチグラフからの代表値について、加速度の大きさごとにヒストグラムを作成してそのパターンを検討する方法である。【目的】今回、うつ病の覚醒時の活動量を検討した。【方法】任意の連続する入院 10 例に 6 日間アクチグラフを装着し、得られたパターンを検討した。アクチグラフはフィリップス社アクチウォッチを用いデータを標準化し 1 分間の代表値 とした。【結果】今回の発表では個人情報は収集していない。10 例中 8 例ではヒストグラムにピークが見られたが、2 例ではピークが不明瞭であった。歩行などの同一の活動の多さが明瞭なピークの出現に、ピークを示すヒストグラム上の値が活動量自体に関係する可能性がある。

O1-25　初診時に双極性障害と診断された Alzheimer 型認知症の 1 例

○岩田　柚里奈[1]、神田　優太[1,2]、片桐　建志[1,2]、坪井　貴嗣[1,2]、青鹿　由紀[3]、渡邊　衡一郎[1,2]
[1]杏林大学医学部付属病院精神神経科
[2]杏林大学医学部精神神経科学教室
[3]杏林大学医学部付属病院看護部

【背景】早期の認知症と高齢者の気分障害は鑑別が困難なことが多い。【症例】70 代女性。X－2 年から不安が強くなり、X 年に抑うつ気分、不安焦燥、食欲低下、希死念慮が出現した。初診時の HDS-R は 29 点であり、多弁や焦燥が目立つことから双極性障害の混合状態と考えられた。気分安定薬を主剤とした薬物療法を開始されたが症状改善せず入院となり、頭部 MRI 検査、脳血流 SPECT 検査、COGNISTAT 検査を施行したところ、両側海馬の萎縮や大脳全体の血流低下、認知機能の低下を認め、物盗られ妄想などの臨床症状も認めていたことから Alzheimer 型認知症と診断した。抗認知症薬による治療を開始したところ、症状は著明に改善し退院後も安定して経過している。【考察】HDS-R は簡便に行える認知機能検査であるが、早期の認知症を発見するには十分ではなく、臨床経過から認知症が鑑別に挙がる高齢者ではより詳細な検査を施行する必要がある。

一般演題3 12月16日（木） 10:30〜11:42（第5会場）

精神疾患

座長：石井 良平（大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科臨床支援系領域）
志賀 哲也（福島県立医科大学会津医療センター精神医学講座／福島県立医科大学医学部神経精神医学講座）

O1-26 F10.5 アルコール使用＜飲酒＞による精神及び行動の障害の精神病性障害、不全型 Behcet 病、慢性心不全、Suicide 症例

○鈴木 三夫[1]、佐藤 誠[1]、池田 啓子[1]、石川 玄子[1]、中村 正明[1]、原田 元[2]、深見 忠典[3]、石川 文之進[1]

[1]報徳会宇都宮病院
[2]脳波計量解析研究所
[3]山形大学

【目的】衝動性の自殺企図を繰り返した、アルコール使用による精神病性障害、不全型 Behcet 病、老年精神病の 70 代男性につき、脳波計量解析を用い脳電気生理学上の特長と疾患の関連性について検討する。【症例】若年より長期大量飲酒歴が有り、60 歳迄運転手として働く、それ以降は、不全型 Behcet 病、心臓疾患、胃癌手術等で入退院を繰り返した。73 歳他施設で迷惑行為、自殺企図を繰り返し当院入院するも、最も治療困難な患者にして、2 ヶ月後、遂に縊死した。【考察】脳波上てんかん棘波を認め、衝動性の自殺企図等を示す。脳波計量解析では、α 波帯は弱く、β 波帯が優位で、13 Hz の峰と 20 Hz 前後を頂とする丘状のスペクトル分布が主要な波で、正常人が認知を主とする α 波は波形からは確認出来なかった。なお、本発表について本人の同意を得、個人に関する守秘義務を遵守し、匿名性の保持に十分配慮した。

一般演題 4　12 月 16 日（木）10 : 30〜11 : 42（第 6 会場）

術中モニタリング 2

座長 : 板倉　毅（関西医科大学整形外科）
川口　昌彦（奈良県立医科大学麻酔科学教室）

O1-27　術中球海綿体反射モニタリングにおける経尿道刺激法の有効性

○植村　景子[1]、林　浩伸[1]、大井　彩子[1]、高谷　恒範[2]、川口　昌彦[1]
[1]奈良県立医科大学麻酔科学教室
[2]奈良県立医科大学中央手術部

【目的】球海綿体反射（BCR）モニタリングは膀胱直腸機能評価に有用で、当院では尿道カテーテルに電極を設置した経尿道刺激 BCR（transurethral electrical stimulation BCR ; tu-BCR）を行っている。今回、tu-BCR と従来法 BCR（conventional BCR ; c-BCR）の信頼性を比較検討した。【方法】対象は、当院で脊椎手術を受けた 25 歳から 86 歳の女性で tu-BCR と c-BCR モニタリングを施行した患者。tu-BCR は尿道カテーテルの電極、c-BCR は陰核に貼付した表面電極から 20〜40mA の 4 連刺激を行い、外肛門括約筋で記録。ベースライン記録成功率、感度、特異度を計算し、信頼性を評価。【結果】24 人に tu-BCR と c-BCR モニタリング施行。tu-BCR は c-BCR より有意に高いベースライン記録成功率を認めた（87.5% vs 66.7%, p=0.028）。tu-BCR と c-BCR の特異度は 100% と 87.2%、術後膀胱直腸障害はなく感度は計算できなかった。【結論】成人女性の脊椎手術において tu-BCR は c-BCR より信頼性が高かった。

O1-28　延髄頚髄移行部に著明な圧迫を有する大後頭孔腫瘍摘出術中に神経モニタリングを行った一例

○大井　彩子[1]、林　浩伸[1]、竹島　靖浩[2]、植村　景子[1]、高谷　恒範[3]、川口　昌彦[1]
[1]奈良県立医科大学麻酔科学教室
[2]奈良県立医科大学脳神経外科学教室
[3]奈良県立医科大学中央手術部

【症例】69 歳女性、160 cm/60 kg。左上肢の痺れを主訴に当院を受診。巨大大後頭孔髄膜種の疑いで開頭腫瘍摘出術施行となった。腫瘍による延髄頚髄移行部の右背側への圧迫が著明で、術操作による高度徐脈が予想された。手術は伏臥位、三点ピン固定で行った。麻酔はプロポフォールによる全静脈麻酔で、麻酔導入後経皮ペーシングを貼付した。術中経頭蓋 MEP モニタリングを行った。経頭蓋刺激および経皮ペーシング使用による体動を防ぎ、体動による延髄頚髄移行部の圧迫を防ぐため、TOF 比 40% になるようにロクロニウムを 10-15 mg/h で持続投与した。術中 15 秒間の心停止、心拍数 40 bpm 台への徐脈が 2 回起こったが、硫酸アトロピンの投与で心拍数は回復し、経皮ペーシングは使用しなかった。術中神経モニタリングは問題なく行われ、手術に影響のある体動はなかった。【結語】延髄頚髄移行部の圧迫が著明な症例での術中神経モニタリングでは、慎重な麻酔管理が必要である。

O1-29　経皮的腰仙椎椎弓根スクリュー設置におけるスクリュー電気刺激モニターによる内側逸脱判定基準の検討

○谷　陽一、朴　正旭、谷口　愼一郎、安藤　宗治、齋藤　貴徳
関西医科大学整形外科学講座

【はじめに】腰仙椎固定術でのスクリュー誤刺入による神経障害を回避するために当科ではスクリュー自体に電気刺激を加えスクリュー近傍の神経根の支配筋より誘発される CMAP が一定の振幅に達するのに必要な刺激電流値を指標とするスクリュー電気刺激モニター法を用いている。本法におけるスクリュー内側逸脱を予測する刺激電流強度の cut-off 値を調査した。【対象と方法】対象は当科での腰仙椎固定術において本法を用いて経皮的椎弓根スクリューを挿入した 202 例、1664 本。【結果】L2-S1 の PS 1536 本のうち、内側逸脱を 51 本認めた。挿入した全 PPS における刺激電流値の ROC 解析を上位（L2-L3）と下位（L4-S1）に分けて行った結果、スクリューの内側逸脱を示唆する最適な cut-off 値はそれぞれ 27 mA（感度 74%、特異度 95%）、17 mA（感度 100%、特異度 98%）であった。【考察】本モニタリング法は下位腰椎に関しては信頼性の高いモニタリング法となりうることが示唆された。

O1-30　デスフルラン使用下全身麻酔でも経頭蓋刺激筋誘発電位は有効に実施可能か？

○川崎　佐智子[1]、重松　英樹[1]、川口　昌彦[2]、林　浩伸[2]、高谷　恒範[3]、須賀　佑磨[1]、池尻　正樹[1]、田中　康仁[1]
[1]奈良県立医科大学整形外科学教室
[2]奈良県立医科大学麻酔科学教室
[3]奈良県立医科大学附属病院中央検査室

【目的】デスフルラン（Des）による全身麻酔下で MEP モニタリングが可能か否かの前向き研究である。【方法】対象は研究に同意した、腰椎手術患者 40 例。静麻で導入、術中は Des 呼気濃度 4% で維持した。記録電極は APB、AH、TA、GC、Quad に設置し、MEP 波形を手術開始直後と終了前に記録した。各記録筋について、1）振幅 50 μV 以上の割合（success rate）、2）2 時点の振幅の平均値、3）術中 MEP 振幅の減衰（anesthetic fade）を検討した。【結果】1）Success rate は Quad で低く（70% 台）、その他は 90% 以上だった。2）振幅は APB や AH で大きく、Quad で低かった。3）AH 以外は術中に振幅の有意な低下はなかった。【結論】今回、Des でも Quad 以外は MEP 波形検出が十分に可能であり、麻酔薬による anesthetic fade は AH 以外で認められず、静麻よりも蓄積が少ないことが示唆される。本研究より、Des 使用下全身麻酔でも MEP は実施可能と考えられた。

一般演題 4　　12 月 16 日（木）　10 : 30〜11 : 42（第 6 会場）

術中モニタリング 2

座長 : 板倉　毅（関西医科大学整形外科）
川口　昌彦（奈良県立医科大学麻酔科学教室）

O1-31　デスフルラン使用下脊椎手術でもテタヌス刺激による増幅効果は期待できるか？

○池尻　正樹[1]、川崎　佐智子[1]、重松　英樹[1]、川口　昌彦[2]、林　浩伸[2]、高谷　恒範[3]、須賀　佑磨[1]、田中　康仁[1]
[1]奈良県立医科大学整形外科学教室
[2]奈良県立医科大学麻酔科学教室
[3]奈良県立医科大学附属病院中央検査部

【目的】末梢神経テタヌス刺激による MEP 増幅が、デスフルラン（Des）で生じるかの前向き研究である。【方法】対象は研究に同意した、腰椎手術患者 40 例。静麻で導入、術中は Des 呼気濃度 4% で維持した。記録電極は APB、AH、TA、GC、Quad に設置し、通常の MEP（c-MEP）と、末梢神経（正中、脛骨神経）テタヌス刺激後の MEP（各 p-MEPm、p-MEPt）波形を記録した。各記録筋について、1）振幅 50 μV 以上の割合（success rate）と、2）c-MEP に対する振幅の増幅を検討した。【結果】1）Success rate は p-MEPm、p-MEPt ともに c-MEP に対して上昇し、Quad 以外はほぼ 100% だった。2）全記録筋で p-MEPm 振幅は c-MEP より有意に増幅したが、p-MEPt では有意な増幅がなかった。【結論】Des でも正中神経刺激をすることで、低い刺激強度でも波形検出可能であると言える。本研究より、Des でも脊椎術中神経モニタリングは可能で、正中神経のテタヌス刺激により振幅が増幅し、検出率が高くなると考えられた。

O1-32　側弯症手術での運動誘発電位の導出に苦慮した Charcot-Marie-Tooth disease の一例

○田島　将太郎[1]、持田　智之[1]、秋田　萌[1]、真崎　桂[1]、谷口　優樹[2]、成瀬　紘也[3]、石浦　浩之[3]、矢冨　裕[1]、代田　悠一郎[1]
[1]東京大学医学部附属病院検査部
[2]東京大学医学部附属病院整形外科・脊椎外科
[3]東京大学医学部附属病院脳神経内科

【症例】15 歳男性。幼少期に他院で運動発達遅延を指摘され精査するも診断不明。13 歳時に側弯症と診断され当院受診。15 歳時に脊柱後方矯正固定術を実施した。術中、通常の設定で経頭蓋電気刺激を実施したところ、筋収縮はあるものの明らかな運動誘発電位（MEP）を観察できず。機器の確認、刺激の増強、感度の変更でも同様であったが、波形の表示時間を 3 倍にすることで明瞭な MEP が確認できた。MEP の著明な潜時の延長から脱髄性疾患が疑われたため、術後に神経伝導検査を実施し、末梢運動神経伝導速度の低下、刺激閾値の上昇および感覚神経活動電位の消失が認められた。Exome 解析の結果、MPZ に変異を認め Charcot-Marie-Tooth disease type 1B（CMT1B）と診断された。【考察】MEP の著明な潜時延長のため波形の導出に苦慮した CMT1B を経験した。MEP モニタリングを行う患者の中には、予期せず脱髄性疾患を併存していることがあるため、適宜表示時間を拡大する必要がある。

O1-33　術中モニタリングにおいて術中に波形が出現した脊髄硬膜動静脈瘻流入血管遮断術の 1 例

○澁　孝介[1]、有島　英孝[2]、山田　真輔[2]、芝池　由規[2]、橋本　儀一[1]、木村　秀樹[1]、菊田　健一郎[2]
[1]福井大学医学部附属病院検査部
[2]福井大学医学部附属病院脳神経外科

【はじめに】術中モニタリングは、神経障害を早期に検出し、予防あるいは最小限に止めることが目的である。今回、我々は脊髄硬膜動静脈瘻（以下 dAVF）においてシャント血管の遮断後に波形が出現、術後機能改善を認めた 1 例を経験したので報告する。【症例】45 歳男性、下肢脱力感、排尿障害を自覚し受診。脊髄血管造影にて dAVF の診断となった。T4-T6 椎弓切除術、流入血管遮断術を行った。【術中モニタリング】短母子外転筋、大腿四頭筋、大腿二頭筋、前脛骨筋、肛門括約筋の MEP、及び下肢 SEP を行った。肛門括約筋において手術開始時は平坦だったがシャント血管の遮断後に波形が出現した。下肢 SEP は終始安定していた。術後下肢脱力は改善し、排尿障害は腹圧をかければ排尿可能まで回復した。【結語】これまで術中モニタリングは波形の減弱や消失に注目してきた。本症例により、術中の波形の出現や振幅の増加が術後神経症状の回復の予測に役立つ可能性が示唆された。

O1-34　当院での術中脊髄モニタリングにおけるアラームポイントの検討

○高本　智史、村山　舞花、林　健太、下竹　美由紀
豊田厚生病院臨床検査室

【目的】当院の脊髄・脊椎手術における経頭蓋刺激運動誘発電位（Br-MEP）モニタリングのアラームポイントについて後ろ向きに検討を行った。

【方法】対象は 2018 年 4 月〜2019 年 9 月に当院で脊髄・脊椎手術を行い、Br-MEP を記録できなかった症例や吸入麻酔を行った症例を除く 254 例（男性 140 例、女性 114 例、平均年齢 58 歳）とした。なお、当院でのアラームポイントは術中に Br-MEP が Base-Line から約 70% 以上の低下を認めた場合としている。

【結果】MEP 低下（−）・術後麻痺（−）の症例（TN）は 227 例（89.3%）、MEP 低下（−）・術後麻痺（+）の症例（FN）は 3 例（1.2%）、MEP 低下（+）・術後麻痺（−）の症例（FP）は 17 例（6.7%）、MEP 低下（+）・術後麻痺（+）の症例（TP）は 7 例（2.8%）であった。

【結論】FP 症例は 6.7%、FN 症例は 1.2% といずれも低く、アラームポイントは適切と考えられた。今後は FP 症例の術中 BIS 値、血圧、体温、波形低下前後の術操作などについて詳細な解析を行っていきたい。

一般演題 4　12 月 16 日（木）10 : 30〜11 : 42（第 6 会場）

術中モニタリング 2

座長 : 板倉　毅（関西医科大学整形外科）
川口　昌彦（奈良県立医科大学麻酔科学教室）

O1-35　運動誘発電位を用いた術中脊髄モニタリングの有用性に関する後方視的検討

○持田　智之[1]、加藤　壮[2]、荻澤　恵美[1]、山田　はる香[1]、秋田　萌[1]、田島　将太郎[1]、真崎　桂[1]、矢冨　裕[1]、代田　悠一郎[1]

[1]東京大学医学部附属病院検査部
[2]東京大学医学部附属病院整形外科・脊椎外科

【目的】運動誘発電位（motor evoked potential ; MEP）による術中脊髄モニタリングの有用性を、術後麻痺の出現をアウトカムとして解析する。【対象と方法】2019 年度に当院にて実施された術中脊髄モニタリング 209 例を解析した。モニタリング終了時に MEP 振幅が術操作前ベースラインの 50% 以下のものを MEP 陽性、手術直後から退院時までに新たに運動障害が出現したものを麻痺ありとした。【結果】MEP 陽性・麻痺あり 4 例（真陽性）、MEP 陽性・麻痺なし 26 例（偽陽性）、MEP 陰性・麻痺あり 1 例（偽陰性）、MEP 陰性･麻痺なし 178 例（真陰性）であった。陽性的中率は 13% であったが、陰性的中率は 99% と極めて高かった。偽陰性例ではベースラインからの MEP 導出不良のため 50% の振幅低下に至らず MEP 陰性と判断されたが、術後左足関節の不全麻痺を認めた。【結論】MEP モニタリングは高い陰性的中率を示した。偽陽性の原因を解明し陽性的中率を改善することが課題と考えられた。

一般演題5 12月16日（木） 13:15〜14:19（第5会場）

脳磁図・脳波

座長：尾崎 勇（青森県立保健大学）
菊知 充（金沢大学神経科精神科）

O1-36 シート型脳波計を用いたfrontal midline theta rhythmの測定可能性の検証と他の周波数帯域の特徴の考察

○上野 慶太[1]、城間 千奈[2]、石原 務[3]、上田 将也[1]、畑 真弘[4]、石井 良平[1,4]、内藤 泰男[1]
[1]大阪府立大学総合リハビリテーション学研究科
[2]大阪府立大学地域保健学域総合リハビリテーション学類作業療法学専攻
[3]堺看護専門学校
[4]大阪大学大学院医学系研究科精神医学教室

【目的】シート型脳波計HARU-1を用いて、注意集中状態におけるfrontal midline theta rhythm（Fmθ）の測定を試み、他の周波数帯の特徴を考察した。【方法】健常者20名の前頭部脳波を、安静時と単純暗算課題時に各2分間HARU-1を用いて測定した。安静時と単純暗算課題時の各脳波データに対して2秒毎の区間で時間周波数解析を行い加算平均した。安静時と単純暗算課題時間で対応のあるt検定を実施し、有意水準を0.05未満とした。【結果】20名の内12名において、単純暗算課題時にFmθの出現が確認された。Fmθが出現した12名で、暗算課題中にθ、γ帯域の有意な活動増強、α帯域の有意な活動減弱が見られた。Fmθが出現しなかった8名で、暗算課題中にα、β帯域の有意な活動減弱が見られ、θ、γ帯域の活動に有意差はなかった。【考察】Fmθ出現時のγ帯域の活動増加は、ワーキングメモリとの関連性が示されているθ-γ連関を捉えている可能性が示唆された。

O1-37 疲労時におけるスマートフォン利用時の脳波の相互相関解析

○村松 歩[1]、山本 祐輔[1]、原地 絢斗[2]、長原 一[3]、水野（松本） 由子[1,2,4]、下條 真司[4]
[1]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科
[2]兵庫県立大学大学院情報科学研究科
[3]大阪大学データビリティフロンティア機構
[4]大阪大学サイバーメディアセンター

【目的】本研究は、疲労時におけるスマートフォンを使用した際の脳波パターンの違いを抽出することを目的とした。【方法】被験者は健常成人23名とし、実験前に心理検査により疲労あり群と疲労なし群に分類した。実験にはスマートフォンを用い、スマートフォン上に表示される数字を選ぶ精神作業負荷と安静視聴覚刺激を同時に与え、その際の脳波を測定した。安静視聴覚刺激には、精神作業負荷中の画面背景に渓流や海といった安らぎを与えるような画像を表示し、画像に合わせた水の流れる音やリラックスを促す効果音とした。脳波の解析帯域はα1帯域（8—10 Hz）とし、相互相関解析により19チャンネル全ての組み合わせ171通りのコヒーレンス値を抽出した。【結果】疲労なし群の全部位間の平均コヒーレンス値は、疲労あり群と比較して高値を示した。【結論】疲労がある人はスマートフォンの利用時、脳内部位間関連性が低下することが示唆された。

O1-38 情動視聴覚刺激後の脳波における回帰分析を用いた時系列変化

○田中 さや[1]、村松 歩[1]、山本 祐輔[1]、原地 絢斗[2]、長原 一[3]、武村 紀子[3]、中島 悠太[3]、水野（松本） 由子[1,2,4]、下條 真司[4]
[1]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科応用情報科学専攻
[2]兵庫県立大学大学院情報科学研究科データ計算科学専攻
[3]大阪大学データビリティフロンティア機構
[4]大阪大学サイバーメディアセンター

【目的】本研究では、情動刺激時のalpha波帯域（8－14 Hz未満）のパワースペクトル値を用いて、情動刺激の種類の違いによる脳波の時系列変化を調べることを目的とした。【方法】健常成人32名に対して、快・不快の情動を誘発する視聴覚刺激を与え、19チャンネルの脳波を測定した。解析区間は情動刺激後180秒の想起閉眼時とし、脳波はフーリエ解析によりalpha波帯域のパワースペクトル値を算出した。その後、回帰分析を行い、時系列変化を調べた。【結果】快刺激では、情動刺激直後にパワースペクトル値が高値を示し、その後60秒間減少し、120秒後にやや増加した。不快刺激では、情動刺激直後にスペクトル値が低値を示し、その後30秒間増加し、30-60秒間にやや減少したものの、180秒間高値を示した。【結論】脳波のパワースペクトル値の時系列変化を調べることで、快・不快情動刺激後の経時的変化の違いを抽出した。

O1-39 安静時脳波と呼吸リズムのコヒーレンスについて

○板垣 篤典[1]、尾崎 勇[1]、橋詰 顕[2,3]
[1]青森県立保健大学健康科学部理学療法学科
[2]太田川病院脳神経外科
[3]広島大学脳神経外科

【目的】健常成人において、頭皮上脳波と呼吸リズムとの相関を調べること。【方法】健常人23例（20-24歳）を対象に、カプノメータで鼻孔CO_2濃度を観察・記録しながら、閉眼または開眼で2分間の安静呼吸時の頭皮上脳波を繰り返し記録した。CO_2濃度波形から呼吸のパワースペクトルを求めるとともに、脳波、眼電図と呼吸との振幅二乗コヒーレンスを検討した。【結果】規則正しい呼吸をしていたのは16例で（呼吸パワースペクトルが単峰性/二峰性）、全86試行中のおよそ半数の試行において複数の電極で脳波と呼吸の振幅二乗コヒーレンス値≧0.5（@呼吸ピーク周波数）の結果が得られた。特に後頭部でコヒーレンス高値の出現率が高かった。【結論】1 Hz以下の脳波は呼吸リズムと相関することが示唆された。この結果は痛覚など種々の感覚刺激に対する脳反応が呼吸相で変化する可能性を裏付けるものと考えられる。

一般演題 5　12 月 16 日（木）13 : 15〜14 : 19（第 5 会場）

脳磁図・脳波

座長 : 尾崎　勇（青森県立保健大学）
菊知　充（金沢大学神経科精神科）

O1-40　単語の意味予測において注意がα・β振動を変調する : 脳磁図による検討

○山田　絵美[1]、梁井　一樹[2]、重藤　寛史[2,3]、太田　真理[1]
[1]九州大学人文科学研究院言語学講座
[2]九州大学大学院医学系学府保健学専攻
[3]九州大学病院神経内科学

【目的】α振動の変調は次の感覚入力の予測と認知課題への注意の両方を反映していることが提唱されている。文章の意味を理解する際には、呈示された単語に注意を向け、次の単語を予測することが重要である。したがって、意味の予測によってα帯域は変調されていると考えられる。注意レベルが異なる 3 つの言語課題を用いてα帯域の変調を検討した。

【方法】22 名を対象に、脳磁図を用いて 3 単語の文（主語、目的語、動詞、例 : 太郎は　猫を　追う）を用い、時間周波数解析を行った。課題は、意味判断、動詞の態判断、コントロールの 3 条件とした。

【結果】すべての条件で、動詞の出現の 600 ms 前から、左後側頭部のα（8-13 Hz）帯域とβ（15-30 Hz）帯域のパワー値が増加していた。最も高い注意力が必要とされる意味判断条件では、右後側頭部でもαとβ帯域の振動が観察された。

【考察】意味予測において注意レベルの違いがαおよびβ振動を変調していると考えられる。

O1-41　軽度認知障害患者に対する非薬物療法の効果の予測

○深沢　敬亮[1]、市川　小百合[1]、保子　英之[2]、ポーザハスース[3]、ロドリゲスゴンザレスビクター[3]、ゴメスカルロス[3]、神澤　孝夫[4,5]、鴫原　良仁[2,6]
[1]社会医療法人熊谷総合病院医療技術部臨床検査科
[2]社会医療法人北斗北斗病院精密医療センター
[3]University of Valladolid
[4]脳血管研究附属美原記念病院群馬県認知症疾患医療センター
[5]訪問診療ネットワーク伊勢崎クリニック
[6]社会医療法人熊谷総合病院精密医療センター

【目的】認知症に対する薬物療法の効果は限定的であることから、治療の中心は非薬物療法（NPT）になる。しかしその効果には個人差が大きいことから、NPT の効果を予測できる客観的評価法が必要となる。そこで、認知症患者の認知状態を反映することができる脳磁図（MEG）を用いて、NPT の効果に対する予測可能性を検討した。【方法】MCI の診断を受け、数ヶ月間 NPT を行った 16 名の患者を対象とした。認知機能は、NPT の開始時と終了時の MMSE 検査に基づいて評価し、NPT 期間の初期に MEG を用いて安静時脳活動を評価した。【結果】右上前頭回内側、下前頭回の弁蓋部、下前頭回、中心後回、および角回での脳活動強度は、認知機能改善量と相関を示した。【結論】安静時の脳活動は、認知症に対する NPT の効果を予測できることから、脳磁図検査は認知症への効果的な介入を行ううえで、有効な補助手段となることが示された。

O1-42　MMN による軽度認知機能障害とパーキンソン病の縦断的研究

○羽金　裕也[1]、志賀　哲也[1]、戸田　亘[1]、三浦　至[1]、阿部　十也[2]、金井　数明[3]、伊藤　浩[4]、矢部　博興[1]
[1]福島県立医科大学医学部神経精神医学講座
[2]国立精神・神経医療研究センター
[3]福島県立医科大学医学部脳神経内科学講座
[4]福島県立医科大学医学部放射線医学講座

Alzheimer 型認知症（AD）と Parkinson 病（PD）関連疾患は認知・精神症候やリスク因子の多くが共通しており、病理・病態学的にもしばしば混在する。ミスマッチ陰性電位（MMN）は、自動的な聴覚識別機能を反映し、神経変性変化を鋭敏に捉えられる点において、軽度認知障害（MCI）から AD への病態進行を予測するバイオマーカーとしても期待されている。先行研究では PD と比較して AD においてMMN が有意に減衰したという報告があるが一方で、認知症を合併した PD は AD 以上に MMN が減衰するという報告もある。このように MMN は MCI と PD の疾患の鑑別や発症予測にも有用である可能性がある。今回我々は MCI と PD 患者の MMN を毎年測定して比較を行い、その結果について報告する。本研究は MCI と PD の MMN を縦断的に比較検討した初めての研究である。

なお、本研究は福島県立医科大学倫理委員会の承認を得ており、開示すべき COI はなく、全ての被験者からインフォームド・コンセントを得ている。

O1-43　双極性障害における安静時ベータ・オシレーションの機能低下

○谷口　敬太[1]、盛山　宗太郎[1]、高野　万由子[1,2]、中島　振一郎[1]、和田　真孝[1]、李　雪梅[1]、中西　智也[1,3]、本田　栞[1]、戸張　維[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]
[1]慶應義塾大学大学院医学研究科精神・神経科学教室
[2]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所
[3]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学教室

【目的】双極性障害（BD）は躁状態とうつ状態を繰り返す精神疾患であり、その病態生理はまだ十分解明されていない。本研究では安静脳波における BD に特異的な神経生理学的特徴を同定することを目的とした。【方法】BD 8 名（42.3 ± 12 歳）および健常被験者（HC）8 名（42.7 ± 20 歳）を対象に安静脳波を計測し、全電極におけるパワー密度（PSD）と機能的結合性（wPLI）を算出し、それらの指標について群間比較を行った。【結果】BD 群は HC 群と比較し、安静脳波における全電極平均の beta 帯域 PSD が有意に低下していることがわかった。また、右前頭部領域を中心に beta 帯域の wPLI が有意に低下していた。【結論】本研究では BD 群において beta 帯域のパワー値と機能的結合性の有意な低下を認めた。これらの所見は BD における注意機能・認知機能障害をはじめとした脳内の情報処理障害を反映している可能性を示唆している。

一般演題6 12月16日（木） 13:15〜14:27（第6会場）

末梢神経疾患1

座長：国分 則人（獨協医科大学脳神経内科）
鈴木 千恵子（弘前大学医学部脳神経内科）

O1-44 COVID-19関連の片側性末梢性顔面神経麻痺と四肢の運動・感覚障害を呈したGBSの一例

○大塚 十里、小巻 奨吾、亀井 悦子、前川 裕貴、後藤 順、岩田 信恵
国際医療福祉大学三田病院脳神経内科

【症例】50歳男性。急性進行性の四肢筋力低下、感覚障害が出現、第4病日に左末梢性顔面神経麻痺が後発し当院受診。精査にて無症候性のCOVID-19と診断された。COVID-19関連のGuillain Barre症候群（GBS）と考えIVIGを施行。四肢症状は軽快したが顔面神経麻痺は改善を認めなかった。NCSでは上下肢に著明な遠位潜時の延長とF波潜時の延長を認め、GBSと診断。左顔面神経刺激における波形の導出は不能であった。【考察】COVID-19に関連したGBSの報告はこれまで複数挙げられ、本症例のように無症候性のCOVID-19関連のGBSも少数既報告がある。COVID-19関連GBSも脳神経領域では顔面神経が障害されやすいことが知られている。その中で本症例の特筆すべき点は、片側性であること、四肢の症状と解離した進行をとったことである。これらについて文献的報告を踏まえ考察する。

O1-45 重症ギラン・バレー症候群の予後予測における神経伝導検査の有用性

○関口 縁[1]、三澤 園子[2]、水地 智基[2]、桑原 聡[2]
[1]JR東京総合病院脳神経内科
[2]千葉大学医学部脳神経内科

【目的】重症ギラン・バレー症候群（GBS）の予後予測に、神経伝導検査が有用かを検証する。【方法】Japanese Eculizumab Trial for GBSに参加した患者33名（男性23例、年齢中央値56歳）を対象とした。発症26週でのHughes functional gradeが0または1を予後良好群、片側の正中・尺骨・脛骨・腓骨神経のCMAP振幅の和をΣCMAP振幅と定義し、登録時、登録後4週、12週で検討した。【結果】予後良好群は20名（61%）であった。ΣCMAP振幅の両群での有意差が得られたのは4週時点のみであった。合計CMAP振幅=8mVをカットオフとすると、予後良好群の感度は95%、特異度57%であった。他のパラメーターでは有意差は認めなかった。【結語】重症GBS患者の亜急性期におけるΣCMAP振幅は予後予測に有用であり、軸索障害の程度と関連する可能性がある。

O1-46 ギラン・バレー症候群における神経伝導の長期的推移

○諸岡 茉里恵[1]、水地 智基[1]、関口 縁[1,2]、大谷 亮[1]、青墳 佑弥[1]、狩野 裕樹[1]、中村 圭吾[1]、澁谷 和幹[1]、桑原 聡[1]、三澤 園子[1]
[1]千葉大学医学部脳神経内科
[2]JR東京総合病院脳神経内科

【目的】ギラン・バレー症候群（GBS）の神経伝導の長期的推移を検討する。【方法】発症4週間以内に来院したGBS 16例（男性8例、年齢中央値54歳、極期functional grade 4）の正中神経伝導検査を、急性期から3年後まで検討した。抗ガングリオシド（GM1、GM3、GD1a、GD1b、Gq1b、GT1a、GT1b、GD1a/GD1b）抗体は陽性6例、陰性7例だった。

【結果】CMAP振幅（SD）（mV）の平均は、急性期3.4（2.9）、1年後7.0（2.0）、3年後8.4（1.8）、遠位潜時（SD）（ms）は5.3（1.5）、4.3（1.1）、4.0（0.76）と経時的かつ有意に改善した。抗ガ抗体陽性例では、CMAP振幅の平均は1.8（1.6）、6.2（1.6）、7.4（0.91）と、急性期と比較して1年後以降は有意に改善した。【結論】GBSの神経伝導は発症から1年以内が顕著だが、1年後以降も改善する可能性を示した。慢性期の回復機序は軸索や髄鞘再生が考えられた。

O1-47 CIDPに対する免疫グロブリン維持療法の減量時再発リスク因子の検討：電気生理学的視点から

○青墳 佑弥、澁谷 和幹、三澤 園子、水地 智基、中村 圭吾、狩野 裕樹、諸岡 茉里恵、大谷 亮、桑原 聡
千葉大学医学部附属病院脳神経内科

【目的】慢性炎症性脱髄性多発ニューロパチー（CIDP）に対する免疫グロブリン（Ig）維持療法を減量・中止した際に、再燃を生じやすい一群の特徴を電気生理学的に検討する。【方法】当科でIg投与量・間隔の減量を行ったCIDP患者10例を対象とした。対象患者のうち減量後3か月以内に再燃しなかった患者と再燃した患者とで、寛解導入療法時の臨床所見や神経伝導検査所見を後方視的に比較検討した。【結果】CIDP10例の内訳は平均発症時年齢43.7歳、男性6名、典型的CIDP 9名、平均罹病期間42.1か月であり、再燃群は3例、非再燃群は7例であった。再燃群と非再燃群で減量速度や背景因子に差はなかった。再発群では有意に尺骨神経、脛骨神経の運動神経伝導速度が低下している結果となった（$p<0.05$）。【結論】導入療法時に尺骨神経、脛骨神経運動神経伝導速度が低下し、中間部により重度の脱髄所見を認めている患者は、維持Igの減量時に再燃しやすい可能性がある。

一般演題 6　12 月 16 日（木） 13 : 15〜14 : 27（第 6 会場）

末梢神経疾患 1

座長 : 国分　則人（獨協医科大学脳神経内科）
鈴木　千恵子（弘前大学医学部脳神経内科）

O1-48　糖尿病性神経障害の進展におけるメトホルミンの影響

○狩野　裕樹、澁谷　和幹、水地　智基、中村　圭吾、諸岡　茉里恵、大谷　亮、青墳　佑弥、桑原　聡、三澤　園子

千葉大学医学部附属病院脳神経内科

【目的】糖尿病（DM）治療薬であるメトホルミンの副作用として末梢神経障害が懸念されているため、これを検討した。【方法】3 年以上フォローした 2 型 DM で、メトホルミン内服 28 例（1 g/日以上高用量群 9 例、低用量群 19 例）、非内服 35 例を対象とした。初診時および 3-5 年時点での臨床症状、神経伝導検査（NCS）の変化について、内服・非内服群、高用量・低用量で比較検討を行った。【結果】内服・非内服で、初回評価時の平均年齢、性別、罹病期間、観察期間、観察開始時 HbA1c、NCS に差は認めなかった。経年変化では内服と非内服で、臨床症状、血糖変化、NCS に差は認めなかった。また、高用量、低用量で背景因子や初回 HbA1c に差はなかった。経年変化では、臨床症状や血糖値に差はなかったが、低用量群で脛骨神経の F 波潜時が悪化していた。【結論】メトホルミンの高用量投与は、神経障害の増悪因子とはならず、むしろ保護的に働く可能性がある。

O1-49　糖尿病における median neuropathy at the wrist は糖尿病性多発神経障害を反映するか

○橋口　規子[1]、久保　純平[1]、矢野　直志[1]、重久　彩乃[1]、中村　友紀[1]、高嶋　博[1]、出口　尚寿[2]

[1]鹿児島大学病院脳神経内科・老年病学
[2]鹿児島大学病院糖尿病・内分泌内科

【目的】一般的に糖尿病では length dependent axonal polyneuropathy（LDPN）を認める。一方で median neuropathy at the wrist（MNW）の所見を認めることが多い。今回 MNW が LDPN を反映するかどうか、その関連性と臨床的意義を検討した。【方法】対象は 2018 年 6 月から 2021 年 5 月に当科で NCS を施行した糖尿病患者 160 例（男性 92 例、女性 68 例、平均年齢 59.5 歳）。MNW を認めた 66 例を LDPN の有無で 2 群に分類した（MNW+・LDPN-群 33 例、MNW+・LDPN+群 33 例）。遠位部障害の指標として、脛骨神経の terminal latency index（TLI. 当科 NC : 0.38 ± 0.05）と residual latency（RL. 当科 NC : 2.66 ± 0.51）を用いた。【結果】MNW+・LDPN－群は TLI : 0.43 ± 0.07、RL : 2.44 ± 0.67、MNW+・LDPN+群 は TLI : 0.43 ± 0.08、RL : 2.67 ± 0.69 であり、両群ともより近位の障害が示唆された。【結論】糖尿病患者に認められる MNW は、dying-back による LDPN 進展は反映せず、別の要因による近位部伝導障害の影響が考えられた。

O1-50　左右差のある neuropathy を呈した TTR A117D 変異型 ATTRv アミロイドーシスの 1 例

○池田　和奈[1]、山本　大輔[1]、山田　稔[1]、臼井　桂子[1,2]、今井　富裕[1,3]、加藤　修明[4]

[1]札幌医科大学脳神経内科
[2]札幌医科大学神経科学講座
[3]国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター
[4]信州大学医学部総合内科医育成学講座第三内科

【症例】68 歳男性、北海道出身。既往はパーキンソン病（PD）と胆嚢癌手術。兄 1 名が PD に罹患。2 年前に右足趾痺れ感が出現し緩徐に両下腿と右手に拡大、体重が 10 kg 減少した。右優位パーキンソニズム（HY3 度）、嗅覚低下、便秘のほか、右上肢と両下肢に遠位優位筋力低下（MMT4）、両下腿遠位と右手感覚障害、感覚性体幹失調を認めた。末梢神経伝導検査で右上肢と両下肢は length-dependent polyneuropathy の所見であったが左上肢は正中神経 F 波出現頻度低下を除き正常であった。腹壁脂肪、心筋、上部消化管、短腓骨筋にアミロイド沈着を認め、未報告の TTR A117D 変異が確認された。【考察】ATTRv アミロイドーシスの末梢神経障害では非典型例として multifocal neuropathy や demyelinating neuropathy 類似の報告があるが、顕著な左右差を呈する例は稀である。

O1-51　低域遮断フィルター設定が FAP 患者の上肢における遠位部複合筋活動電位の持続時間に与える影響

○星野　優美[1]、小平　農[1]、大橋　信彦[1]、森田　洋[2]、関島　良樹[1]

[1]信州大学医学部附属病院脳神経内科・リウマチ膠原病内科
[2]信州大学総合健康安全センター

【目的】低域遮断フィルター設定は遠位部刺激し記録した複合筋活動電位（DCMAP）の持続時間に影響を与えるとされるが、その設定は施設毎に様々で、FAP 患者が CIDP と誤診される電気生理学的な一因となっている可能性がある。【方法】FAP 患者 46 名で低域遮断フィルターを 2、10、20 Hz と変化させ、正中/尺骨神経の DCMAP を記録、低域遮断フィルターが DCMAP 持続時間に与える影響を検討した。また、CIDP の EFNS/PNS 電気診断基準を満たす DCMAP 持続時間延長を満たす割合をフィルター設定毎に検討した。【結果】低域遮断フィルターを下げるほど DCMAP の持続時間は延長した。各低域遮断フィルター設定において EFNS/PNS 電気診断基準を満たす DCMAP 持続時間の延長を正中/尺骨神経で各々 24/43 名と 19/41 名（2 Hz）、16/43 名と 12/41 名（10 Hz）、7/43 名と 4/41 名（20 Hz）に認めた。【結論】FAP 患者において低域遮断フィルターの設定は上肢の DCMAP 持続時間に影響を与え、CIDP と誤診される一因である可能性がある。

一般演題6 12月16日（木） 13:15〜14:27（第6会場）

末梢神経疾患1

座長：国分 則人（獨協医科大学脳神経内科）
鈴木 千恵子（弘前大学医学部脳神経内科）

O1-52 家族性アミロイドポリニューロパチーの高齢孤発例における電気生理学的検討

○夏目 采[1]、東原 真奈[2]、堀越 裕介[2]、小松 大樹[2]、宮地 洋輔[3,4]、桜山 千恵子[1]、星野 哲[5]、園生 雅弘[3]、岩田 淳[2]

[1]東京都健康長寿医療センター臨床検査科
[2]東京都健康長寿医療センター脳神経内科・脳卒中科
[3]帝京大学脳神経内科
[4]横浜市立大学神経内科学・脳卒中医学
[5]帝京大学中央検査部

【症例】71歳男性。65歳頃から両手指先端の痺れと両手の筋力低下が出現。NCSでは、正中神経遠位潜時の延長とCMAP・SNAP低下を左右対称性に認め、手根管症候群に合致した。一方で、尺骨神経SNAPも左右対称性かつ正中神経と同程度に低下し、脛骨神経CMAPおよび腓腹神経SNAPはより高度の異常を呈していた。69歳頃から下痢と発汗低下、71歳時には心伝導障害と心肥大を認め、当科受診。遠位優位の四肢筋力低下、解離性感覚障害、自律神経障害を認め、NCSでは感覚神経はすべて導出不能。非集積地出身の孤発例だが、腹壁脂肪のアミロイド沈着とTTR遺伝子変異（p.V50M）を認め、家族性アミロイドポリニューロパチー（FAP）と診断。パチシランナトリウムによる治療を開始した。【考察】薬物治療が可能となったことで、高齢孤発FAPにおける早期診断の重要性が増している。NCSは、手根管症候群を伴う運動感覚ニューロパチーの特徴を早期から検出でき、診断に有用である。

一般演題 7　12 月 16 日（木）14 : 45〜15 : 49（第 5 会場）

脳波

座長 : 加藤　量広（みやぎ県南中核病院脳神経内科）
木下　真幸子（国立病院機構宇多野病院脳神経内科）

O1-53　統合失調症治療中にクロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）を発症し、MRI および脳波検査で経過を追えた 1 症例

○竹ノ内　一雅[1]、山田　晃子[1]、山崎　正明[1]、尾久　守侑[2]、鈴木　寿臣[1,2]、女屋　光基[2]

[1]下総精神医療センター研究検査科
[2]下総精神医療センター精神科

【症例】60 代男性。20 代より統合失調症と診断され、怠薬などで入退院を繰り返していた。訪問看護利用中の XX 年 9 月、2 週間前からの見当識障害および精神状態悪化の為、当院に入院となった。【経過】入院時の MRI（DWI）では、左前頭葉から頭頂葉皮質に高信号を認めた。脳波では、全般性に間欠的に徐波の出現を認めた。その後、急激な見当識障害、身体症状の悪化に伴い、MRI では高信号部位の増加、脳波では広汎性に徐波、GPDs が出現し、終末期には振幅の低下を認めた。発症 1 年後の XY 年 9 月、肺炎により永眠となった。【考察】入院時スクリーニングとして MRI および脳波検査を行ったことで、精神症状の悪化は器質的病変（外因性）によるものか統合失調症再燃（内因性）によるものか鑑別でき、早期に CJD と診断することが可能であった。また両検査を継続的に施行し、経過を追えたことにより、身体症状と併せた診断精度の高い客観的な病期の把握に繋がったと考えられた。

O1-54　孤発性 Creutzfeld-Jakob 病の経過中に見られる非特異的脳波所見

○藤岡　伸助、坪井　義夫

福岡大学医学部脳神経内科

【症例】70 歳女性。元来健康だったが、亜急性の経過で ADL が低下し、第 60 病日に当科入院した。意識障害、失語、運動緩慢、左上肢ジストニアを認め、時折、左眼球偏倚と同側上下肢の痙攣がみられた。頭部 MRI 拡散強調画像で、右側優位に頭頂葉から後頭葉の皮質と右尾状核頭に淡い高信号域を認めた。入院第 2 病日の脳波で、右前頭葉と右頭頂葉に多焦点性の棘徐波複合を認め、非痙攣性てんかん重積発作との鑑別が問題となった。しかし、ジアゼパム静脈内投与にて同異常波形は消失するも、意識障害は改善しなかった。入院第 11 病日の脳波では、右大脳半球優位の周期性同期性放電を認めた。最終的に、髄液 14-3-3 蛋白、総タウ蛋白、RT-QUIC、遺伝子検査の結果から孤発性クロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）と診断した。【考察】CJD では、病早期に、てんかん重積発作を含めた多彩な脳波所見を認めることがあるため、注意を要する。

O1-55　変性疾患による認知症の脳波所見の相違 : 視察と自動判読による検討

○佐藤　啓[1]、人見　健文[1,2]、松橋　眞生[3]、小林　勝哉[1]、下竹　昭寛[1,3]、葛谷　聡[1]、木下　彩栄[4]、松本　理器[1,5]、武地　一[6]、杉　剛直[7]、西田　茂人[8]、高橋　良輔[1]、池田　昭夫[3]

[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学
[2]京都大学大学院医学研究科臨床検査部
[3]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座
[4]京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻
[5]神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野
[6]藤田医科大学病院認知症・高齢診療科
[7]佐賀大学大学院工学系研究科先端融合工学専攻
[8]福岡工業大学情報工学部情報通信工学科

【目的】アルツハイマー型認知症（AD）と α-synucleinopathy（α-Syn : レヴィ小体型認知症とパーキンソン病に伴う認知症）の、脳波の相違を視察と自動判読で明らかにする。【方法】AD 20 人と α-Syn 24 人の脳波を解析し、後頭部優位律動（PDR）の周波数と、局所徐波と全般性徐波の有無を、視察と自動判読で検討した。【結果】視察では、PDR の周波数は α-Syn（7.7 ± 1.0 Hz）が AD（9.3 ± 1.1 Hz）より有意に低く（p=0.005）、PDR<8 Hz と全般性徐波、または PDR<8 Hz と後頭部徐波を認めた場合、AD の陽性的中率は 0%、α-Syn の陽性的中率は 100% だった。視察と自動判読間では、PDR の周波数に相関があり、44 人中 10 人で局所徐波の出現部位が重複し、43 人中 29 人で全般性徐波の有無が一致した。【結論】視察により、AD と α-Syn を区別する情報を得られる。自動判読は、特に PDR において視察を補助する。

O1-56　緩徐進行性の意識障害と振戦・ミオクローヌスを呈した自己免疫性 glial fibrillary acidic protein（GFAP）アストロサイトパチー症例の神経生理学的検討

○武田　涼輔、岡山　公宣、土田　愛、上月　淳、曽　菲亜、十河　正弥、千原　典夫、上田　健博、関口　兼司、松本　理器

神戸大学医学部附属病院脳神経内科

【症例】74 歳男性。X−8 月から活動性低下と振戦、X−3 月より意識障害が出現し当科に転院。意識障害（JSC 10）、振戦、ミオクローヌスあり、MRI 所見から自己免疫性 GFAP アストロサイトパチーを鑑別とし、髄液抗 GFAP 抗体が陽性で同疾患と診断。【結果】脳波で後頭部優位律動の組織化不良（5-6 Hz）と前頭部最大の準律動性徐波を、表面筋電図で持続時間の短い筋放電を、正中神経 SEP の N20-P25 間の振幅が 10 μV を、SPECT で大脳皮質と両側視床に血流低下を認めた。ステロイドパルス療法後、意識障害、不随意運動の改善、脳波で準律動性徐波が消失、後頭部優位律動が改善（8-9 Hz）、SPECT が改善した。【考察】自己免疫性 GFAP アストロサイトパチーは傍脳室部の画像病変を特徴とする自己免疫性疾患で振戦やミオクローヌスを認める。本症例の経時的な神経生理学的評価から、本症例の意識障害や不随意運動には大脳皮質と脳深部構造両者の機能的障害が関与したと推察された。

一般演題 7　　12 月 16 日（木）　14 : 45〜15 : 49（第 5 会場）

脳波

座長 : 加藤　量広（みやぎ県南中核病院脳神経内科）
木下　真幸子（国立病院機構宇多野病院脳神経内科）

O1-57　低血糖発作からの急速な改善をビデオ脳波モニタリングで捉えたインスリノーマの 1 例

○此松　和俊[1]、柿坂　康介[2]、久保田　隆文[1]、曽我　天馬[1,2]、浮城　一司[2]、神　一敬[2]、中里　信和[2]

[1]東北大学大学院医学系研究科神経内科学分野
[2]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野

【症例】40 歳男性、1 年前より 1-2 時間、呼びかけに反応せずせわしなくものを触る、苦しそうに呻くなどの症状が月単位で出現した。前医でてんかんと診断され抗てんかん薬で加療されたが発作頻度は不変であった。ビデオ脳波モニタリングが施行され、発作間欠時には全般性間欠性律動性徐波、両側前頭極に棘波を認めた。上記イベント出現の数時間前より徐々に背景活動に徐波が混入し、症状出現時にはδ帯域の全般性律動波を認めた。その際の血糖は 29 mg/dl であった。グルコース投与 90 秒で臨床症状と脳波所見の改善を認めた。最終的にインスリノーマと診断された。【考察】インスリノーマによる低血糖発作と治療による改善の経過をビデオ脳波モニタリングで評価しえた報告はこれまでない。治療による速やかな脳波所見の改善は、増加した脳内グルコーストランスポーターによりグルコースの利用及び輸送が促進されたためと考えられた。

O1-58　術後せん妄の神経生理学的予測因子の同定に向けた定量脳波の予備的解析

○新井　脩泰[1]、岡本　峻[1]、宮崎　貴浩[1]、盛山　宗太郎[1]、高橋　辰郎[2]、志水　秀行[2]、中島　振一郎[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]

[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学
[2]慶應義塾大学医学部外科学（心血管）

【背景・目的】せん妄は、身体疾患等に伴う急性発症の脳機能低下による意識障害である。本研究は外科手術前の脳波データから術後せん妄の発症を予測する生理学的因子を同定することを目的とした。

【方法】本研究は 2018 年 12 月以降、本学病院に入院した 20 歳以上の胸部・腹部手術患者 44 名から同意を得て実施した。術前に脳波計測を行い、術後 2 日目にせん妄の評価を行った。注意障害がせん妄の中核症状であることから、脳波上の情報処理機能を反映する modulation index（MI）を前頭部において計算した。

【結果】術前脳波計測を実施したせん妄群 8 名と非せん妄群 36 名の MI を解析し、群間比較した結果、せん妄群においてデルタ位相-ベータ振幅カップリングの有意な低下（p=0.019）とシータ位相-ベータ振幅カップリングの低下（p=0.056）を認めた。

【考察】今回の解析結果から前頭部の MI がせん妄発症の予測因子となりうる可能性が示された。

O1-59　経時的な脳波変化が記録できたゾルピデム離脱症候群の一例

○佐々木　亮太[1]、山田　翔子[2]、大杉　奈保美[2]、田村　健太郎[1]、中瀬　裕之[1]

[1]奈良県立医科大学附属病院脳神経外科
[2]独立行政法人国立病院機構奈良医療センター研究検査科

【背景】ゾルピデムは非ベンゾジアゼピン系の睡眠導入剤として広く日常臨床で使用されており、入手が容易なため、依存や乱用のリスクがある。当初てんかんが疑われたが、薬物離脱による急性症候性発作であった一例を報告する。【症例】33 歳男性。受診 10 年前からゾルピデムを内服し始め、徐々に量が増え、最高 200 mg/day を常用。突然の全身痙攣をきたし、精査加療目的に A 病院受診。長時間ビデオ脳波モニタリングでゾルピデム断薬後から経時的に全般性徐波が増加し、断薬 3 日目に全般性棘徐波複合からの全身強直間代発作をきたした。B 病院精神科介入の上、入院下でゾルピデムを漸減中止したところ発作消失し、脳波も正常化した。【考察】ゾルピデムの離脱発作が生じる病態として、GABA 受容体への親和性が関与していると考えられるが、生じうる容量等は不明である。純粋なてんかんとの鑑別には詳細な病歴聴取が重要であるが、脳波も診断の一助になると考えられた。

O1-60　広域周波数帯域脳波（wide-band EEG）解析を用いた片頭痛における低周波帯域を中心とした脳波所見の再検討

○細川　恭子[1]、宇佐美　清英[2]、立岡　悠[1]、本多　正幸[3]、人見　健文[3]、下竹　昭寛[1]、松橋　眞生[2]、團野　大介[4]、竹島　多賀夫[4]、立岡　良久[5]、高橋　良輔[1]、池田　昭夫[2]

[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学
[2]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座
[3]京都大学大学院医学研究科検査部
[4]社会医療法人寿会富永病院脳神経内科・頭痛センター
[5]医療法人立岡神経内科

【目的】片頭痛に関連する現象に超低周波数帯域の活動である cortical spreading depolarization（CSD）がある。我々は片頭痛患者の脳波所見を低周波帯域を中心に再検討した。【方法】133 名の片頭痛患者（前兆のある片頭痛［MA］38 名、前兆のない片頭痛［MO］95 名）の頭皮上脳波を（京大 IRB# R2167）、時定数 0.3 秒の通常判読に加え、時定数 2 秒で subdelta activity（<1 Hz, ≧ 50 μV）を評価した。【結果】52/133 例で徐波（1-4 Hz, ≧ 50 μV）を認め、MA で 16/38 例、MO で 36/95 例であり、両者で差はなかった。出現部位は 40 歳未満で後頭部、40 歳以上で側頭部に主に分布した。Subdelta activity は MA10/38 例、MO25/95 例で、全て後方領域に認めた。【結論】片頭痛患者では 52/113 例で徐波を認め、MA と MO で差はなく、出現部位は年齢と関連を認めた。今回認めた subdelta activity が CSD と関連した変化である可能性については追加の検討を要する。

一般演題 8　12 月 16 日（木）14 : 45〜15 : 49（第 6 会場）

末梢神経疾患 2

座長 : 植松　明和（国立病院機構千葉医療センター）
津田　笑子（国立病院機構箱根病院神経内科）

O1-61　血液、髄液 HTLV1 抗体陽性の末梢神経障害症例の神経伝導検査

○伊佐早　健司[1]、太刀川　慶史[1]、柴田　宗一郎[1]、飯島　直樹[1]、鷹尾　直誠[1,2]、柳澤　俊之[1]、山野　嘉久[1]
[1]聖マリアンナ医科大学内科学脳神経内科
[2]聖マリアンナ医科大学東横病院脳卒中科

【目的】HTLV-1 陽性者に末梢神経障害合併が報告されている。血液、髄液 HTLV1 抗体陽性の末梢神経障害症例を検討した。【症例 1】68 歳男性、主訴は四肢の痛み、頻尿。四肢筋力低下・温痛覚障害、下肢振動覚低下、腱反射消失あり。伝導検査で感覚神経で尺骨、腓腹神経振幅低下、腓腹神経生検で軸索障害を認めた。【症例 2】47 歳男性、主訴は四肢筋力低下、排尿障害。遠位優位の四肢筋力低下・温痛覚障害、深部覚障害、腱反射減弱あり。伝導検査で右腓骨神経で速度低下、感覚神経で左腓腹神経速度低下、遠位潜時延長あり脱髄型末梢神経障害と判断。【症例 3】79 歳男性、主訴は下肢冷感、ふらつき。軽度の下肢筋力低下・振動覚低下あり。伝導検査で運動感覚神経で正中・尺骨神経の遠位潜時延長あり、脱髄型末梢神経障害と判断。【考察】症例 1 はシェーグレン症候群の診断基準を満たした。HTLV-1 陽性者も他疾患の鑑別は重要と考えられた。

O1-62　神経生理検査を機に診断された POEMS 症候群症例の特徴

○花田　健太[1]、大崎　裕亮[2]、山崎　博輝[2]、福島　功士[2]、高松　直子[2]、和泉　唯信[2]
[1]那賀町立上那賀病院内科
[2]徳島大学病院脳神経内科

【目的】POEMS 症候群と慢性炎症性脱髄性多発根神経炎（CIDP）の鑑別点を明らかにする。【方法】近年、当院筋電図外来への紹介を機に POEMS 症候群と診断された 4 例を後方視的に検討した。神経生理検査は当院で同期間に筋電図外来を受診した左右対称性の CIDP10 例と比較した。【結果】2 例は歩行障害、1 例は四肢のしびれ感、1 例は体幹部に多発する血管腫で来院した。神経伝導検査では脛骨神経・正中神経の Terminal latency index が高く、脛骨神経 CMAP 振幅低下が目立った。神経超音波検査では POEMS 症候群例は下肢の神経腫大が目立った。全例で色素沈着、剛毛、白色爪、血管腫、浮腫のいずれかを認めた。【結論】神経生理検査中に得られる結果や患者体表の情報は、POEMS 症候群の早期診断の一助となり得る。

O1-63　POEMS 症候群と免疫介在性脱髄性ニューロパチーの電気生理学的特徴の比較

○水地　智基[1]、三澤　園子[1]、澁谷　和幹[1]、関口　縁[1,2]、中村　圭吾[1]、狩野　裕樹[1]、大谷　亮[1]、諸岡　茉里恵[1]、青墳　佑弥[1]、桑原　聡[1]
[1]千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学
[2]JR 東京総合病院脳神経内科

【目的】POEMS 症候群と免疫介在性脱髄性ニューロパチー（IMDN）の電気生理学的特徴を比較する。【方法】POEMS と IMDN（typical CIDP : tCIDP、distal CIDP : dCIDP、抗 NF155 抗体関連ニューロパチー : NF、抗 MAG 抗体関連ニューロパチー : MAG）の神経伝導検査を比較した。POEMS をコントロールとした Steel 検定を用いて各種パラメータを比較し、鑑別に有用と考えられるパラメータについて ROC 曲線を作成し、Youden Index によりカットオフ値を決定した。【結果】POEMS 132 例、tCIDP 28 例、dCIDP 8 例、NF 7 例、MAG 18 例が対象となった。正中神経遠位潜時は POEMS に対し、IMDN で有意に延長していた（POEMS 5.4 ± 1.4 ms、t-CIDP 8.5 ± 4.9 ms、d-CIDP 9.2 ± 2.7 ms,、NF 8.3 ± 1.3 ms、MAG 10.2 ± 3.2 ms）。正中神経遠位潜時のカットオフ値を 6.3 ms とした時、POEMS と IMDN の鑑別精度は感度 79.8%、特異度 83.6% であった（AUC=0.88）。【結論】運動神経遠位潜時は POEMS と IMDN の鑑別に有用である。

O1-64　抗 ARS 抗体陽性多発筋炎により両側手根管症候群を来した一例

○矢野　直志、長友　理沙、吉村　道由、田邊　肇
恒心会おぐら病院脳神経内科

【症例】62 歳女性。X 日ごろから両前腕のむくみを自覚し、両手のしびれが出現した。3 週間後に整形外科を受診、リウマチ科を紹介された。軽度の CK 上昇と手のしびれについて、発症から 2 か月後に当科紹介となった。両側上腕二頭筋で軽度の筋力低下を認め、両前腕・下腿に浮腫を認めた。両側 1-4 指橈側にジンジンとしたしびれがあり、神経伝導検査で両側手根管症候群として矛盾しない所見であった。血液検査は CK 701 U/L と軽度上昇、CRP、血沈とも正常だったが、抗 ARS 抗体が陽性であった。多発筋炎として免疫治療を開始し、浮腫、神経伝導検査の所見とも改善した。【考察】本症例は多発筋炎により四肢の浮腫を来し、手根管症候群を続発した。多発筋炎に伴い手根管症候群を来すことがあり、浮腫を伴う手根管症候群の原因疾患として多発筋炎も考慮するべきである。免疫介在性疾患に伴う二次性手根管症候群について、文献的考察を加え報告する。

一般演題 8　　12 月 16 日（木）14 : 45〜15 : 49（第 6 会場）

末梢神経疾患 2

座長 : 植松　明和（国立病院機構千葉医療センター）
津田　笑子（国立病院機構箱根病院神経内科）

O1-65　手根管症候群における短母指外転筋と第 2 虫様筋の障害の比較検討

○鳥飼　裕子[1]、今野　正裕[1]、岩波　知子[2]、岡村　正哉[1]、森　俊樹[3]、黒野　裕子[1]
[1]済生会神奈川県病院脳神経内科
[2]川崎幸クリニック脳神経内科
[3]済生会神奈川県病院リハビリテーション科

【目的】2L-INT 法は手根管症候群（CTS）の検査の中核をなすものであるが、2L-INT 差のみ注目され、虫様筋（LU）自体の潜時や振幅を評価に加えることはほとんどない。また解剖学的に APB より LU の障害が軽度であることも軽視される理由と考えられる。LU と APB の相関の有無を調べ、臨床的有用性があるか検討した。【方法】CTS で 2L-INT 法を施行、かつ Guyon 管症候群を合併しない症例を後方視的に連続 69 例、97 手抽出。LU の潜時・振幅は 2L-INT のデータを用いた。【結果】APB と LU の遠位潜時は正の相関関係にあった（r=0.83）。APB と LU の CMAP 振幅に相関はなかった。APB と LU 潜時が大きく乖離している例が 8 手あり、その内 6 手は APB 潜時の高度異常に比し、LU 潜時異常が軽度であった。【結論】LU の潜時は APB 潜時と同程度に延長しており、LU 単独でも評価に値すると考えられる。APB と LU 潜時の乖離例があることから、両方を調べることでより診断や重症度を正しく評価できる可能性がある。

O1-66　肘部尺骨神経ニューロパチーの神経伝導検査所見で大切なこと

○長谷川　修[1]、奈良　典子[2]
[1]横浜市立大学市民総合医療センター一般内科
[2]横浜市立脳卒中・神経脊椎センター神経内科

【目的】肘部尺骨神経ニューロパチー（UNE）で、神経伝導検査所見から読み取るべき大切な所見を示す。【対象および方法】UNE と診断された 20 名（男性 15 名、女性 5 名）の臨床所見と神経伝導検査所見の特徴をまとめた。【結果】手指尺側の痛みとしびれ、小指の二点識別覚低下、手指の巧緻運動障害、肘部で Tinel 様徴候のいずれもが 85% 以上にみられた。Inching 刺激検査で、全例で Tinel 様徴候部位に局所的伝導遅延を確認できた。尺骨神経溝が 14 名、肘部管 4 名、FCU 辺縁 1 名、Arcade of Struthers 1 名であった。3 名で伝導遅延部位に伝導ブロック、5 名で遠位に向けて徐々に CMAP 波形と振幅変化が確認され、1 名で再生所見が示唆された。CMAP 振幅低下は 12 名に、SNAP 振幅低下は 11 名にみられた。【考察および結論】大切な所見は、絞扼部位の同定と、軸索変性の評価である。前者は Tinel 様徴候と inching 刺激試験、後者には SNAP および CMAP 振幅が大切と考えられた。

O1-67　浅指屈筋記録による神経伝導検査は CMT 診療で有用か

○辻　有希子[1,2]、能登　祐一[2]、北大路　隆正[2]、小島　雄太[2]、森井　芙貴子[2]、中川　正法[2]、水野　敏樹[2]
[1]京都岡本記念病院
[2]京都府立医科大学大学院医学系研究科脳神経内科学

目的 : 本研究では、Charcot-Marie-Tooth 病（CMT）の正中神経の神経伝導検査（NCS）において、浅指屈筋（FDS）記録の有用性を検証した。方法 : 対象は CMT 患者 52 名、健常者 6 名。全例で正中神経（短母指外転筋（APB）記録と FDS 記録）と尺骨神経（小指外転筋（ADM）記録）で NCS を実施した。結果 : CMT 群の内訳は CMT1 が 40 名、CMT2 が 7 名、CMT4 が 2 名、CMTX が 3 名。CMT1、CMTX 群において APB 記録より FDS 記録で CMAP 振幅が有意に大きく（CMT1 3.7 ± 3.0 vs 5.4 ± 1.7 mV, CMTX 2.4 ± 3.6 vs 5.4 ± 1.7 mV, $p<0.05$）、CMT2、CMT4 群も同様の傾向だった（CMT2 5.6 ± 3.2 vs 8.7 ± 3.0 mV, CMT4 2.4 ± 3.6 vs 2.9 ± 3.0 mV）。健常群では差はなかった（9.4 ± 1.9 vs 9.4 ± 1.4 mV）。CMT 群では APB 記録で CMAP 導出困難例は 3 例あり、うち 1 例は ADM 記録でも CMAP 導出困難だったが FDS 記録で CMAP および伝導速度を確認できた。結論 : CMT 患者の NCS において、遠位筋での CMAP 導出困難例では FDS 記録での検査が有用である。

O1-68　腕神経叢の正常変異により胸部正中切開後の C8 腕神経叢障害で T1 障害の表現形を呈した 1 例

○向井　泰司[1]、東原　真奈[1,2]、濱田　雄一[1]、神林　隆道[1]、園生　雅弘[1]
[1]帝京大学医学部附属病院脳神経内科
[2]地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター脳神経内科

生来健康な 48 歳男性。急性大動脈解離（Stanford A 型）にて緊急手術が行われた。術後覚醒時から右手指橈側の動かしにくさ、右前腕尺側の触覚の鈍さを自覚した。第 3 病日の神経学的評価で、示指深指屈筋 > 小指深指屈筋など T1>C8 領域の筋力低下を認め、感覚障害の分布は小指基部→前腕内側→肘関節部までと、通常の T1 領域に加え一部 C8 領域に及んでいた。神経伝導検査では右正中神経の複合筋活動電位、右前腕内側皮神経の感覚神経活動電位振幅低下を認め、T1 障害を示した。頸椎 MRI STIR 画像で C4 根の腕神経叢への合流が示唆されたが、T1 根の腕神経叢への参加は明確ではなかった。以上より本例は prefixed type の腕神経叢において C8 障害が生じたものと診断した。【考察】胸骨正中切開術後の腕神経叢障害は C8 根障害とされているが、T1 障害を示したという報告もある。本例の所見から、このような例は腕神経叢の正常変異による可能性が示唆された。

一般演題 9　12 月 16 日（木） 16 : 15〜17 : 27（第 5 会場）

意識障害

座長 : 大友　智（みやぎ県南中核病院脳神経外科）
久保田　有一（東京女子医科大学東医療センター脳神経外科）

O1-69　てんかん重積状態の早期診断における Salzburg 基準の有用性 : 技師の立場から

○山中　雅美[1]、桝本　まこ[1]、土田　悠加[1]、清水　宏紀[2,3]、井口　直彦[2,3]、小原　啓弥[2,3]、木下　真幸子[4]

[1]南奈良総合医療センター臨床検査部
[2]南奈良総合医療センター脳神経内科
[3]奈良県立医科大学脳神経内科
[4]国立病院機構宇多野病院脳神経内科

目的 : てんかん重積状態（SE）の早期診断における Salzburg 基準の有用性と脳波技師の役割の検討。方法 : 2021 年 1 月 1 日より記録中に技師が Salzburg 基準に基づき脳波を確認し、4Hz 以下の徐波が 6 波形以上連続した際は医師に連絡、波形・周期性・進展/変動を確認のうえジアゼパム（DZP）を投与する、との取り決めを行った。この前後それぞれ半年間に施行した脳波の全記録を後方視的に視察し、SE 脳波記録中の DZP 投与に寄与したかを検討した。結果 : 脳波件数は適用前 209 例（男性 93 例/女性 116 例、平均±SD : 52.7±27.9 歳）、適用後 201 例（男性 98 例/女性 103 例、平均±SD : 55.3±28.4 歳）。後方視的に SE 脳波と判断した例のうち、DZP 投与されていた例は、適用後が多い傾向があった（1/21 例、6/22 例（4.8% vs 27.3%）、Fisher の正確確立検定 p=0.09）。結論 : 脳波技師による Salzburg 基準を用いた SE 脳波の検出は早期診断に有用と考えられる。

O1-70　周期性発射が持続した非けいれん性てんかん重積状態の離脱の評価に MRI arterial spin labeling が有用だった一例

○斉藤　聡志、飯嶋　睦、関　美沙、吉澤　浩志、北川　一夫

東京女子医科大学脳神経内科

【症例】75 歳男性。側頭葉てんかんでレベチラセタム内服中、自宅で転倒しているところを発見された。意識障害、左顔面にミオクローヌスを認め、脳 MRI FLAIR・拡散強調画像で右大脳皮質に高信号域、MRA で右中大脳動脈の拡張を認め右中大脳動脈領域の過灌流が示唆された。左顔面のミオクローヌスは持続し、脳波は基礎律動が θ 波で、右半球性に 0.5-1.0 Hz の周期性発射を認め、非けいれん性てんかん重積状態（NCSE）と診断した。意識改善後も周期性発射は残存したが、MRI arterial spin labeling（ASL）では過灌流所見は消失した。発作症状はなく NCSE から逸脱したと判断した。【考察】NCSE 治療後に周期性発射のみ残存している場合の治療は定まっていない。本例では MRI ASL を用いることにより過剰な治療介入を防ぐことができた。NCSE 逸脱の判断に脳波と MRI ASL の組み合わせが有用である。

O1-71　脳梗塞に伴うてんかん重積状態における脳波判定方法の検討 : プロトコール標準化のための予備研究

○小原　啓弥[1]、山中　雅美[2]、清水　宏紀[3]、土田　悠加[2]、井口　直彦[1,3]、杉江　和馬[3]、木下　真幸子[4]

[1]南奈良総合医療センター脳神経内科
[2]南奈良総合医療センター臨床検査部
[3]奈良県立医科大学脳神経内科
[4]国立病院機構宇多野病院脳神経内科

目的 : てんかん重積状態（SE）を疑い脳波記録下でジアゼパム（DZP）を投与した例における脳波判定方法の検討。方法 : 対象は 92 歳女性。X−16 日に左片麻痺を発症、搬入時 GCS E4V1M6、NIHSS 25 点、右基底核・側頭弁蓋に新規梗塞を認めた。X−7 日頃から変動性の意識障害と口部自動症・右上方偏視を繰り返した。X 日、SE と考え脳波記録下で DZP を投与した。記録を ACNS ガイドライン 2012、2021 を用いて評価した。結果 : 後頭部優位律動（PDA）は自発閉眼時 9.5 Hz、他動的開閉眼後 9.3 Hz であった。左中側頭部起始の発作時脳波活動を認め、記録開始 25 分後に DZP 5 mg を静脈注射。投与 35 秒後から前頭部優位の律動性徐波が増高、58 秒後 PDA（10.1 Hz）を認め、4 分 45 秒後に比較的低振幅の発作時脳波活動が生じ自然消退した。6 分 47 秒後に紡錘波を確認した。結論 : SE 疑い症例では自発閉眼・他動的開閉眼による PDA と、DZP 投与で徐波増高したのちに再出現した PDA との比較が重要である可能性がある。

O1-72　高齢者てんかん重積における脳波の特徴

○岡本　哲也[1]、岡　由香[1]、井原　昂嗣[1]、岡田　麻里[1]、中田　知穂[1]、貞廣　茂樹[2]

[1]おさか脳神経外科病院検査科
[2]おさか脳神経外科病院脳神経内科

【目的】高齢者てんかん重積患者における脳波所見の特徴をまとめたので報告する。【方法】2015 年から 2020 年までの間に当院を救急受診したてんかん重積患者のうち、65 歳以上の 76 名（平均年齢 81 歳、男性 38、女性 38）に対して脳波検査を施行し、異常波の出現部位を検討した。【結果】発作間欠期脳波の焦点は前頭・中心部（39%）、側頭部（35%）で多く、次いで頭頂部（17%）にみられた。脳卒中を原因とする 36 例のうち、脳波で焦点を確認できた例は 10 例であった。その内、7 例が前頭側頭部に焦点を認めた。この 7 例の内、6 例では画像上の焦点も前頭側頭部にみられた。【考察】脳卒中後てんかんの焦点は前頭側頭部に多くみられる。画像上の焦点と脳波上の焦点は一致することが多いが、一致しない例も存在する。

一般演題 9　　12 月 16 日（木）16 : 15〜17 : 27（第 5 会場）

意識障害

座長 : 大友　智（みやぎ県南中核病院脳神経外科）
久保田　有一（東京女子医科大学東医療センター脳神経外科）

O1-73　高齢者のてんかん性意識障害における陽性棘波の脳波変化-burst of positive spike を認めた 3 例-

○林　梢[1]、宇佐美　清英[2]、佐藤　啓[3]、佐藤　和明[4,6]、加納　清充[5]、池田　昭夫[2]
[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学
[2]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座
[3]社会福祉法人あじろぎ会宇治病院脳神経内科
[4]医仁会武田総合病院脳神経内科
[5]朝日大学病院脳神経外科
[6]国立病院機構宇多野病院

【症例 1】96 歳男性。意識障害。脳波所見 : 両側前頭部に 14-18 Hz の burst of positive spike を周期的に認めた。【症例 2】87 歳女性。意識障害。脳波所見 : 両側中心部を最大とする 16-20 Hz の burst of positive spike を認めた。【症例 3】86 歳女性。意識障害。脳波所見 : 両側前頭部を最大とする 11-14 Hz の burst of positive spike を周期的に認めた。【考察】高齢者の意識障害の原因はてんかん発作、代謝性脳症など多岐にわたる。今回、非けいれん性てんかん重積が疑われた高齢者 3 例において burst of positive spike を認めた。陽性棘波は開頭術後や脳組織障害などで見られ、頭蓋内の双極子形成と分布の変化が考えられる。今回の陽性棘波の発現機構は不明であるが、3 例には脳萎縮を伴う高齢者のてんかん性意識障害という共通点があり、ここに報告する。

O1-74　時定数 2 秒の頭皮上脳波で記録できた cyclic seizure pattern に伴う infraslow oscillation を呈した 1 例

○梶川　駿介[1,2]、人見　健文[3]、北野　和樹[4]、十河　正弥[5]、三村　直哉[1]、宇佐美　清英[6]、小林　勝哉[1]、下竹　昭寛[1]、松橋　眞生[6]、高橋　良輔[1]、池田　昭夫[6]
[1]京都大学大学院医学部医学研究科臨床神経学
[2]国立病院機構京都医療センター脳神経内科
[3]京都大学医学部医学研究科検査部
[4]京都大学附属病院循環器内科
[5]神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科分野
[6]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座

【症例】症例はうっ血性心不全、誤嚥性肺炎の精査加療目的に当院入院となった 82 歳女性。入院 20 日後に完全房室ブロックに伴う 1 分程度の心停止あり、一時的ペースメーカ留置が行われるも JCS 100 の意識障害が持続した。同日の頭皮上脳波では、時定数 0.3 秒表示で合計 14 回の cyclic seizure pattern を認め、時定数 2 秒表示にすると上記所見に共起する 55-60 秒（0.017 Hz）、振幅 10-50 μV の全般性の infraslow oscillation を認めた。患者は抗てんかん薬による加療を行われるも意識状態の改善なく、約 2 ヶ月後に死亡した。【考察】cyclic seizure pattern に伴う infraslow は直流増幅器記録での既報（Pint LF et al, 2017）があり、予後不良因子の可能性が示唆されている。今回、既報と同様時定数 2 秒でも infraslow が認められ（塚本ら、2020）、臨床的意義について検討する。

O1-75　脳波、表面筋電図による snap diagnosis の 2 症例

○中澤　晋作、森　仁
倉敷中央病院脳神経内科

【症例】症例 1 は、左硬膜下血腫に対して血腫除去術を施行された 85 歳男性。術後 3 日後より下顎をもぐもぐと咀嚼するような運動を間欠的に繰り返すようになったため、当科受診。往診脳波にて C3 を焦点とする発作時脳波所見を認め、原因が特定された。症例 2 は、洞不全症候群に対してペースメーカー留置術を施行された 93 歳女性。術後より、右第 1 指にボタンを連打するようなリズミカルな運動が出現したため当科紹介となった。ペースメーカーの刺激による不随意運動の可能性を疑い表面筋電図を施行した。右短母指外転筋で皮質性ミオクローヌスの所見があり、頭部造影 CT には反映されていない大脳皮質障害が示唆された。

【考察】他科からの紹介症例である。症例 1 では脳波、症例 2 では表面筋電図の施行により、確定診断に至った。神経生理検査による snap diagnosis も存在するという例を通して生理検査の重要性や魅力を共有したいと考えている。

O1-76　当院で経験した甲状腺機能低下による意識障害を生じた 2 例

○村岡　範裕[1,2]、川場　知幸[1]、杉　圭祐[2]、森岡　基浩[2]
[1]社会保険田川病院脳神経外科
[2]久留米大学医学部脳神経外科

【緒言】意識障害を生ずる甲状腺疾患として、粘液水腫性昏睡や橋本脳症などはよく知られている。しかし、これらの疾患の臨床兆候・検査所見は多彩であるため、診断に苦慮することが多い。今回甲状腺機能低下による意識障害を生じた症例を経験したので報告する。【対象・方法】対象は 2020 年意識障害で当院搬送され、初期診断・治療後も意識回復困難であった患者である。頭皮上脳波で脳症（不規則性全般性徐波）が示唆され、独特の皮膚光沢・高 CK 血症等の臨床所見も考慮して、甲状腺検査で甲状腺機能低下症と診断された。以下の 2 例ともチラージン内服で意識回復している。【症例 1】83 歳女性、主訴 : 見当識障害・四肢脱力、初期診断 : 熱中症、既往歴 : バセドウ病（亜全摘）。【症例 2 】70 歳男性、主訴 : 見当識障害・右不全麻痺、初期診断 : 脳梗塞。【まとめ】非痙攣性意識障害の原因精査・病態把握のため、リアルタイムに脳機能を検査できる脳波は有効である。

一般演題９　12月16日（木）　16：15〜17：27（第５会場）

意識障害

座長：大友　智（みやざ県南中核病院脳神経外科）
久保田　有一（東京女子医科大学東医療センター脳神経外科）

O1-77　繰り返す意識消失と全身けいれんがてんかん発作と誤診されていた心原性失神の一例

○加藤　量広、乙竹　秀明
みやざ県南中核病院脳神経内科

【症例】85歳女性、既往症は1型糖尿病、高血圧症、脂質異常症、およびアルツハイマー型認知症。X−1カ月に全身けいれんが頻回に出現して救急外来に搬送された。到着時に症状はなく意識も清明、血液検査や心エコーでも問題はなく、12誘導心電図は洞調律・右脚ブロックであった。画像検査で脳卒中急性期はなかったが、左後大脳動脈領域に陳旧性梗塞巣があり、脳卒中後てんかんの診断でLEVが処方された。その後数日間は安定していたが、X−7日から数秒間の意識消失や全身けいれんが群発したためX±0日に再受診、発作時は30/分ほどの徐脈を伴っていた。脳波を含む精査のため脳神経内科入院を一度決めたが、その日の12誘導心電図で完全房室ブロックが判明し、循環器内科に緊急入院した。ペースメーカー植込みが行われ、その後LEVが中止されても意識消失はない。【考察】けいれん性失神はてんかん発作と誤診されやすい。心電図の所見には十分注意を払う必要がある．

一般演題 10　　12 月 16 日（木）16 : 15〜17 : 19（第 6 会場）

末梢神経疾患 3

座長 : 大石　知瑞子（杏林大学脳神経内科）
児玉　三彦（東海大学医学部専門診療学系リハビリテーション科学）

O1-78　上腕三頭筋単独麻痺をきたした一例

○角替　麻里絵[1]、森島　亮[2]、清水　俊夫[2]、上田　雅之[1]、高橋　一司[2]
[1]東京都立多摩総合医療センター神経・脳血管内科
[2]東京都立神経病院脳神経内科

【症例】35 歳男性、主訴は右上肢筋力低下。右足関節を捻挫し X −11 日から 3 日間松葉杖を使用。X−7 日に右肩甲骨内側に鈍痛を自覚し、局所のマッサージやキャッチボールを行ったところ、X−4 日には前腕外側まで拡大した。X 日には疼痛は改善したが、上腕三頭筋に限局した MMT4 の筋力低下が出現。神経伝導検査は正常。X+4 日の針筋電図では上腕三頭筋に少量の Fib/PSW を伴う神経原性変化を認めたが、他被検筋（傍脊柱筋、棘下筋、三角筋、橈側手根伸筋）は正常であった。神経超音波検査では、橈骨神経の腋窩遠位で明らかな腫大は認めなかった。筋力は 3 週間の経過で自然に改善した。【考察】上腕三頭筋単独麻痺の報告は稀である。本例は神経痛性筋萎縮症としては障害部位が限局している点で非典型的で、局所の圧迫や肩関節伸展・内転の動きを繰り返したことで、上腕三頭筋分枝が腋窩〜橈骨神経溝間で大円筋や広背筋により限局性に機械的絞扼を受けた可能性が考えられた。

O1-79　長胸神経麻痺に SAPHO 症候群の骨病変の関与が疑われた 1 例

○山田　稔[1]、池田　和奈[1]、山本　大輔[1]、今井　富裕[1,2]
[1]札幌医科大学神経内科学講座
[2]国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター

【症例】40 歳代女性。【主訴】左翼状肩甲。【併存症】掌蹠膿疱症。【現病歴】X−6 月より左肩周囲の疼痛を自覚した。左肩甲骨の突出を指摘され、近医にて左翼状肩甲と診断されたが原因ははっきりしなかった。X 月当科を初診した。診察上左鎖骨周囲に圧痛を認めた。左前鋸筋麻痺による翼状肩甲を認め、電気生理検査では長胸神経障害に由来するものだった。CT で左鎖骨の骨硬化像、骨シンチで同部に集積亢進を認め SAPHO 症候群の存在が示唆された。【考察】翼状肩甲の原因として長胸神経・副神経障害、外傷、手術、顔面肩甲上腕型筋ジストロフィー、骨・関節障害などが鑑別となるが、SAPHO 症候群の骨病変に伴う長胸神経麻痺の既報告は検索しえた範囲ではなかった。

O1-80　複視、眼瞼下垂、下肢脱力症状を繰り返した皮膚白血球破砕血管炎の 1 例

○宮崎　由道[1]、南條　貴俊[1]、杉澤　良介[1]、垂髪　祐樹[1]、杉山　茉莉子[2]、吉崎　仁胤[2]
[1]兵庫県立淡路医療センター脳神経内科
[2]兵庫県立淡路医療センター皮膚科

【症例】54 歳、58 歳時に発熱、複視、両下肢脱力症状あり、近医受診しギランバレー症候群の診断で免疫グロブリン療法施行、症状消失した。しかし以降も毎年同様の症状が繰り返しあり、いずれも 2 週間の安静と解熱剤のみで自然軽快した。67 歳時より症状頻度が増加し、当院受診した。平熱時、軽度の右眼瞼下垂あり、前脛骨筋で左優位に軽度の筋力低下がみられた。発熱時は右眼瞼下垂が著明となり、右眼球上転障害が出現、左前脛骨筋優位の筋力低下が増悪した。神経伝導検査では平熱時、発熱時で明らかな悪化を認めなかった。発熱時右下肢に紫斑あり、皮膚生検で皮膚白血球破砕血管炎と診断した。ジアミノジフェニルスルホン内服を開始、以降は発熱、神経症状出現無く経過した。【考察】病歴、内服効果から一連の神経症状は皮膚白血球破砕血管炎との関連性が示唆された。皮膚白血球破砕血管炎により可逆性の神経障害を繰り返した貴重な症例と考えられた。

O1-81　小児期発症のシャルルヴォア・サグネ型痙性失調症の 1 例

○佐久間　悟[1]、瀬邉　翠[1]、田村　暁子[2]、矢崎　耕太郎[1]、匹田　典克[1]、橋口　昭大[3]、高嶋　博[3]、濱崎　考史[1]
[1]大阪市立大学大学院医学研究科発達小児医学
[2]大阪市立大学大学院医学研究科脳神経内科学
[3]鹿児島大学大学院医歯学総合研究科脳神経内科・老年病学

【緒言】シャルルヴォア・サグネ型痙性失調症（ARSACS）は常染色体劣性遺伝性疾患で、1 歳から 20 歳代に歩行障害で発症し、緩徐進行する小脳性運動失調、構音障害などの症状をきたす。【症例】14 歳男子。周産期異常なし。家族歴なし。独歩 1 歳 2 か月。歩行獲得後も転倒しやすく走るのが不得意だった。10 歳頃に歩行時のふらつきが出現。増悪したため 14 歳 1 か月時に当院に紹介受診。来院時、歩行障害、小脳性運動失調および両側上肢の筋萎縮を認め、バビンスキー徴候は両側陽性であった。運動神経伝導検査で遠位潜時の延長、CMAP の低下、CV は 30 m/s 前後と比較的均等な脱髄を示す所見であった。感覚神経伝導検査は全般に SNAP の高度低下を認めた。脊髄・頭部 MRI 所見と遺伝子検査で SACS 遺伝子の変異を認め診断した。【考察】ARSACS は稀な疾患で臨床像に多様性がある。神経伝導検査は病状評価の一助となることが示唆された。

一般演題 10　12 月 16 日（木）16 : 15〜17 : 19（第 6 会場）

末梢神経疾患 3

座長 : 大石　知瑞子（杏林大学脳神経内科）
児玉　三彦（東海大学医学部専門診療学系リハビリテーション科学）

O1-82　便座ニューロパチー : 2 例報告

○田中　理[1]、小泉　寛之[2]、松永　祐己[2]、山本　良央[2]、工藤　洋祐[2]、高橋　幸治[1]、城倉　健[1,2]
[1]横浜市立脳卒中神経脊椎センター検査部
[2]横浜市立脳卒中神経脊椎センター脳神経内科

【背景】アルコールや薬物による意識障害は、圧迫による坐骨神経障害の原因になり得る。【症例 1】下肢静脈瘤以外に既往のない 43 歳女性。温度設定が高い便座に座ったまま無動となっていたところを発見されて搬送された。臀部に褥瘡があり、下腿に強い右下肢麻痺を認めた。神経伝導検査では右に強い両側腓骨神経および右脛骨神経領域で CMAP や SNAP の著しい振幅低下を認めたが、大腿神経領域では異常はなかった。【症例 2】軽度の認知症以外に既往のない 83 歳女性。トイレ内で動けない状態で発見されて搬送された。臀部に表皮剥離があり、左に強い両下肢麻痺を認めた。神経伝導検査では左に強い両側腓腹神経および左脛骨神経領域で CMAP や SNAP の著しい振幅低下を認めたが、大腿神経領域では異常はなかった。【結論】アルコールや薬物による意識障害がなくても便座ニューロパチー（坐骨神経障害）を来し得る。診断には病歴に加え、神経伝導検査が有用である。

O1-83　脊髄円錐上部症候群の電気生理学的検討

○田村　暁子、坂口　裕香、神末　怜、塩谷　早紀子、河田　怜子、中村　敬、関谷　智子、柴田　益成、當間　圭一郎、西中　和人、宇高　不可思
住友病院脳神経内科

【症例】68 歳女性。X−5 年より右足の疼痛、下垂足が出現。X−2 年に L4/5/S1 除圧術を施行し改善した。X 年 2 月より徐々に右下肢の脱力が進行し、4 月には右足背のしびれ感、疼痛が加わり増強した。5 月に当科へ紹介。右は完全下垂足で、L5 および S1 髄節筋の筋力低下を認めた。右 PTR と両 ATR は消失し、右下腿で全感覚鈍麻を認め、L4-S1 髄節の障害を示唆した。神経伝導検査で右の腓骨・脛骨神経の CMAP は高度低下。同神経の SNAP は導出良好で後根神経節より近位の障害を示唆した。T10 傍脊柱筋、L2〜S1 髄節筋で安静時放電および高度の神経原性変化を認め、臨床症状より広範な障害を示唆した。胸椎 MRI で T12/L1 に高度の脊柱管狭窄、脊髄円錐内部の T2 高信号化を認め、脊髄円錐上部症候群と診断した。【考察】胸腰椎移行部の円錐上部の病変は、腰椎症に類似した神経症候を呈し、しばしば診断に苦慮する。詳細な電気生理学的検査の報告例は少なく、本症例で検討する。

O1-84　脊椎手術後の大腿神経の電気生理学的変化

○野村　彩奈[1]、森　公彦[2]、間野　直人[3]、長谷　公隆[4]
[1]関西医科大学附属病院リハビリテーション科
[2]関西医科大学リハビリテーション学部理学療法学科
[3]関西医科大学大学院医学研究科医科学専攻リハビリテーション医学
[4]関西医科大学リハビリテーション医学講座

【目的】脊椎手術後の両大腿神経複合筋活動電位（CMAP）の術後変化を明らかにすることである。【方法】側方侵入による脊椎手術後、抗重力膝伸展運動が困難になった 10 名（平均年齢 69 歳）の両下肢 20 肢を対象に、術直後、退院時（中央値 2.5 日、9 日）の大腿神経 CMAP の潜時、振幅および持続時間と術前後の膝伸展筋力の変化率を算出した。統計学的処理として、線形混合モデルにて各指標を術直後、退院時で比較し、CMAP 指標の変化率と膝伸展筋力の変化率の関連性を検証した。有意水準を 5% 未満とした。【結果】CMAP は有意な振幅 mV の減少［95% 信頼区間（CI）-3.7, -0.4, p=0.01］、持続時間 ms の延長［95%CI 0.4, 2.3, p=0.01］を認めた。CMAP 各指標の変化率に左右差は認めなかった。膝伸展筋力低下率と振幅低下率のみ有意な正の関連を示した。（R2=0.63, p<0.01）。【結論】脊椎手術後の大腿神経障害は、侵入側だけでなく非侵入側でも生じている可能性が示唆された。

O1-85　意識消失による長時間正座姿勢に起因した両側下腿コンパートメント症候群の一例

○齋藤　淳[1]、松本　憲二[2]、道免　和久[3]
[1]洛西シミズ病院
[2]関西リハビリテーション病院
[3]兵庫医科大学リハビリテーション医学

【初めに】長時間の座位姿勢による急性コンパートメント症候群の報告は稀で、内圧上昇が神経に与える影響は不明である。【症例経過】63 歳女性。浴室で正座姿勢で意識消失している所を発見され救急搬送。両下腿の緊満と CK 高値より前記病名と横紋筋融解症と診断され、下腿減張切開施行。急性腎不全を併発し、血液透析を行った。下垂足、歩行障害などが残存し、発症 3 か月半後に当院転院。両足関節底背屈筋力低下・下腿感覚障害を呈し、神経伝導検査では両側脛骨、腓骨、腓腹神経の MUP は誘発されず、針筋電図では線維束攣縮と陽性鋭波が両側前脛骨筋、長腓骨筋、腓腹筋、長趾屈筋に認められた。MRI の T1 強調画像では、前部と深後部コンパートメント部に高信号を呈した。発症 8 か月後に短下肢装具での杖歩行が監視レベルとなり、自宅退院となった。【考察】本症例の歩行障害は、電気神経生理学的検査と画像診断により神経および筋障害によると推定された。

一般演題 11　　12 月 17 日（金）9：00〜10：12（第 5 会場）

経頭蓋電気刺激・磁気刺激

座長：西田　圭一郎（関西医科大学精神神経科学講座）
野田　賀大（慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室）

O2-1　健常者における実刺激および偽刺激コイルを用いた TMS－EEG 同時計測による背外側前頭前野の長間隔皮質内抑制効果の検証

○高野　万由子[1,2]、和田　真孝[1]、李　雪梅[1]、中西　智也[1,3]、本多　栞[1]、谷口　敬太[1]、戸張　維[1]、中島　振一郎[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]

[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室
[2]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所
[3]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室

【目的】大脳皮質神経生理機能を評価する方法として、経頭蓋磁気刺激法と脳波を組み合わせた TMS-EEG 法が注目されているが、TMS 誘発脳波（TEP）の信頼性と妥当性は十分検証されていない。本研究では、前頭前野（DLPFC）における長間隔皮質内抑制（LICI）の計測妥当性を検証した。【方法】健常者 15 名を対象に左 DLPFC の LICI を実刺激および高精度特殊偽刺激コイルを用いて TMS-EEG 法にて計測した。TEP の全平均パワー・刺激部位局所の平均パワー、周波数変調を解析し、実刺激と偽刺激の群間差を比較した。【結果】実刺激 LICI では刺激後 200 ms をピークとした有意な抑制効果を認めたが、偽刺激では有意な変化は検出されなかった（active ＞ sham）。さらに、LICI の TMS 誘発脳波の周波数変調に関する群間比較では、delta・theta・alpha 帯域において有意な群間差（active ＞ sham）を認めた。【結論】DLPFC における LICI の TEP 変化が TMS-EEG 法で適切に計測・検出できることを確認した。

O2-2　自閉スペクトラム症における背外側前頭前野の興奮抑制バランスと臨床症状との関連性

○三村　悠[1]、本多　栞[1]、高野　万由子[2]、和田　真孝[1]、中西　智也[3]、李　雪梅[1]、戸張　維[1]、谷口　敬太[1]、中島　振一郎[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]

[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室
[2]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所
[3]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室

【目的】自閉スペクトラム症（ASD）の背外側前頭前野（DLPFC）における興奮/抑制バランスと臨床症状の関連性を検討する。【方法】ASD15 名に対して、経頭蓋磁気刺激-脳波同時計測（TMS-EEG 法）を用いて、左 DLPFC に二連発 TMS の長間隔皮質内抑制（LICI）パラダイムを実施し、LICI 下での N100/P180 ピーク値を測定した。1H-MRS にて、背側前帯状回（dACC）における GABA/Glx の濃度を測定した。臨床評価として感覚プロファイルを用いた。【結果】LICI N100 ピーク値と Glx 濃度には有意な相関があり（p=0.04）、P180 ピーク値と聴覚過敏性の間には一定の関連性があった（p=0.09）。【考察】ASD の DLPFC における GABA（B）受容体機能と dACC の Glx 濃度の間には拮抗した興奮抑制バランスを認め、さらに DLPFC の P180 成分は感覚過敏の指標となりえる。

O2-3　関西医科大学における rTMS の実践と不安に対する効果

○池田　俊一郎、南　翔太、佃　万里、桂　功士、清水　敏幸、吉村　匡史、西田　圭一郎、木下　利彦

関西医科大学精神神経科学教室

うつ病患者に対する反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）が保険適応となり、当院でも 2020 年 4 月に導入している。今回我々は、当院で rTMS 治療を施行したうつ病患者のうつ病に対する効果やその他、不安に対する効果についても、心理検査を行い rTMS の効果について検証を行った。現在、rTMS 治療を施行し終了したうつ病患者は 6 名おり、rTMS 前のハミルトンうつ病評価尺度（HAM-D）の点数は平均 15.7 点であり、rTMS 後は平均 7.5 点と抗うつ効果を示した。不安に対しては、STAI（State-Trait Anxiety Inventory：状態-特性不安尺度）においては、rTMS 前にも、状態不安が平均 48 点、後が平均 52 点、特性不安が前が 56.4 点、後が 51.5 点と大きく不安に対する効果がは認めなかった。不安障害に対する rTMS の効果を示す報告もあるが、本大学におけるニューロスターでの rTMS では大きな不安への効果は示されなかった。定量脳波解析結果については、他の発表で発表を行う。

O2-4　マインドフルネス下における経頭蓋直流電流刺激による抗不安作用：無作為化二重盲検試験

○西田　圭一郎[1]、森島　陽介[2]、パスカルーマルキロベルト[3]、南　翔太[1]、山根　倫也[4]、道倉　雅仁[5]、石川　秀樹[6]、木下　利彦[1]

[1]関西医科大学精神神経科学教室
[2]Translational Research Center, University Hospital of Psychiatry, University of Bern
[3]The KEY Institute for Brain-Mind Research
[4]関西大学大学院心理学研究科
[5]（有）メディカル・リサーチ・サポート
[6]京都府立医科大学分子標的癌予防医学大阪研究室

経頭蓋直流電流刺激（tDCS）をマインドフルネス中に施行することによる抗不安効果を検証した（jRCTs052180043）。

健常者 58 名（実刺激群 28 名；偽刺激群 30 名）を対象にした二重盲検無作為化試験。被験者は音声ガイド下、緩徐な歩行をすることで、歩行マインドフルネスを経験した。その間左背外側前頭前野に 1mA、20 分間の陽極 tDCS 刺激を行った。アウトカムとしては State-Trait Anxiety Inventory-State Anxiety（STAI）を用い、介入前、介入直後、60 分後、1 週間後の不安状態を評価した。

linear mixed-effect model では、STAI-state anxiety は介入後 1 週間時点と tDCS の実刺激群-偽刺激群間に有意な交互効果を示した。

tDCS とマインドフルネスの組み合わせにより、不安感の軽減が長期間持続する可能性が示唆された。

一般演題 11　12 月 17 日（金） 9：00〜10：12（第 5 会場）

経頭蓋電気刺激・磁気刺激

座長：西田　圭一郎（関西医科大学精神神経科学教室）
野田　賀大（慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室）

O2-5　Efficacy and safety of multi-session transcranial direct current stimulation on social cognition in schizophrenia

○ Yuji Yamada[1]、Takuma Inagawa[1]、Yuma Yokoi[1]、Aya Shirama[2]、Kazuki Sueyoshi[2]、Ayumu Wada[1]、Naotsugu Hirabayashi[1]、Hideki Oi[3]、Tomiki Sumiyoshi[2]

[1]Department of Psychiatry, National Center Hospital, National Center of Neurology and Psychiatry, Tokyo, Japan
[2]Department of Preventive Intervention for Psychiatric Disorders, National Institute of Mental Health, National Center of Neurology and Psychiatry, Tokyo, Japan
[3]Department of Clinical Epidemiology, Translational Medical Center, National Center of Neurology and Psychiatry, Tokyo, Japan

Social cognition is defined as the mental operations underlying social behavior. Patients with schizophrenia elicit impairments of social cognition, which is linked to poor real-world functional outcomes. In a previous study, transcranial direct current stimulation (tDCS) improved emotional recognition, a domain of social cognition, in patients with schizophrenia. However, since social cognition was only minimally improved by tDCS when administered on frontal brain areas, investigations on the effect of tDCS on other cortical sites more directly related to social cognition are needed. Therefore, we present a study protocol to determine whether multi-session tDCS on superior temporal sulcus (STS) would improve social cognition deficits of schizophrenia.

O2-6　治療抵抗性うつ病における TMS-EEG 同時計測法によるシータ・オシレーション機能の低下

○和田　真孝[1]、中島　振一郎[1]、中西　智也[1,2]、李　雪梅[1]、本多　栞[1]、谷口　敬太[1]、高野　万由子[1,3]、松下　佳鈴[1]、戸張　維[1]、盛山　宗太郎[1]、三村　悠[1]、新井　脩泰[1]、三村　將[1]、野田　賀大[1]

[1]慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室
[2]東京大学大学院総合文化研究科・教養学部
[3]帝人ファーマ株式会社医療技術研究所

【目的】うつ病患者の約 3 割が治療抵抗性（TRD）を示すが、その病態基盤は不明である。本研究では経頭蓋磁気刺激（TMS）によって誘発される TMS 誘発脳波（TEP）を用いて、TRD に特異的な神経生理学的バイオマーカーを同定することを目的とした。【方法】TRD（n=23）および健常被験者（HC）（n=54）に対した左背外側前頭前野（DLPFC）を刺激部位とした TMS-脳波同時計測を行った。TEP を用いて時間周波数解析を行い、パワー値/位相同期性（ITPC）/機能的結合性（wPLI）を算出し、それらの群間差を調べた。【結果】TRD 群では HC 群と比べ、TEP の全電極平均及び左 DLPFC におけるパワー値・位相同期性・機能的結合性の全ての指標において、theta 帯域の有意な低下が認められた。【結論】Theta 帯域におけるパワー値・位相同期性・機能的結合性の低下は、TRD の神経生理学的な中間表現型を示している可能性があり、同所見は TMS 療法の中のシータバースト刺激の治療メカニズムの解明にも繋がりうる。

O2-7　治療抵抗性うつ病に対する TMS 療法の治療反応性と特異的脳構造との関係

盛山　宗太郎

慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室

【目的】治療抵抗性うつ病（TRD）に対する TMS 療法の治療反応性と脳構造との関係について十分解明されていない。本研究では、治療前の脳構造 MRI データを用いて TRD における両者の関係性について調べた。【方法】TRD（n=63）に対して TMS 療法を行い、34 人（54%）に MADRS スコアの 50% 以上の改善（反応）を認めた。Freesurfer を用いて脳構造 MRI データを解析し、各領域の容積と皮質厚を算出した。脳構造データと TMS 反応との関係について独立 t 検定および回帰分析による統計解析を行った。【結果】TMS 反応群では、非反応群と比べ midposterior corpus callosum（MCC）の体積が有意に小さかった（p=0.005）。皮質厚では有意な群間差を認めなかった。回帰分析では MCC 体積が治療反応を予測する可能性（p=0.017）が示唆された。【結論】TRD に対する TMS 療法において、治療前の MCC 体積が治療反応性と関連する可能性が示唆された。今後サンプルサイズを増やし、さらなる解析を行う予定である。

O2-8　定量脳波解析を用いた反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）によるうつ病の治療効果の検討

○佃　万里[1]、池田　俊一郎[1]、南　翔太[1]、清水　敏幸[1]、桂　功士[1]、吉村　匡史[2]、西田　圭一郎[1]、木下　利彦[1]

[1]関西医科大学精神神経科学教室
[2]関西医科大学リハビリテーション学部作業療法学科

【目的】うつ病患者に対する反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）が保険適応となり、当院では 2020 年 4 月に導入した。今回我々は、当院で rTMS 治療を施行したうつ病患者の脳波を定量解析し、治療効果との関連を検証した。【方法】rTMS 治療を施行したうつ病患者 6 名（男性 5 名、平均年齢 49.8±12.2 歳）を対象とした。治療導入時の安静閉眼時脳波に対して LORETA を用い、うつ病に関連する脳領域の電流源密度を算出し、ハミルトンうつ病評価尺度（HAM-D）17 項目の治療開始前と治療 6 週後のスコアの変化量との関連を検討した。【結果】左前頭前皮質と左島の電流源密度と HAM-D スコアの変化との相関関係を認めた（左前頭前皮質：R=0.811, p<0.05、左島：R=0.816, p<0.05）。【考察】有意差が得られた両部位は、脳機能画像を用いた先行研究でうつ病との関連が示唆されており、治療前の電流源密度が、治療反応を予測する指標となる可能性が示された。今後も症例数を増やし検討を行いた。

一般演題 11 12月17日（金） 9:00〜10:12（第5会場）

経頭蓋電気刺激・磁気刺激

座長：西田 圭一郎（関西医科大学精神神経科学教室）
野田 賀大（慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室）

O2-9 脳波定量解析を用いた反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）の治療効果予測

○南 翔太[1]、池田 俊一郎[1]、吉村 匡史[1,2]、西田 圭一郎[1]、桂 功士[1]、佃 万里[1]、清水 敏幸[1]、木下 利彦[1]

[1]関西医科大学総合医療センター精神神経科
[2]関西医科大学リハビリテーション学部作業療法学科

【目的】うつ病患者に対する反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）が臨床応用可能となり、当院では2020年4月より導入している。今回我々は、当院でrTMS治療を施行したうつ病患者の脳波を定量解析し、治療効果との関連を検証した。【方法】対象は、rTMS治療を導入したうつ病患者7名（男性5名、平均年齢49.7±11.3歳）。治療導入時の安静閉眼時脳波からLORETA法を用いて、うつ病に関連する脳領域間の機能的結合を算出し、簡易抑うつ症状尺度（QIDS-J）の治療開始前と治療3週時点のスコアの変化量との関連を検討した。【結果】前帯状皮質-左右の背外側前頭前野の機能的結合とQIDS-Jスコアの変化量に負の相関関係（左背外側前頭前野：$R=-0.76$、$p<0.05$、右背外側前頭前野：$R=-0.81$、$p<0.05$）を認めた。【考察】予備的研究の段階であるが、前帯状皮質-背外側前頭前野の機能的結合がrTMSの効果指標になる可能性が示唆された。

一般演題 12　12 月 17 日（金） 9 : 00〜10 : 04（第 6 会場）

リハビリテーション 1

座長 : 鈴木　俊明（関西医療大学大学院保健医療学研究科）
原　元彦（帝京大学溝口病院リハビリテーション科）

O2-10　刺激強度の変化にともない出現する F 波は変化するか

○鈴木　俊明[1]、東藤　真理奈[2]、福本　悠樹[1,2]、谷　万喜子[1]、嘉戸　直樹[3]、岡田　文明[4]、花岡　正明[5]
[1]関西医療大学大学院保健医療学研究科
[2]関西医療大学保健医療学部理学療法学科
[3]神戸リハビリテーション福祉専門学校教育研究センター
[4]はりま病院整形外科
[5]信州大学大学院医学系研究科

【目的】刺激強度の変化にともなう F 波波形変化について検討した。【方法】健常者 1 名（50 歳代、男性）を対象に、正中神経刺激での F 波を短母指外転筋より記録した。刺激条件は頻度 1 Hz、持続時間 0.2 ms、回数 64 回とし、刺激強度は M 波最大振幅を得られる強度の 50% から 120% を 10% 毎に 8 回記録した。F 波の再現性は日を変えて 10 回試行し検討した。分析項目は潜時、出現頻度、振幅、反復 F 波の割合とした。また、10 回試行における結果のばらつきを変動係数で求めた。【結果】刺激強度間における統計学的な変化はなかったが、振幅は 80% 以下の刺激強度で 10 回試行の変動係数が高い傾向であった。反復 F 波の割合は各刺激での傾向はなかった。【結論】M 波振幅が最大となる刺激（100%）以上と最大下刺激でも日を変えた検討で同様の結果が得られたが、反復 F 波の結果から刺激強度の違いで構成する脊髄前角細胞は異なる可能性が考えられた。

O2-11　異なる電気刺激強度において共通して出現する反復 F 波

○東藤　真理奈[1]、福本　悠樹[1,2]、谷　万喜子[1,2]、嘉戸　直樹[3]、岡田　文明[4]、花岡　正明[5]
[1]関西医療大学保険医療学部理学療法学科
[2]関西医療大学大学院保健医療学研究科
[3]神戸リハビリテーション福祉専門学校教育研究センター
[4]はりま病院整形外科
[5]信州大学大学院医学系研究科 e-ヘルスサイエンス講座

【目的】反復 F 波の出現する機序を解明するために、異なる電気刺激強度においても同一波形が出現するか否かを検証する。【方法】健常者 1 名（30 歳代、女性）を対象に、正中神経刺激にて短母指外転筋より F 波を導出した。刺激条件は頻度 1 Hz、持続時間 0.2 ms、刺激回数は 30 回とした。電気刺激は M 波最大振幅となる 100% から 110%、120% の 3 条件で計測した。反復 F 波の解析には、我々が独自に開発した F 波波形解析ソフトを用いて、全刺激 90 回を対象に共通して出現している反復 F 波の種類を調べた。【結果】3 条件で共通して出現している反復 F 波は 2 種類、2 条件では 3 種類認めた。【結論】M 波最大振幅となる 100% の電気刺激以降の刺激では、刺激強度に関係なく同一の反復 F 波が出現する可能性が考えられた。今後、100% 以下の刺激でも同一の反復 F 波が認められるか検証するとともに、被検者数を増やしていく必要がある。

O2-12　Previous trial effect への短期運動記憶・運動観察・利き手の寄与

○小田　仁志[1]、澤口　靖[1]、川嵜　拓[1]、福田　志保[1]、平岡　浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科
[2]大阪府立大学地域保健学域

previous trial effect への短期運動記憶・運動観察・利き手の寄与を検証した。対象者には開始合図に反応した示指の外転を連続 22 試行行わせた。後続試行における反応時間の先行志向のそれに対する絶対誤差（AE）は試行間隔が延長（3 秒、10 秒、30 秒）するに従い増加した。これは、previous trial effect に短期運動記憶が寄与することを示唆する。先行試行と後続試行の反応時間の相関は試行間隔が延長するに従い低下した。これは、先行試行と後続試行の試行間変動に寄与する、両試行で共有された運動実行プロセスに短期運動記憶が寄与することを示唆する。開眼条件において絶対誤差は小さくなった。これは、運動観察により previous trial effect に寄与する短期運動記憶が増強されることを示唆する。絶対誤差および相関係数に利き手の効果は観察されなかった。

O2-13　継続した運動イメージ練習の効果には個人差が存在する

○福本　悠樹[1,2]、東藤　真理奈[1]、鈴木　俊明[1,2]
[1]関西医療大学保健医療学部理学療法学科
[2]関西医療大学大学院保健医療学研究科

【目的】3 日連続で行う運動イメージ効果の個人差を脊髄運動ニューロンの興奮性と運動技能から検討した。【方法】30 代の健常男女 2 名の安静と運動イメージの F 波を正中神経刺激にて母指球筋から導出した。条件は頻度 0.5 Hz、持続時間 0.2 ms、回数 30 回、M 波最大振幅の 1.2 倍強度、分析項目を出現頻度と振幅とした。運動イメージ前後で 50%MVC を目標として発揮したピンチ力と正規の 50%MVC との絶対誤差を算出し運動技能の指標とした。【成績】2 名共に 1 日目と 3 日目は安静より運動イメージで出現頻度と振幅が増大したが、2 日目は安静と運動イメージ間でほとんど差がなかった。運動技能は運動イメージを繰り返すほどに向上する者と変化しない者であった。【結論】イメージの明遼性が高い場合や実施難易度が高すぎる場合は脊髄運動ニューロンの興奮性が増大しにくい。2 日目は安静と運動イメージ間で差がなかったが実施された運動イメージ精度に個人差があった可能性がある。

一般演題 12　　12 月 17 日（金）9：00〜10：04（第 6 会場）

リハビリテーション 1

座長：鈴木　俊明（関西医療大学大学院保健医療学研究科）
原　元彦（帝京大学溝口病院リハビリテーション科）

O2-14　反復他動運動が関節運動機能に及ぼす影響：注意対象に着目して

○平林　怜[1,2]、江玉　睦明[1,2]、横田　裕丈[1,2]、関根　千恵[1,2]、武田　真依[1]、山田　勇輝[2]、大西　秀明[1,2]
[1]新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科
[2]新潟医療福祉大学運動機能医科学研究所

【目的】本研究の目的は、反復他動運動介入中の被験者の注意対象に着目して、関節運動に及ぼす影響を明らかにすることとした．

【方法】対象は健常成人 20 名とした．実験デザインは、4 つの注意対象（注視）条件で構成された 10 分間の足関節の反復他動運動前後で関節運動機能として最大背屈運動を 3 回ずつ計測した．注視条件は、Control 条件、前方注視条件、モニター注視条件、足関節注視条件の 4 条件とした．解析項目は、筋活動、同時収縮指数、ピークトルク（PT）、関節運動発揮率（RJD）とした．RJD は底屈 30° から背屈 10° までの角速度の平均値を算出した．

【結果】関節運動機能では、前方注視条件とモニター注視条件で、PT、RJD が pre と比較して有意に減少した（$p<0.05$）．足関節注視条件は PT、RJD が pre と比較して有意に増加した（$p<0.05$）．

【結論】本研究は反復他動運動介入中の足関節を注視することで、関節運動機能が向上した．

O2-15　小脳への低頻度反復経頭蓋磁気刺激は反復手関節急速標的到達運動の反応時間短縮と運動速度上昇を阻害する

○松木　明好[1]、西下　智[2,3]、吉田　直樹[4]、森　信彦[5]、細見　晃一[5]、齋藤　洋一[6,7]
[1]四條畷学園大学リハビリテーション学部
[2]リハビリテーション科学総合研究所
[3]関西リハビリテーション病院
[4]岡山医療専門職大学
[5]大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科学
[6]篤友会リハビリテーションクリニック
[7]大阪大学大学院基礎工学研究科

【目的】小脳 rTMS が急速手関節標的到達運動の反復による運動パフォーマンス変化に及ぼす影響について検討した。【方法】健常成人 22 名（実刺激群 12 名、偽刺激群 10 名）を対象とした。被験者はモニター前の椅子に座り、右前腕を手関節マニピュランダムに固定した。ハンドルを手関節掌背屈で操作し、モニター上のバーを動かしビープ音に合わせて最大速度で標的に到達、静止させる運動課題を反復させた。最初の 20 回の後、右小脳に rTMS（1 Hz、900 発、実刺激 or 偽刺激）を負荷し、その後 100 回を 5 セット続けた。【結果】偽刺激群に比べて実刺激群は、いずれの運動方向においても運動反応時間の短縮、最大運動速度の上昇が有意に低かった。また実刺激群では背屈方向課題の橈側手根屈筋反応開始の遅延化が認められた。【結論】低頻度小脳 rTMS は標的到達運動学習を阻害する可能性が示唆された。

O2-16　ピアノ演奏経験者のタッピングの同期安定性は視聴覚複合刺激で向上する

○伊藤　佳奈実[1]、松本　卓也[1,2]、柚木　啓輔[1]、陳　瀟瀟[1]、桑原　貴之[1]、石田　晴輝[1]、堀之内　峻之[1]、渡邊　龍憲[1]、桐本　光[1]
[1]広島大学大学院医系科学研究科感覚運動神経科学教室
[2]日本学術振興会特別研究員

【目的】楽器演奏経験の有無に関わらず、外的ペースに対するタッピング動作の同期安定性は、視覚刺激より聴覚刺激で高いとされている．本研究では、ピアノ演奏経験の有無が視覚と聴覚単一または視聴覚複合刺激に対する同期安定性に与える影響を検討した．

【方法】6 年以上のピアノ演奏経験者 13 名（22.8 歳）と未経験者 13 名（23.5 歳）が、電子メトロノームから 1 Hz で提示される聴覚、視覚、視聴覚複合刺激に合わせてタッピングを行った．

【結果】演奏経験の有無によらず、視聴覚複合刺激では同期安定性が向上する傾向を示した．特にピアノ経験者では、複合刺激に対する同期安定性は視覚または聴覚の単一刺激よりも有意に高かった．

【結論】楽器演奏者に必要な視聴覚と運動を統合する機能の優位性は、先行研究で視覚刺激提示に使用されているフラッシュや音楽に無関係な映像ではなく、メトロノームによる刺激提示で顕在化したと推察した．

O2-17　楽器演奏経験が repeated bout rate enhancement へ与える影響

○堀之内　峻之[1]、宇野　七海[1]、伊藤　佳奈実[1]、松本　卓也[1,2]、柚木　啓輔[1]、陳　瀟瀟[1]、桑原　貴之[1]、石田　春輝[1]、渡邊　龍憲[1]、桐本　光[1]
[1]広島大学大学院医系科学研究科感覚運動神経科学教室
[2]日本学術振興会特別研究員

【目的】自己ペースのタッピングを休憩を挟み 2 回実施した場合、そのペースは 2 試行目で上昇することが知られており、この現象は repeated bout rate enhancement（RBRE）と呼ばれている．しかし、楽器演奏経験者において RBRE が生じるか否かについては明らかになっていない．本研究では、楽器演奏経験が RBRE に与える影響を検証した．【方法】5 年以上の楽器演奏経験者 8 名（21.8 歳）と未経験者 7 名（25.9 歳）が、3 分間の示指による自己ペースタッピングを、10 分間の休憩を挟み 2 回実施した．【結果】未経験者のタッピングペース（回/分）は 115.1±56.4 から 127.1±58.7 へ有意に上昇した．一方、楽器演奏経験者では 96.1±28.2 から 91.8±31.2 へと低下する傾向を示した．【結論】本研究結果より、楽器演奏経験者では、RERE 発現の一因とされる皮質脊髄路の興奮性増大を抑制する神経適応が、一定のペースでタッピングを続ける能力の獲得に関与している可能性が示唆された．

一般演題 13　12 月 17 日（金） 10 : 30〜11 : 42（第 5 会場）

磁気刺激

座長 : 出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）
河島　則天（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）

O2-18　側頭部 rTMS 中の脳波周波数分析 : 左右半球差の検討

○緒方　勝也[1]、池田　拓郎[2]、岡　真一郎[3]、後藤　純信[4]
[1]国際医療福祉大学福岡薬学部薬学科
[2]福岡国際医療福祉大学保健医療学部理学療法学科
[3]国際医療福祉大学福岡保健医療学部理学療法学科
[4]国際医療福祉大学医学部

【目的】左右側頭部に rTMS を行い、右側頭部刺激時 RR 間隔が短縮することを昨年我々は学会で報告した。今回側頭部刺激時の脳波変化を周波数分析で評価した。【方法】対象は健常成人 14 名。T3 あるいは T4 に 8 の字コイルの中心を合わせ、rTMS を行った。刺激は安静時閾値 100% の強度、1 Hz で 5 分間行った。脳波は Fz, Cz, Oz に設置し rTMS 前中後それぞれ 5 分間記録した。記録中は安静を保ち、呼吸を一定に保つよう指示した。解析はアーチファクトが大きい TMS 後 200 ms を除外し、800 ms で周波数分析を行った。【結果】脳波 θ〜β パワー値が T3 刺激中に比し T4 刺激中に高い傾向を示した。線形混合モデルにより前頭部で θ〜β 波が T4 刺激中高いことが示された【考察】右側頭部の rTMS で RR 間隔の短縮に加え脳波パワー値が増加することが示唆された。右側頭部 rTMS は皮質周期活動をより賦活し、同時に側頭葉から島など自律神経中枢に影響し RR 間隔を変動させた可能性が考えられた。

O2-19　経頭蓋静磁場刺激による脳波への影響 : tSMS-EEG 計測によるネットワーク分析

○芝田　純也[1]、渡邊　龍憲[2]、湯川　喜裕[3]、水口　雅俊[4]、下村　亮太[4]、市村　幸盛[4]、桐本　光[2]、美馬　達哉[5]
[1]新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科
[2]広島大学大学院医系科学研究科感覚運動神経科学教室
[3]株式会社たか翔
[4]村田病院リハビリテーション部
[5]立命館大学大学院先端総合学術研究科

【目的】経頭蓋静磁場刺激（tSMS）は磁石による静磁場で直下の脳皮質を抑制する。安全・安価・簡便な非侵襲的脳刺激法として臨床応用が期待されているが、その神経生理学的機序はまだ明らかになっていない。本研究では tSMS が脳内ネットワークに与える影響を安静時脳波解析により明らかにする。

【方法】12 名の正常被験者（男 7 名、23-34 歳）を対象に二重盲検偽刺激対照クロスオーバー実験を行った。左一次運動野に対して 20 分間の tSMS を行い、刺激前と刺激開始 17 分後に 3 分間の安静時脳波を計測した。磁石直下の電極と各電極間の wPLI（weighted phase lag index）を計算し、θ、α、β 帯域の wPLI を刺激前後で比較した。

【結果】磁石直下と頭頂正中領域間の θ 帯域の wPLI が tSMS により有意に増加した。

【結論】一次運動野への tSMS は脳内ネットワークに影響を及ぼすことができる。

O2-20　間欠的シータバースト刺激による脳の微細構造の変化と運動誘発電位の変化の関連性

○木村　一皓[1,2]、大石　浩輝[1,2]、林　正道[1,2]、天野　薫[1,2,3]
[1]大阪大学大学院生命機能研究科
[2]情報通信研究機構未来 ICT 研究所脳情報通信融合研究センター
[3]東京大学大学院情報理工学系研究科

【目的】反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）の一種である間欠的シータバースト刺激（iTBS）は刺激部位に長期増強様効果を及ぼすが、その効果には個人差がある。また rTMS による脳の微細構造の一過性の変化が報告されているが、その変化の機能的な意義は明らかではない。本研究では、脳の微細構造における MRI 上の変化が iTBS による運動誘発電位（MEP）変化と関連し得るかを検討した。【方法】右一次運動野に iTBS を施行した前後で、MEP と MRI を測定した。MRI で認めた構造指標の変化と MEP の振幅変化との相関を求めた。【結果】右中心前回・中心後回や左小脳等の RD 値と両側の小脳の MD 値が iTBS により有意に低下した。MEP 変化は、右中心後回の RD 値の変化と正の相関を、右小脳の MD 値の変化と負の相関を認めた。【結語】刺激部位以外の脳の微細構造の変化が iTBS による MEP の振幅変化と関連する可能性が示された。

O2-21　筋力調整学習後の運動野皮質内抑制低下率の差異と AP-LM 潜時差および cTBS 後の MEP 抑制率との関係について

○丸山　敦夫[1]、衛藤　誠二[1]、河村　健太郎[1]、宮良　広大[2]、塗木　淳夫[3]、末吉　靖宏[3]、下堂薗　恵[1]、濱田　雅[4]
[1]鹿児島大学医歯学総合研究科リハビリテーション医学
[2]鹿児島大学病院リハビリテーション部
[3]鹿児島大学共通教育センター
[4]東京大学医学部附属病院神経内科

【目的】 異なる電流方向 TMS による AP-LM 潜時差は TBS の MEP 振幅変化率に影響すると言われる。本研究は筋力調整学習後の SICI 低下率の差異と AP-LM 潜時差のバラツキおよび cTBS の MEP 抑制率の反応差との関係を検討した。【方法】 右把持筋追従筋力調整による運動学習後に、二連発 TMS による SICI3msISI は CS80%AMT と TS 約 1mV 強度の条件で baseline と回復期に測定した。MEP 潜時は 8 字コイルを左 FDI 筋部位にあて PA, AP および LM 方向で測定した。cTBS 後の MEP 抑制率は約 1 mv からの低下率で測定した。【結果】 MEPAP-LM 潜時差は cTBS 後の MEP 抑制率および SICI 低下率と密接な関係を示した。【結論】 運動学習後の神経可塑的変化の差異は AP-LM 潜時差の個人差と cTBS 後の MEP 抑制の反応差を背景とする神経基盤によって影響を受けることが示唆された。

一般演題 13　　12 月 17 日（金）　10 : 30〜11 : 42（第 5 会場）

磁気刺激

座長 : 出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）
河島　則天（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）

O2-22　運動に関連した擬音語が大脳皮質運動野の興奮性に及ぼす影響

○古林　俊晃[1]、沼田　純希[2]、寺尾　安生[3]、宇川　義一[4]
[1]東北文化学園大学大学院健康社会システム研究科
[2]東北文化学園大学医療福祉学部
[3]杏林大学医学部病態生理学教室
[4]福島県立医科大学医学部ヒト神経生理学講座

【目的】運動に関連する擬音語（OP）による大脳皮質運動野（M1）の興奮性を運動の強さと速さを表象する OP を用いて検討した。【方法】対象は健常成人 5 名。対象者は予告音後の反応音に対して予め教示された OP によりできるだけ早く最大随意収縮力の 60% を握力計で把持した。OP は運動の強さを表象する「グッ」と速さの「スッ」とし運動発揮と共に用いた。M1 の興奮性は、経頭蓋磁気刺激（TMS）により第一背側骨間筋から表面筋電図で記録した。反応音から TMS 提示の間隔（ISI）は、50、100、150 と 200 ms とした。各 ISI における TMS の反応の大きさ（MEP）を比較した。【結果】グッの時、MEP は OP を用いない時に比し、ISI=150 ms で顕著に低値を示したが、スッでは上昇する傾向が示された。【結論】運動形態を表象する OP は、同じ筋収縮レベルであっても M1 の興奮性に異なる影響を及ぼすことが示唆された。しかしながら噛み締めによる遠隔促通効果も考慮する必要がある。

O2-23　手の運動模倣が大脳皮質興奮性と皮質内・半球間抑制に及ぼす影響

○テントウテイン[1]、出江　紳一[1,2]
[1]東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野
[2]東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野

運動模倣療法は脳卒中リハビリテーションにおける有効な手段である。本研究は「解剖模倣」及び「鏡模倣」という 2 種類の運動模倣それぞれが大脳皮質興奮性と皮質内抑制に及ぼす影響を検討した。その結果、鏡模倣と無模倣条件に比べて解剖模倣の前後にわたり、両側半球の大脳皮質興奮性が明らかに上昇し、かつ模倣後一定の時間まで持続していた。皮質内抑制において、抑制のバランスは随意運動（模倣）によって変化し、運動（模倣）で賦活された半球の皮質内抑制が増大した。また、半球間抑制と皮質内抑制は正の相関関係になり、同期変化も認められた。本研究を通し、運動模倣が両側大脳半球の皮質興奮性と皮質内・半球間抑制に及ぼす影響は模倣の種類によって異なることが明らかになった。さらに、皮質内・半球間抑制がともに変化し、相互作用があることも示唆された。

O2-24　磁気刺激位置と運動誘発電位の対応づけによる大脳皮質運動野の機能局在マッピング–刺激位置ナビゲーションによる高精度・短時間計測システムの構築–

○高村　優作[1]、中村　和博[2,3]、大橋　勇哉[4]、大松　聡子[1,2]、河島　則天[1,2]
[1]国立障害者リハビリテーションセンター研究所運動機能系障害研究部
[2]国立障害者リハビリテーションセンター病院
リハビリテーション部再生医療リハビリテーション室
[3]国立障害者リハビリテーションセンター病院第二診療部研究検査科
[4]芝浦工業大学大学院理工学研究科

【目的】経頭蓋的磁気刺激（TMS）による大脳皮質運動野の機能局在マッピングを高精度・短時間で実現するリアルタイムナビゲーションシステムを構築し、高精度マップ描画に必要な所要刺激回数を検証した。【方法】運動野への TMS により上肢 8 筋（上腕二頭筋、三頭筋、橈側手根屈筋／伸筋、浅指屈筋、母指外転筋、第一背側骨間筋、小指外転筋）から運動誘発電位（MEP）を導出、刺激位置と MEP 振幅の関係から機能局在マップを描画し、マップ重心位置（CoG）と面積を定量化した。【結果】100 回の刺激により得られた CoG 位置を基準として刺激回数と CoG 精度の関係性を検証した結果、刺激回数 45 回にて誤差 5 mm 以内のマップ描出が可能となることを確認した。【結論】本システムによるマップ描出は数分の所要時間で実施可能であり、動員曲線や連発刺激による抑制・促通評価などの他手法を組み合わせることで診断やリハビリテーション効果検証のための有益なツールとなる。

O2-25　磁気刺激位置と運動誘発電位の対応づけによる大脳皮質運動野の機能局在マッピング–頸髄完全損傷者の上肢運動麻痺境界領域の残存機能評価–

○中村　和博[1,2]、高村　優作[3]、大松　聡子[1,3]、渡司　雅代[2]、大熊　雄祐[1,4]、河島　則天[1,3]
[1]国立障害者リハビリテーションセンター病院
リハビリテーション部再生医療リハビリテーション室
[2]国立障害者リハビリテーションセンター病院第二診療部研究検査科
[3]国立障害者リハビリテーションセンター研究所運動機能系障害研究部
[4]国立障害者リハビリテーションセンター病院第一診療部整形外科

【目的】頸髄完全損傷者の麻痺境界領域における残存運動機能の精査を目的として、経頭蓋磁気刺激（TMS）を用いた大脳皮質運動野の機能局在マッピング手法を実施し、1. 損傷髄節との関連性、2. 近位残存機能の動員による代償動作の影響を検討した。【方法】運動野への TMS 実施により上肢 8 筋（上腕二頭筋、三頭筋、橈側手根屈筋／伸筋、浅指屈筋、母指外転筋、第一背側骨間筋、小指外転筋）から運動誘発電位（MEP）を導出、刺激位置と MEP 振幅の関係から機能局在マップを描画し、各筋のマップ重心位置（CoG）と面積（Area）を定量化した。【結果】MEP 発現の有無とマップ描画の可否は損傷髄節を反映する一方で、手関節背屈による代償動作を日常使用する症例において撓側手根伸筋の興奮性増加、マップ Area の拡大を認めた。【結論】TMS マッピングを活用した残存運動機能の精査は頸髄損傷者の機能予後把握やリハビリテーション指針の立案に有益な情報を与えるものと考えられる。

一般演題 13　12 月 17 日（金）　10 : 30〜11 : 42（第 5 会場）

磁気刺激

座長 : 出江　紳一（東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野）
河島　則天（国立障害者リハビリテーションセンター研究所）

O2-26　磁気刺激位置と運動誘発電位の対応づけによる大脳皮質運動野の機能局在マッピング–障害・疾患の特性に応じた上肢筋群の神経支配の変容–

○河島　則天[1,2]、中村　和博[2,3]、大橋　勇哉[4]、高村　優作[1]

[1]国立障害者リハビリテーションセンター研究所運動機能系障害研究部
[2]国立障害者リハビリテーションセンター病院
リハビリテーション部再生医療リハビリテーション室
[3]国立障害者リハビリテーションセンター病院第二診療部研究検査科
[4]芝浦工業大学大学院理工学研究科

【目的】TMS を用いた大脳皮質運動野の機能局在マッピング手法を用いて、異なる障害・疾患間の上肢筋群の神経支配様式の相違を対比的に検証した。【方法】運動野への TMS 実施により上肢 4 筋（上腕二頭筋、橈側手根屈筋／伸筋、第一背側骨間筋）から MEP を導出、刺激位置と MEP 振幅の関係から機能局在マップを描画した。異なる障害特性として、1. 脳卒中、2. 脊髄損傷、3. 前腕切断を取り上げ、MEP 動員曲線およびマップの特徴を比較した。【結果】障害に応じてマップの近位／遠位、屈筋／伸筋間の特徴が現れた。脳卒中では屈筋優位の興奮性増加、頸髄損傷では近位残存領域の代償的活動を認め、前腕切断では損失部位の動作に関与する前腕筋群に MEP 発現を認めた。【結論】TMS マッピングは上肢筋群の神経支配特性を反映するため、動員曲線や連発刺激による抑制・促通評価などの他手法を組み合わせることで障害特性の把握に有益な手法である。

一般演題 14　　12 月 17 日（金）　10 : 30〜11 : 42（第 6 会場）

リハビリテーション 2

座長 : 藤原　俊之（順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学）
水野　勝広（国立精神・神経医療研究センター病院身体リハビリテーション部）

O2-27　母指に対する異なる抵抗負荷の運動映像を観察することで脊髄運動神経の興奮性は変化する

○林　哲弘[1,2]、高崎　浩壽[2,4]、末廣　健児[3]、石濱　崇史[2]、鈴木　俊明[1]

[1]関西医療大学大学院保健医療学研究科
[2]医療法人社団石鎚会リハビリテーション部
[3]医療法人社団石鎚会法人本部
[4]金沢大学大学院保健医療学総合研究科

【目的】 母指への抵抗負荷が異なる運動映像の観察が脊髄運動神経機能の興奮性にどのような影響を及ぼすかF波にて検討した。【方法】 健常者 22 名（平均年齢 25.3 ± 2.3 歳）を対象に、座位で右正中神経を刺激し母指球上の筋群より安静時の F 波を測定した。その後、映像を見せながら F 波を測定し振幅 F/M 比を検討した。観察対象は母指の内転・外転運動（無負荷条件）と硬度の異なるセラバンドを用いて母指に負荷を与えたなかで、内転・外転運動が行われる映像（低負荷条件・高負荷条件）とした。【結果】 全条件で安静時と比較し観察時に振幅 F/M 比は増加した（$p<0.05$）。安静時を 1 として求めた振幅 F/M 比相対値は、無負荷・低負荷条件と比較し高負荷条件で増加した（$p<0.05$）。【結論】 運動映像の観察により脊髄運動神経機能の興奮性は高まったが、運動映像の抵抗負荷に対する認識により脊髄運動神経機能への影響は変化すると考える。

O2-28　母指の運動イメージが脊髄神経機能の興奮性に及ぼす影響–口頭指示の違いによる検討–

○前田　剛伸[1]、佐野　紘一[1]、高橋　優基[1]、嘉戸　直樹[1]、鈴木　俊明[2]

[1]神戸リハビリテーション福祉専門学校理学療法学科
[2]関西医療大学大学院保健医療学研究科

【目的】先行研究では短母指外転筋が作用する関節の運動イメージで当該筋に対応する脊髄神経機能の興奮性が増加すると報告した。本研究ではイメージする際の口頭指示の違いが脊髄神経機能の興奮性に及ぼす影響を F 波で検討した。【方法】対象は健常者 14 名とし、F 波は安静時と課題時に右正中神経を刺激し右短母指外転筋より導出した。課題は右母指手根中手関節の掌側外転と掌側内転の運動イメージとし、課題 1 では親指、課題 2 では親指の付け根、課題 3 では親指の指先に着目するよう口頭指示を行った。統計には Friedman 検定と Bonferroni 補正した Wilcoxon 検定を用いた。【結果】F 波出現頻度は安静時に比べて各課題で有意に増加し、振幅 F/M 比は安静時に比べて課題 2 で有意に増加した。【結論】課題 2 は口頭指示により運動部位へ着目したことで、より筋感覚的な運動イメージが想起され脊髄神経機能の興奮性をさらに高めた可能性を考えた。

O2-29　運動観察において運動部位を注視することが脊髄前角細胞の興奮性を増大させる

○角川　広輝[1,2]、高崎　浩壽[1,3]、末廣　健児[4]、石濱　崇史[1]、鈴木　俊明[2]

[1]医療法人社団石鎚会リハビリテーション部
[2]関西医療大学大学院保健医療学研究科
[3]金沢大学大学院医薬保健学総合研究科
[4]医療法人社団石鎚会法人本部

【目的】運動観察において運動部位を注視することが、脊髄前角細胞の興奮性に及ぼす影響について F 波と視線追跡装置を用いて検討した。【方法】健常者 31 名を対象とし、座位で尺骨神経刺激により右小指外転筋から安静時の F 波を測定した。4 分間の休息後、映像を観察させながら再度 F 波と視線の動向を測定した。提示映像は小指・環指・中指・示指の屈曲運動とし、自由に映像を観察する条件 A、小指を注視する条件 B の 2 条件とした。検討項目は振幅 F/M 比、小指の興味領域に入る視線の停留時間とした。【結果】振幅 F/M 比は条件 B において安静時と比較し観察時で高い値を示し（$p<0.01$）、視線の停留時間は条件 A と比較して条件 B で高い値を示した（$p<0.01$）。【結論】条件 B は小指に視線を向けたことで脊髄前角細胞の興奮性は増大した。つまり、動く指が多い映像を提示する際は、特定の運動部位を注視することが重要な要素であると推察する。

O2-30　Mental Rotation 課題における脊髄前角細胞の興奮性の変化は心的回転の要素によるものか

○野村　真[1,2]、青柳　陽一郎[2]、鈴木　俊明[3]

[1]日本医科大学千葉北総病院リハビリテーション科
[2]日本医科大学大学院医学研究科リハビリテーション学分野
[3]関西医療大学大学院保健医療学研究科

【目的】暗示的な運動イメージの方法である Mental Rotation（MR）課題において、心的回転の要素が脊髄前角細胞の興奮性にどのように影響するのか F 波を用いて検討した。【方法】対象は右利きの健常者 20 名とした。課題はモニター上に提示される手の写真の左右側を判別する MR 課題とした。課題 1 では回転していない左右の手掌の写真を用い、課題 2 では 90°、180°、270° 回転している左右の手掌の写真を用い、それぞれランダムに 30 回提示した。F 波は安静時および各課題時に右正中神経を刺激し右短母指外転筋より導出した。F 波の分析項目は出現頻度とし、安静時および各課題間で比較した。【結果】F 波の出現頻度は、安静時および課題 1 と比較して課題 2 で有意に増加した（$p<0.05$）。【結論】MR 課題における脊髄前角細胞の興奮性の変化は心的回転の要素の相違によって生じる可能性があることがわかった。

一般演題 14　12 月 17 日（金） 10 : 30〜11 : 42（第 6 会場）

リハビリテーション 2

座長 : 藤原　俊之（順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学）
水野　勝広（国立精神・神経医療研究センター病院身体リハビリテーション部）

O2-31　電気刺激による体性感覚情報が下肢のリズム形成に与える影響

○沼田　純希[1]、寺尾　安生[2]、菅原　憲一[3]、宇川　義一[4]、古林　俊晃[5]

[1]東北文化学園大学医療福祉学部
[2]杏林大学医学部病態生理学教室
[3]神奈川県立保健福祉大学大学院保健福祉学研究科
[4]福島県立医科大学医学部ヒト神経生理学講座
[5]東北文化学園大学工学部臨床工学科

【目的】歩行に類似した両側足関節の交互運動を用い、一定間隔の刺激（ISI）に対する同期タッピング課題の精度を検討してきた。今回は、音刺激と足底部への電気刺激（ES）によるリズム生成への影響を検討した。【方法】対象は健常成人 11 名。ISI は 500-4800 ms 間で 9 種設定した。対象者は、各 ISI に従い両側足関節の底背屈運動を行い、刺激提示の停止後もそのリズムで運動を継続した。刺激提示の条件は、音と ES を同期した併用条件と ES のみの単独条件の 2 種とした。電子角度計を用いて足関節角度を記録し、ISI 毎に最大底屈位の時間間隔（ITI）の変動を調べた。【結果】いずれの ISI でも単独条件では、併用条件に比べ有意に短い平均 ITI を示した。ITI の変動は 2 条件間で差を認めなかった。【結論】ES のみの提示では時間間隔を短く見積もる可能性が示唆された。今後は、ES の刺激タイミングを検討する必要がある。

O2-32　後頭頂葉に対する経頭蓋直流電流刺激が下肢の視覚追従課題成績および関節位置覚に及ぼす影響

○神居　寧[1,2]、小島　翔[2,3]、大西　秀明[2,3]

[1]新潟医療福祉大学大学院医療福祉学研究科保健学専攻理学療法学分野
[2]新潟医療福祉大学運動機能医科学研究所
[3]新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科

【目的】本研究の目的は、後頭頂葉（PPC）に対する陽極経頭蓋直流電流刺激（A-tDCS）が下肢の視覚追従課題成績および関節位置覚に及ぼす影響を明らかにすることとした．【方法】対象は健常成人 15 名とし、介入条件は 2 条件（A-tDCS 条件、sham 条件）とした．刺激電極は右 PPC に貼付し、1.5 mA の刺激を 15 分間実施した．視覚追従課題はモニター上の正弦波形を足関節の背屈角度によって操作できるマーカーで追従することとし、目標値と実際の角度の絶対誤差を算出した．関節位置覚課題は予め他動的に提示した足関節角度を自動運動によって再現することとし、他動運動と自動運動の角度差を算出した．なお、各課題は介入前後で実施した．【結果】視覚追従課題成績は A-tDCS 条件でのみ有意に向上した．一方、関節位置覚は、両条件で変化が認められなかった．【結論】PPC に対する A-tDCS 介入は、足関節における視覚追従課題の成績を向上させることが示唆された．

O2-33　経頭蓋交流電気刺激（tACS）を用いた新しい脳可塑性誘導法の開発 : 続報

○中薗　寿人[1]、緒方　勝也[2]、竹田　昂典[3]、山田　絵美[4]、岡　真一郎[5]、飛松　省三[6]

[1]福岡国際医療福祉大学医療学部作業療法学科
[2]国際医療福祉大学福岡保健医療学部福岡薬学部
[3]高知工科大学総合研究所脳コミュニケーション研究センター
[4]九州大学人文科学研究院
[5]国際医療福祉大学福岡保健医療学部理学療法学科
[6]福岡国際医療福祉大学医療学部視能訓練学科

【目的】一昨年度、20 Hz の経頭蓋交流電気刺激（tACS）のピーク位相に反復ペアパルス TMS（rPPS）を組合せると、rPPS の促通効果が増強することを報告した。本報告では、更に、10 Hz tACS の刺激効果を検討した。【方法】16 名の健常成人を対象とし、組合せ刺激として 10 Hz tACS の特定の位相に rPPS のペア刺激（刺激間隔 1.5 ms）を同期させ、15 分間刺激した。tACS（ピーク）+rPPS、tACS（トラフ）+rPPS、tACS（シャム）+rPPS の 3 条件である。刺激前後で TMS による MEP を記録し、振幅変化を評価した。【結果】tACS の位相（ピーク・トラフ）に関わらず、10 Hz tACS+rPPS では MEP 振幅に変化はなかった。ただ、tACS（ピーク）+rPPS では約 7 割の被験者で rPPS の促通効果がみられなかった。【考察】本研究から tACS+rPPS の組合せ刺激の効果は、tACS の位相と周波数に依存することが示唆された。特に、10 Hz tACS のピーク位相は、rPPS の促通効果を減弱させる可能性がある。

O2-34　仮想現実における立位姿勢制御 : 経頭蓋磁気刺激法による検討

○井田　博史、関口　浩文、竹内　成生

上武大学ビジネス情報学部スポーツ健康マネジメント学科

【目的】仮想現実と物理現実における立位姿勢制御に関して、経頭蓋磁気刺激法により比較検証した。【方法】健常成人 24 名が両脚静止立位課題を行った。その際、環境条件として現実の実験室空間（物理現実）と同空間の全天球画像呈示（仮想現実）、また高さ条件として床面から 2 cm（低所）と 52 cm（高所）がそれぞれ設定された。前脛骨筋から磁気刺激による皮質脊髄路入出力特性を記録し、得られた振幅値を最大 M 波で標準化した。【結果】入出力特性における最大傾斜について分散分析を実施したところ、環境条件と高さ条件による交互作用および主効果は検出されなかった。しかしながら、仮想現実における最大傾斜は物理現実と比べて有意に低い傾向にあり、また大きな効果量が認められた。【結論】仮想現実では静止立位中の皮質脊髄路入出力特性が変調され、物理現実とは異なる中枢神経制御によりバランス保持がなされている可能性が示唆された。

一般演題14 12月17日（金） 10:30〜11:42（第6会場）

リハビリテーション2

座長：藤原 俊之（順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学）
水野 勝広（国立精神・神経医療研究センター病院身体リハビリテーション部）

O2-35 歩行中における下肢の脊髄相反性抑制評価システムの開発と健常者での計測

○高橋 容子[1,2]、寺前 達也[2]、森 拓也[3]、久保 峰鳴[3]、藤原 俊之[1,4]、長谷 公隆[3]、野田 智之[2]

[1]順天堂大学保健医療学部理学療法学科
[2]株式会社国際電気通信基礎技術研究所（ATR）脳情報通信総合研究所脳情報研究所ブレインロボットインタフェース研究室
[3]関西医科大学医学部リハビリテーション医学講座
[4]順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学

歩行中の脊髄神経経路の働きは、運動障害を有する中枢神経疾患患者において重要である。歩行中の脊髄相反性抑制の電気生理学的評価は、今までに健常者や脊髄損傷患者で実施されてきたが、歩行の変動が大きい場合、電気刺激タイミング調整困難などにより、脳卒中患者では難易度が高く、実施されてこなかった。我々は、AIによる歩行周期同定技術を用いて脳卒中患者の歩行中の脊髄相反性抑制評価システムを構築し、まずは健常者で計測を実施した。前脛骨筋からヒラメ筋に対する相反性抑制の電気生理学的評価を実施した。試験刺激は、脛骨神経に対して、その歩行周期における最大M波振幅の4〜9%のM波が得られる刺激強度で実施した。条件刺激は、総腓骨神経に対し前脛骨筋のM波閾値の刺激強度で実施した。歩行中の計測は、歩行周期を分割し8時点で刺激を実施した。健常者1名において、遊脚期に相反性抑制が増強していた。脳卒中患者での計測も進めて行く。

一般演題 15　12 月 17 日（金） 13 : 15〜14 : 27（第 5 会場）

てんかん 1

座長 : 人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学）
夏目　淳（名古屋大学障害児（者）医療学寄附講座）

O2-36　小児における脳波検査の適応と解釈に関する調査

○古川　源、吉兼　綾美、三宅　未紗、河村　吉紀、石原　尚子
藤田医科大学医学部小児科学

【目的】脳波検査の目的や結果解釈に関して調査を行った。【方法】2020 年 1 月から 12 月に当院小児科で施行された初回の脳波検査を対象とし、診療録を用いて後方視的検討を行った。【結果】155 症例が当院における初回脳波検査を施行し、年齢中央値は 3 歳 2 ヵ月だった。検査理由はてんかん発作様の症状が 34 例（22%）、明らかなけいれんが 24 例（15%）、意識消失が 11 例（7%）、頭痛が 9 例（6%）の順であった。また修正 44 週までの検査が 43 例（28%）を占めた。全体における正常の判定は 88 例（57%）であった。てんかん発作鑑別のため脳波を施行した 34 例中 5 例（15%）で発作を補足し、うち 1 例が真のてんかん発作であった。【考察】脳波検査はてんかんや意識障害における診療で広く用いられているが、その結果の解釈には十分な経験を要する。【結論】検査目的やその解釈方法について、再考する必要があると思われた。

O2-37　小児患者におけるてんかん発作捕捉を目的とした終夜脳波検査の有用性

○河合　駿[1]、前田　圭介[1,2]、細田　奈未[1]、福本　純一[1]、加藤　麻衣[1]、早藤　瑞希[1]、古川　源[3]、吉兼　綾美[3]、三宅　未紗[3]、藤田　志保[1]、高須賀　広久[1]、畑　忠善[1,2,3]、石原　尚子[3]
[1]藤田医科大学病院臨床検査部
[2]藤田医科大学医療科学部医療検査学科
[3]藤田医科大学医学部小児科学

【目的】てんかんの診断や病型分類において長時間ビデオ脳波検査の有用性は高いが小児患者への施行は様々な工夫が必要である。当院では小児の発作補足のために終夜脳波を実施することが多い。今回、小児の終夜脳波の有用性について検討を行ったので報告する。【対象・方法】2019 年以降に当院にて終夜脳波を実施した小児患者 20 例（中央値 2 歳）を対象とした。小児病棟にてビデオ付きポータブル脳波計を使用し、16 時から記録を始めた。【結果】対象例全例で特に問題なく 12 時間以上の記録が得られた。終夜脳波の発作性イベント捕捉は 15 例（75.0%）（てんかん性スパズム 5 例、焦点性発作 5 例、ミオクロニー発作 1 例、非てんかん性 4 例）であった。通常脳波施行例と発作補足を比較した結果、通常脳波 1 例、終夜脳波 11 例で、終夜脳波が有意に高かった（$p = 0.009$）。【結論】終夜脳波は小児に対しても発作補足の有用性が高いことが示唆された。

O2-38　Long-term ACTH 療法を施行した Doose 症候群 2 症例における脳波の経時的変化の検討

○吉兼　綾美、古川　源、三宅　未紗、河村　吉紀、石原　尚子
藤田医科大学医学部小児科

【目的】難治性てんかんに対し、ACTH 療法は有効な治療法として認められている。今回我々は、Doose 症候群に対する long-term ACTH における脳波の経時的変化を検討した。【方法】Doose 症候群 2 症例に対し、long-term ACTH を施行した。ACTH 療法施行前、2 週目、3 週目、4 週目、5 週目、6 週目に脳波を記録した。各々について記録時間、前頭部および後頭部における背景脳波活動の振幅の大きさ、記録中の発作回数、記録時の認知レベルを調査し、比較検討を行った。【結果】症例 1 は 8 歳女児、症例 2 は 5 歳男児であった。2 症例とも、2〜3 週目時点の脳波検査の背景活動において、優位な低振幅化がみられた。発作回数の軽減も伴っており、治療の効果が認められた。【考察】症例ごとに発作再発の形式が異なるため、治療期間中は脳波の経時的な評価を継続しながら治療計画を立てる必要がある。

O2-39　C-NORSE 後てんかん患者 3 例の脳波・脳磁図所見の特徴

○久保田　隆文[1]、神　一敬[2]、曽我　天馬[1,2]、浮城　一司[2]、石田　誠[2]、菅野　彰剛[2]、柿坂　庸介[2]、青木　正志[1]、中里　信和[2]
[1]東北大学大学院医学系研究科神経内科学分野
[2]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野

【目的】Cryptogenic New-Onset Refractory Status Epilepticus（C-NORSE）後てんかんの脳波・脳磁図所見を明らかにする。【対象】入院精査した C-NORSE 後てんかん患者 3 例（17、24、29 歳、男 1 例）【結果】発作間欠時てんかん性放電は 3 例とも多焦点で、両側頭部（3 例）、左前頭極（1 例）、左前頭中心部（1 例）、右半球（1 例）に認めた。症例 1 では右上下肢体性感覚発作が記録され、左側頭部棘波に続く左半球性棘徐波複合を認めた。症例 2 では多様な両側非対称性強直発作が記録され、左あるいは右半球優位の全般性鋭波に続く θ/δ 律動を認めた。症例 3 では聴覚発作に続く意識減損発作か左半身間代発作が記録され、左あるいは右側頭部 θ 律動を認めた。脳磁図では、3 例とも両側側頭葉内、広範に棘波信号源が推定され、電流方向は不均一であった。【結論】C-NORSE 後てんかんの脳波・脳磁図所見は多彩で、両側側頭葉を中心に広範なてんかん原性の存在が示唆された。

一般演題 15　　12 月 17 日（金）　13 : 15〜14 : 27（第 5 会場）

てんかん 1

座長 : 人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学）
夏目　淳（名古屋大学障害児（者）医療学寄附講座）

O2-40　特異な上肢ジストニー発作を認めた抗 GABAb 受容体抗体陽性脳炎の一例

○浮城　一司[1,2]、柿坂　庸介[1]、斉藤　聡志[1,3]、金子　仁彦[4]、横田　恵理[5]、神　一敬[1]、中里　信和[1]

[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[2]横浜市立大学医学部・医学研究科脳神経外科学
[3]東京女子医大八千代医療センター脳神経内科
[4]東北大学大学院医学系研究科神経内科学分野
[5]東北大学病院生理検査センター

【症例】53 歳女性。52 歳時より A）右あるいは左上肢が 1〜3 秒間突っ張り回内する発作および B）寒気・嘔気に引き続く意識減損発作が出現した。発作頻度が増加し、薬剤抵抗性に経過した。認知機能低下も伴った。長時間ビデオ脳波モニタリングで、上記 A）、B）両方の発作が記録され、ともに発作時脳波変化は右半球起始であった。頭部 MRI FLAIR 画像で右海馬が高信号を示し、FDG-PET では同部位の糖代謝が亢進していた。全身検索で悪性腫瘍は認めなかった。髄液の抗 GABAb 受容体抗体陽性で、抗 GABAb 受容体抗体陽性脳炎と診断した。【考察】本症例で観察された「上肢が突っ張り回内する」発作は、抗 LGI-1 抗体陽性脳炎における faciobrachial dystonic seizure と類似する症候であるが、抗 GABAb 受容体抗体脳炎を含め、過去に報告のない特異な発作症候である。抗 GABAb 受容体抗体陽性脳炎におけるてんかん発症機序を解明する一助になる可能性がある。

O2-41　成人期に長時間ビデオ脳波モニタリング検査を行った環状 20 番染色体症候群の 2 例

○曽我　天馬[1,2]、神　一敬[1]、柿坂　庸介[1]、浮城　一司[1]、伊澤　理香子[3]、青木　正志[2]、中里　信和[1]

[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[2]東北大学大学院医学系研究科神経内科学分野
[3]東北大学病院生理検査センター

【症例】成人期に包括的入院精査を行った環状 20 番染色体症候群（r20s）の 2 例を報告する。症例 1 は 29 歳女性、7 歳時より意識減損する発作があり、29 歳時にウーウーと発声する発作、長時間ボーっとなる発作が薬剤抵抗性に経過し入院した。症例 2 は 43 歳男性、13 歳時より四肢を硬直させ意識を失う発作、手を叩いたりウロウロしたりして意識を失う発作があり、抗てんかん薬により 15 歳時に発作消失した。しかし 43 歳時に長時間ボーっとなる発作があることがわかり入院した。2 例とも長時間ビデオ脳波モニタリングを行い、長時間ボーッとなる発作が記録された。発作時脳波変化は周波数の変動する徐波および棘徐波が特徴であった。【考察】r20s の多くは幼児期から思春期発症だが未診断のまま成人期に至ることもある。r20s は発作時脳波所見が特徴的であり、長時間の意識減損を疑う発作を有する成人例の診断において留意すべき所見である。

O2-42　包括的な臨床神経生理学的精査により明らかになった軽微な epilepsia partialis continua の一例

○斉藤　聡志[1,2]、神　一敬[1]、上利　大[1,3]、石田　誠[1,4]、菅野　彰剛[1,4]、中里　信和[1,4]

[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[2]東京女子医科大学脳神経内科
[3]広島市立舟入市民病院内科
[4]東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー）

皮質性ミオクローヌスはてんかんと運動障害疾患の鑑別が議論になる。包括的な臨床神経生理学的精査により、てんかん性ミオクローヌスの診断に至った一例を報告する。症例は 42 歳男性で、4 歳時に左下肢しびれから全身の強直間代に至る発作が出現した。 薬剤調整で強直間代に至る発作は消失したが、左足ぴくつきを連日自覚した。脳波では頭頂頭蓋頂部に頻発する棘波を認め、一部の棘波の 30-40 ms 後に左腓腹筋の表面筋電図で筋放電を認めた。筋放電を伴う棘波の振幅は伴わない棘波より有意に高かった（$p<0.01$）。MRI では右中心傍小葉に限局性皮質異形成を疑わせる所見を認め、脳磁図では同部位に棘波信号源が推定された。左後脛骨神経刺激で巨大体性感覚誘発磁界を認めた。同部位の皮質興奮性に加え、棘波活動の伝播が示唆され、本症例で観察された日単位の左足ぴくつきは軽微な epilepsia partialis continua、すなわちてんかん性ミオクローヌスと考えられた。

O2-43　読書・タイピング・書字により発作が誘発された反射てんかんの一例

○上利　大[1]、吉岡　珠美[2]、野村　栄一[3]

[1]広島市立舟入市民病院内科
[2]広島市立舟入市民病院検査科
[3]広島市立広島市民病院脳神経内科

【症例】21 歳男性、右利き。周産期・発達異常なし。既往に熱性けいれんなし。家族歴に類症なし。14 歳時から黙読・音読中に口周囲がピクッとする発作あり。音読継続で発語停止。16 歳時からタイピングに伴い両手がピクッとする発作や書字に伴い右手がピクッとする発作あり。18 歳および 21 歳時、黙読中に口周囲の発作後、全身けいれんあり。脳 MRI 異常なし。ビデオ脳波検査では普段の発作が記録。黙読・音読に伴う発作時脳波変化は主に左半球性棘徐波であった。音読継続後の発語停止時には群発。タイピング・書時に伴う発作時脳波変化は両側傍矢状部棘徐波であった。表面筋電図ではそれぞれ発作部位に持続時間が 100 ms 以内の筋放電あり。【考察】ミオクロニー発作が読書時には口周囲に誘発され、タイピング・書字時には手に誘発された。言語に関連する反射てんかんは、誘因、発作症状に多様性がある。

一般演題 15　12 月 17 日（金）　13 : 15〜14 : 27（第 5 会場）

てんかん 1

座長 : 人見　健文（京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学）
夏目　淳（名古屋大学障害児（者）医療学寄附講座）

O2-44　一過性脳虚血発作を疑われたてんかんの 1 例

○大貫　浩幸、須永　茂樹、奥村　栄太郎、大塚　邦紀
神保　洋之
東京医科大学八王子医療センター脳神経外科

【はじめに】慢性硬膜下血腫によるけいれんは 2.3-23.4% と報告されている。今回、呂律困難を認め、一過性脳虚血発作を疑ったてんかん症例を経験したので報告する。

【症例】68 歳女性。202X 年 Y 月に数分間の呂律困難で他施設を受診し、一過性脳虚血発作を疑い当施設に紹介された。当施設受診時は、意識清明で明らかな神経学的脱落徴候を認めなかった。MRI の FLAIR 画像で左脳溝に高信号を伴う慢性硬膜下血腫を認めた。更に間欠期脳波検査では左側頭部に 50〜100 μV の鋭徐波を確認した.

【考察】今症例は、左慢性硬膜下血腫による頭蓋内圧亢進、血腫による脳の圧迫からの局所的血流低下、大皮質の損傷や血腫皮膜形成に伴ったグリオーシス変化が影響することで左側頭部にてんかん性放電を呈したことが示唆された。文献的考察を加え報告する。

一般演題 16　　12 月 17 日（金）　13 : 15〜14 : 19（第 6 会場）

筋電図、神経筋接合部疾患

座長 : 今井　富裕（国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター）
畑中　裕己（帝京大学脳神経内科・神経筋電気診断センター）

O2-45　筋放電負荷指数（Discharge load index : DLI）を用いた筋力評価法の検証

○片山　雅史[1]、高野　良朗[2]
[1]純真学園大学保健医療学部
[2]国際医療福祉大学福岡保健医療学部

本研究では筋力を発揮する状態を数値化し、様々な評価に利用することを試みる。我々が独自に設定した筋放電－負荷指数（Discharge Load Index : 以下 DLI）を用いて評価し、これまで実施してきた大腿直筋に加えて、上肢の筋への適用も検証する。【対象および方法】健常成人 27 名を対象に大腿直筋で DLI を測定した。被験者の脚に自重および 1〜3 kg の錘による負荷をかけた状態で記録し、それぞれの筋放電量を増加率として評価に用いた。また、上腕二頭筋および三角筋についても実施した。【結果】DLI は、大腿直筋周囲長と有意な負の相関がみとめられた。運動習慣の有無で分類すると、運動習慣がある群では DLI の値が有意に低く、高齢になると DLI に差が認められた。上肢では、下肢の筋では見られなかった性差や、左右差が認められた。男 DLI は、筋放電量の実数と比較して安定しており、筋の評価に利用できる可能性がある。

O2-46　複合反復放電は高齢女性、上肢近位筋で検出されやすい

○木田　耕太、清水　俊夫、森島　亮、木村　英紀、
川添　僚也、村山　明希、高橋　一司
東京都立神経病院脳神経内科

【目的】複合反復放電（complex repetitive discharges ; CRD）は比較的慢性に経過する神経筋疾患で非特異的に検出されるとされるが、発生メカニズムや臨床像について十分解明されていない。CRD の実態について調査する【対象】2020 年 7 月 1 日から 1 年間に神経筋疾患を疑い針筋電図を実施した連続 338 例、1849 筋【方法】CRD 出現の有無、CRD 出現筋の MUP 振幅、患者背景（年齢、性別、診断病名）について解析した【結果】43 例（12.7%）、56 筋（3.0%）で CRD が検出された。CRD が検出された群は有意に年齢が高く（p<0.0001）、女性の割合が高かった（p=0.0023）。CRD が検出された患者群では 非検出群と比べ ALS の割合が高かったが（p=0.0047）、背景病態は筋、末梢神経、中枢神経病変など多様であった。CRD 検出筋の MUP 振幅は非検出筋と差がなかった。CRD の検出は僧帽筋、上腕二頭筋・三角筋で 68% を占めた【結論】CRD は高齢女性、僧帽筋および上肢近位筋で検出されやすい。

O2-47　4ch ワイヤレス表面筋電計における運動単位導出法を用いた神経筋支配帯の推定

○舩越　逸生[1,2]、宇佐美　優奈[1]、吉田　実央[1]、伊藤　貴紀[3]、
国分　貴徳[4,5]
[1]埼玉県立大学大学院保健医療福祉学研究科博士前期課程
[2]至誠堂整形外科リハビリテーション部
[3]埼玉県立大学大学院保健医療福祉学研究科博士後期課程
[4]埼玉県立大学大学院保健医療福祉学研究科
[5]埼玉県立大学保健医療福祉学部理学療法学科

【目的】4ch ワイヤレス表面筋電計による神経筋支配帯（Innervation Zone : IZ）推定法を探索した。【方法】被験者は 1 名、右上腕二頭筋を対象とし、4ch ワイヤレス表面筋電計 2 つと運動単位導出用のソフトウェア、鉄アレイを使用した。上腕二頭筋起始から 2 cm 遠位と停止から 2 cm 近位を結びその線分を 7 等分した。線分の両端に電極を貼付し、肘関節 90 度屈曲位で 20 秒間の肘関節屈曲等尺性収縮を実施、その後印を目安に遠位に貼付した筋電計を 1 目盛近位に近づけ実施、これを 7 回繰り返した。取得された MUAPs 波形の第一相が正のものを IZ に対し電極位置が遠位、負のもの近位と分類しその位置を推定した。【結果】近位部に固定した電極は全試行で IZ に対して近位を示す波形を記録し、遠位部の電極は遠位 5/7 までは IZ に対し遠位、それ以降では IZ に対して近位に位置する結果を示した。【結論】4ch 筋電計による IZ の位置推定は、一定の妥当性のある結果が得られることを示した。

O2-48　高密度表面筋電図法を用いた運動単位発火パターン解析による重症筋無力症の新たな診断マーカー創出の試み

○北大路　隆正[1]、能登　祐一[1]、渡邊　航平[2]、小島　雄太[1]、
辻　有希子[1]、水野　敏樹[1]
[1]京都府立医科大学医学研究科脳神経内科学
[2]中京大学スポーツ科学部

【目的】重症筋無力症（MG）における運動単位発火パターンの特徴を高密度表面筋電図法を用いて明らかにする。【方法】全身型 MG 患者 11 人と年齢・筋力をマッチさせた健常高齢者 22 人を対象とした。最大随意収縮の 10% で膝関節伸展の等尺運動時の高密度表面筋電図記録を右外側広筋より行い、運動単位（MU）分離解析を行った。各運動単位の 0-10、20-30、50-60 秒の各期間における運動単位発火頻度とその変動係数（CV）を算出し、MG 群と健常群を比較した。【結果】MG の MU 群では健常群に比し 50-60 秒における IFR が高値（8.60 vs. 8.02 Hz）かつ 20-30 秒・50-60 秒における CV の増大を認めた（11.98 vs 9.69, 11.79 vs 10.03）。0-10 秒時点での IFR と CV は両 MU 群間で差を認めなかった。【結論】MG の MU 群では単一運動単位の発火頻度のばらつきが増大しており、本手法で測定可能な運動単位レベルでの jitter 現象が診断マーカーとなりうる可能性がある。

一般演題 16　12 月 17 日（金） 13 : 15〜14 : 19（第 6 会場）

筋電図、神経筋接合部疾患

座長 : 今井　富裕（国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター）
畑中　裕己（帝京大学脳神経内科・神経筋電気診断センター）

O2-49　単線維筋電図におけるブロッキングは重症筋無力症の重症度を鋭敏に反映する

○小島　雄太、澁谷　和幹、鵜沢　顕之、三澤　園子、水地　智基、中村　圭吾、狩野　裕樹、青墳　佑弥、大谷　亮、諸岡　茉里恵、桑原　聡
千葉大学大学院医学研究院脳神経内科学

【目的】重症筋無力症（MG）で病態を反映するとされている電気生理検査パラメーターにおいて、MG 症状を鋭敏に反映する因子を検討した。

【方法】MG 28 例を対象とし、前頭筋で反復刺激試験（1 発目複合筋活動電位振幅・4 発目減衰率）、単線維筋電図（SFEMG ; mean consecutive difference [MCD] 平均値・ブロッキング割合）、興奮収縮連関時間（ECCT）を測定した。臨床スコアと電気生理パラメーターとの相関解析を行った。

【結果】MG composite スコアは減衰率・MCD 平均値・ブロッキング割合と正の相関、肺活量（%VC）は単線維筋電図パラメーターと負の相関を認めた。多変量分析では、MG composite スコアはブロッキング割合と、%VC はブロッキング割合・MCD 平均値と有意な関連性を認めた。

【結論】SFEMG におけるブロッキングは、MG 症状を鋭敏に反映する可能性がある。

O2-50　当院での重症筋無力症患者の速効性免疫治療前後における反復刺激試験減衰率の経時的変化に関する検討

○内藤　裕之[1]、杉本　太路[2]、黒川　勝己[3]、木本　和希[1]、阿部　貴文[1]、河野　智仁[1]、松岡　千加[1]、大野　成美[1]、儀賀　麻由実[1]、河野　智之[1]、上野　弘貴[1]、野村　栄一[1]
[1]広島市立広島市民病院脳神経内科
[2]広島大学病院脳神経内科
[3]川崎医科大学総合医療センター脳神経内科

【目的】反復刺激試験（RNS）は重症筋無力症（MG）の診断に有用だが、治療効果との関連は不明である。今回、MG 患者の速効性免疫治療前後の RNS 減衰率の変化を検討した。【方法】2016 年 7 月から 2021 年 4 月の間に入院した MG 患者で、免疫治療（ステロイドパルス : IVMP、免疫グロブリン大量静注療法 : IVIg、血液浄化療法）前後に RNS を施行した 31 例（女性 18 例、平均年齢 55 歳）を対象とした。MGFA Postintervention Scale を入院中に評価し改善以上を治療効果ありと定義した。 RNS は 1 発目に対する 4 または 5 発目の振幅減衰率を採用し、10% 以上を waning とした。【結果】治療効果を認めた症例は 13 例で、免疫治療は IVMP 28 例、IVIg 9 例、血液浄化療法 2 例であった。RNS は治療前に 18 例 waning を認め、治療後 8 例は waning が消失した。治療後の waning 消失は治療効果を認めた群で有意に多かった（53.9% vs 5.6%, p=0.002）。【結論】RNS 減衰率の変化は MG の治療効果を反映する可能性が示された。

O2-51　エクリズマブ投与前後の反復神経刺激試験の推移

○廣瀬　文吾[1]、山内　理香[1]、池田　和奈[2]、山本　大輔[2]、保月　隆良[3]、今井　富裕[4]
[1]砂川市立病院脳神経内科
[2]札幌医科大学脳神経内科
[3]札幌しらかば台病院脳神経内科
[4]国立病院機構箱根病院神経内科

【症例】40 歳代女性。X－4 年頃から出現した眼瞼下垂を主訴として X－3 年に当科受診。抗 AChR 抗体陽性、胸部 CT で胸腺腫を認め、重症筋無力症（MG）と診断した。X－2 年より全身筋力低下が出現し、X－1 年 2 月に拡大胸腺摘除術を施行。以後筋力低下増悪に対し IVIg を施行していた。X－1 年 12 月より MG クリーゼで嚥下機能低下と呼吸不全が進行した。人工呼吸管理下で血液浄化療法や高用量ステロイドなどの集中治療を行なったが効果なく、X 年 1 月に気管切開術、4 月に胃瘻造設術を施行した。5 月に人工呼吸器を離脱できたが食事摂取は不能だった。6 月よりエクリズマブ投与を開始したところ、MG 症状の著明な改善を認め食事摂取可能となった。反復神経刺激試験（RNS）では治療前にみられた異常減衰がエクリズマブ投与 2 回目後から正常となった。【考察】RNS 所見はエクリズマブの治療効果を判断する指標になると考えられた。

O2-52　神経伝導検査時における反復刺激検査の追加実施が有用であったランバート・イートン筋無力症候群の 1 例

○前田　圭介[1,2]、細田　奈未[2]、福本　純一[2]、河合　駿[2]、伊藤　信二[3]、水谷　泰彰[3]、菊池　洸一[3]、藤田　志保[2]、高須賀　広久[2]、市野　直浩[1]、畑　忠善[1,2,4]
[1]藤田医科大学医療科学部医療検査学科
[2]藤田医科大学病院臨床検査部
[3]藤田医科大学医学部脳神経内科学
[4]藤田医科大学医学部小児科学

【症例】75 歳男性、半年前より腰痛を自覚し 3 か月前より下肢優位の小脳性失調が増悪したため精査目的で当院へ入院。画像検査では小脳萎縮・血流低下を認めず。四肢の神経伝導検査を実施し全被検神経の CMAP の振幅低下が認められた。また F 波検査にて M 波の漸減減少を認めたため、技師の判断で反復刺激検査を追加実施した結果、低頻度刺激にて漸減減少を確認、筋収縮負荷直後の刺激にて著明な CMAP の増大を認めた。直ちに担当医へ検査結果の報告をし、高頻度反復刺激検査を実施した結果漸増現象を確認した。その後の血液検査、造影画像検査、病理検査の結果、ランバート・イートン筋無力症候群（LEMS）合併肺小細胞癌との診断に至った。【考察】本症例は F 波検査時の M 波所見から反復刺激検査を追加実施したことで LEMS の特徴的所見を得ることが出来た。神経伝導検査時の波形変化は常に意識し検査することで重要な検査所見を導き出すことに繋がることが示唆された。

一般演題 17　　12 月 17 日（金）　14 : 45〜15 : 49（第 5 会場）

てんかん 2

座長 : 重藤　寛史（九州大学医学研究院保健学部門検査技術科学分野）
宮島　美穂（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科）

O2-53　てんかん発作に心筋障害が合併した 3 例 : 脳波と心電図の同時評価の重要性

○下園　孝治[1]、加藤　志都[2]、毛利　祐子[2]、松堂　早矢加[2]、西田　紬[2]
[1]健和会大手町病院内科
[2]健和会大手町病院生理機能科

【緒言】たこつぼ心筋症（TTS）の提唱を契機に脳ー心連関が関心を集めている。てんかん重積状態に TTS の続発・合併は知られているが、我々は軽症と考えたてんかん発作に心筋障害を合併したケースを 1 年間に 3 回経験した【結果】1）53F 初回けいれん発作、2 日後に T 波陰性化、心筋シンチ異常。2）70M 意識変容、頻脈、心エコー図でびまん性 EF36%。3）73F 初回けいれん、心エコー図でタコツボ様の所見。3 例に共通した所見にトロポニン高値と脳波異常があった。胸部症状の悪化例はなかった。【結論・考察】てんかんでは頭部 MRI 画像も含め検査異常は遅れて出現することもある。カテコラミン過剰、心筋虚血、自律神経異常の病態では心臓に負荷がかかる動作は控える等の注意も必要とする。TTS にはバリエーションもあり、形態はタコツボ型とは限らない。より広く seizure-induced cardiomyopathy と捉え、脳波、心電図を中心に、心エコー図、血液等の経時的評価が大切である。

O2-54　けいれん発作時脳波周波数変化は心拍数と同様に変化するが脳波発作終了前に増加する

○東　英樹、明智　龍男
名古屋市立大学大学院医学研究科精神・認知・行動医学分野

【目的】第 50 回学術大会で電気けいれん療法による強直間代発作をてんかん発作の強直間代発作のモデルとして発作時脳波周波数変化（脳波変化）は発作開始時（開始）から漸減して漸増することを示した。今回は発作時心拍が脳波変化と同様の変化を示すか定量的に検討した。【方法】52 発作を Wavelet 解析により前頭極部と中心部の脳波変化から開始、最小周波数時（最小）、最大周波数時（最大）、発作終了時（終了）を計算して、それらに対応する心拍数を調べた。【結果】脳波変化は有意に開始から漸減して最大となり、最大と終了の有意な変化なく発作は終了した。心拍数は最小と最大に対応する心拍で有意な変化はないが、最小から終了で有意差がみられた。【結論】発作開始から発作終了までの発作時心拍数は脳波変化と同様の変化をするが脳波変化は脳波発作がとまる前段階として脳波変化の増加が持続して脳波発作が終了することが確認された。

O2-55　MEG 再検によるてんかん焦点の診断率向上

○白水　洋史[1]、増田　浩[1]、福多　真史[1]、亀山　茂樹[2]
[1]国立病院機構西新潟中央病院機能脳神経外科
[2]新潟聖籠病院

目的 : MEG 再検によるてんかん焦点診断の向上について検討する。

方法 : 内側側頭葉てんかん（MTLE）の診断で前側頭葉切除を行い、術後 1 年以上の観察期間のある 71 例を対象とした。MEG の試行回数、および各 MEG における所見、解釈を段階評価した。

成績 : MEG 試行回数は、1 回 34 例（47.9%）、2 回 29 例（40.8%）、3 回 8 例（11.3%）であった。1 回目 MEG の所見は、MTLE パターン 20 例（28.2%）、側頭葉分布 14 例（19.7%）、両側側頭葉分布 5 例（7.0%）、所見無し 25 例（35.2%）であったが、2 回目 MEG では MTLE 18 例（48.6%）、所見無し 8 例（21.6%）であった。MEG 再検による所見のアップグレードは 18 例（48.6%）にみられ、最終的な MEG の解釈では、34 例（47.9%）で MTLE が示唆された。

結論 : MEG 再検は、MTLE の診断率向上に対して有用であると考えられた。現在、MEG は保険診療上、1 患者に付き 1 回しか算定が認められていないが、複数回の検査に対する保険収載が望まれた。

O2-56　長時間ビデオ脳波モニタリングで発作間欠時てんかん性異常を認めない症例における脳磁図

○津田　理恵[1,3]、石田　誠[2]、菅野　彰剛[2]、鈴木　美野理[3]、柿坂　庸介[1]、神　一敬[1]、中里　信和[1]
[1]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[2]東北大学大学院医学系研究科電磁気生理学共同研究講座（リコー）
[3]東北大学病院生理検査センター

【目的】焦点てんかん患者の長時間ビデオ脳波モニタリング（VEM）では発作間欠時てんかん性異常（IEDs）が検出されないことがある。本研究では VEM で IEDs を認めない焦点てんかん患者における脳磁図の有用性を検討した。【方法】当院で 2011〜2017 年に VEM と脳磁図を施行し、VEM で IEDs を認めない焦点てんかん患者 49 例で、脳磁図での IEDs の有無を評価した。【結果】13 例（26.5%）において脳磁図で IEDs が検出された。13 例中、脳磁図 IEDs と MRI 所見の合致が 6 例、FDG-PET 所見との合致が 7 例、VEM での発作時脳波所見との合致が 5 例、発作時側方兆候との合致が 9 例あった。1 例は上記のいずれとも合致しなかった。【結論】脳磁図では脳波で検出できない IEDs を検出しうることが知られている。本研究では VEM で IEDs が検出されなくても約 1 時間の脳磁図で IEDs が検出される症例があることが示された。脳磁図が IEDs のスクリーニングにも有用であることが示唆された。

一般演題 17　12 月 17 日（金）14 : 45〜15 : 49（第 5 会場）

てんかん 2

座長 : 重藤　寛史（九州大学医学研究院保健学部門検査技術科学分野）
宮島　美穂（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科）

O2-57　発作時脳磁図と高周波振動

○露口　尚弘[1]、宮内　正晴[1]、宇田　武弘[2]、中野　直樹[1]、高橋　淳[1]
[1]近畿大学医学部脳神経外科
[2]大阪市立大学医学部脳神経外科

【目的】てんかん焦点を検討する上で、HFO（高周波振動）が重要なパラメーターとされており脳磁図での研究報告が散見される。我々の経験から成人てんかん患者の発作間歇期 HFO を脳磁図で検出することは容易でない . そのため偶然捉えた発作時脳磁図で HFO の評価をおこなった。【方法】発作時脳磁図が検出できた前頭葉てんかん 4 例、側頭葉てんかん 4 例を対象とした。検査中の発作時データは発作による体動による artifact 直前までの数秒間に対して評価した。脳磁図の高周波帯の解析として 50–100 Hz と 100–200 Hz にわけて検討した。【結果】HFO は 8 例のうち 4 例（前頭葉 2 例、側頭葉 2 例）で観察され、前頭葉てんかんの 1 例で HFO が病側の決定に有用であった。また周波数が高いほど信号は弱い傾向にあった。【結論】発作間歇期では HFO の検出は困難であるが、信号の強い発作時では検出は可能である。

O2-58　良性成人型家族性ミオクローヌスてんかんの特異的バイオマーカー候補 : 体性感覚誘発電位の単一試行波形での事象関連同期/脱同期現象

○山中　治郎[1]、戸島　麻耶[1]、小林　勝哉[1]、人見　健文[2]、松橋　眞生[3]、十川　純平[4]、宇佐美　清英[3]、下竹　昭寛[1]、高橋　良輔[1]、池田　昭夫[3]
[1]京都大学医学研究科臨床神経学
[2]京都大学医学研究科臨床病態検査学
[3]京都大学医学研究科てんかん・運動異常生理学
[4]京都大学医学研究科呼吸管理睡眠制御学

【目的】良性成人型家族性ミオクローヌスてんかん（BAFME）の加算平均後体性感覚誘発電位（SEP）では P25 に重畳した高周波活動を認める（Tojima, 2021）。誘発電位のように位相が同期しない活動を検出するため時間周波数解析（TFA）を行い、BAFME を含む皮質ミオクローヌス（CM）の事象関連同期/脱同期（ERS/ERD）の特徴を評価する。【方法】2017〜20 年に正中神経刺激で巨大 SEP を認め、単一試行波形が記録された BAFME11 例、他の CM12 例を対象とした。単一試行波形の TFA を加算しパワー上昇を ERS、減少を ERD として出現率を健常群 17 例と比較した。【結果】1000 Hz 以下の広域周波数帯域の ERS/ERD を潜時 20–30 ms に加え 30–150 ms に認め、BAFME での出現率は他 2 群より高く（いずれも $p<0.01$）、2 回以上の ERS 出現率も他 2 群より高かった（いずれも $p<0.01$）。【結論】SEP 単一試行波形の TFA で ERS/ERD を P25 以降にも認め、BAFME で出現率が高く、CM の中で特異的バイオマーカー候補の可能性がある。

O2-59　誘発電位モデルを用いたペランパネル治療前後の巨大体性感覚誘発電位の比較

○戸島　麻耶[1]、西田　茂人[2]、人見　健文[3]、松橋　眞生[4]、杉　剛直[5]、長峯　隆[6]、柴崎　浩[1]、池田　昭夫[4]
[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学
[2]福岡工業大学情報工学部情報通信工学科
[3]京都大学大学院医学研究科臨床病態検査学
[4]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学
[5]佐賀大学理工学部
[6]札幌医科大学医学部神経科学

【目的】ペランパネル（PER）は皮質ミオクローヌス（CM）の巨大体性感覚誘発電位（SEP）の P25 成分の振幅低下、潜時延長をもたらす（Oi, et al. 2019）。SEP データに対して誘発電位モデルを構築し、PER による変化を観察する。【方法】PER 治療前後で左右正中神経刺激の SEP を記録した CM4 例を対象とした。SEP 波形からむだ時間を含む二次要素による SEP モデル（Nakamura, et al. 1988）を適応し、PER 治療前後の P25 の特徴パラメータの変化を捉えた。【結果】PER 治療後、4 例全てで周波数の低下、分散の増加、傾きの低下が見られ、4 例中 3 例で潜時の遅延、パワーの減少が見られた。【結論】SEP モデルを用いて PER 治療後の巨大 SEP の P25 成分の変化を特徴パラメータにより表せた。周波数、分散、傾きは 4 例全てで同様の変化を示し、他の症例や治療法への応用も検討される。

O2-60　コロナ禍が日本のてんかん診療に与えた影響 : Young Epilepsy Section 主導による全国規模の多施設共同調査研究

○黒田　直生人[1,2]、久保田　隆文[2]、堀之内　徹[2]、池谷　直樹[2]、北澤　悠[2]、小玉　聡[2]、倉持　泉[2]、松原　鉄平[2]、榔野　尚人[2]、音成秀一郎[2]、曽我　天馬[2]、高山　裕太郎[2]、曽根　大地[2]
[1]ウェイン州立大学小児科
[2]Young Epilepsy Section in Japan

目的 : 全国 20 病院と 4 診療所の、コロナ禍による日本のてんかん診療への影響を調べた。方法 : 2019/1－2020/12 の各月の（1）てんかん外来、（2）外来脳波、（3）遠隔診療、の件数を調査。また、20 病院から、各月の（4）てんかん入院、（5）脳波モニタリング、（6）てんかん手術、の件数も調査。Wilcoxon signed-rank test で、各施設各月ごとの（1）－（6）を 2019 年と 2020 年で比較。また、線形混合モデルで、（1）－（6）への関連因子を同定（固定効果 : 各都道府県の人口、てんかん専門医数、各都道府県の前月 COVID-19 患者数、非常事態宣言下かどうか。ランダム効果 : 施設。（1）－（3）に関しては、病院か診療所か、も固定効果に入れた）。結果 : 2020 年で有意に（1）（2）（4）（5）が少なく（3）が多かった。非常事態宣言は（1）－（6）全てにおいて、前月 COVID-19 患者数は（2）－（4）において、独立予測因子であった。結論 : 非常事態宣言と前月 COVID-19 患者数は、日本のてんかん診療に影響を与えていた。

一般演題 18　　12 月 17 日（金）　14 : 45〜15 : 41（第 6 会場）

神経伝導検査・誘発筋電図

座長 : 叶内　匡（東京医科歯科大学医学部附属病院検査部）
黒川　勝己（川崎医科大学神経内科学教室/総合医療センター内科）

O2-61　複合筋活動電位（CMAP）によるリード線効果の検証

○橋本　修治[1]、瀬川　義朗[2]
[1]天理よろづ相談所病院白川分院内科
[2]西宮協立脳神経外科病院検査科

【目的】一端が電気回路に接続され他端はフリーになっている導体はリード線と呼ばれる。リード線はオームの法則に従って全体が等電位となるが、この現象はリード線効果と呼ばれる。CMAP においてリード線効果が成立するか検証した。【方法】被験者 2 名で CMAP の同時記録を行った。被験者 1 の正中神経を刺激し APB から CMAP を導出した。被験者 2 はリード線の役割を担った。被験者 1 の筋腹に設置した電極を B、腱部の電極を T、被験者 2 の左前腕部の電極を F2 とした。(1) 被験者 2 は右示指で被験者 1 の電極 B 近傍に触れた。被験者 1 の B–T 間と被験者 2 の F2–T 間で CMAP を導出した。(2) 被験者 2 が電極 T 近傍のみに触れた場合も検討した。【結果】(1) B–T と F2–T 誘導の CMAP、(2) B–T と B–F2 誘導の CMAP は、それぞれがほとんど同波形であった。【結論】CMAP においてリード線効果が成立することが確認された。このような現象は遠隔電場電位等の生体電気現象の解釈に重要と思わる。

O2-62　複合感覚神経活動電位（CSNAP）の持続時間についての検討

○松下　隆史[1]、幸原　伸夫[2]
[1]神戸市立医療センター中央市民病院臨床検査技術部
[2]神戸市立医療センター中央市民病院脳神経内科

要旨 : CSNAP の持続時間は脱髄により延長するが、CSNAP と持続時間に関する研究は少ない。そこで今回我々は、正常例と CTS 例における持続時間についての検討を行った。対象 : 当院で神経伝導検査を行い「異常なし」と判定された 50 例（平均 58.0 ± 17 歳、男性 46%）の正中神経・尺骨神経・腓腹神経と、CTS と判断された 52 例（平均 65.3 ± 12.0 歳、男性 42%）の正中神経を対象とした。方法 : 各神経に対して、逆行性測定法を用いて CSNAP を記録し、陰性部分の持続時間を計測した。計測値の平均値および標準偏差を算出し、正中神経は正常例と CTS 例の比較も行った。結果 : 正常例での正中神経持続時間（平均 1.35 ± 0.19）、尺骨神経持続時間（平均 1.31 ± 0.21）、腓腹神経持続時間（平均 1.71 ± 0.28）となり、CTS 例では（平均 2.49 ± 0.66）と波形導出不能例（4 例）となった。結語 : CSNAP の持続時間の正常値を確立した。持続時間は脱髄疾患の診断に鋭敏な指標になりうると考えられた。

O2-63　細胞内 Ca2 ＋持続上昇が運動神経/感覚神経の軸索機能に与える影響

○板垣　裕也[1]、服部　信孝[2]、金井　数明[1]
[1]福島県立医科大学脳神経内科
[2]順天堂大学神経学講座

【目的】Stormorken 症候群（STRMK）は細胞内小胞体 Ca2 ＋チャネル遺伝子 STIM1R304W 変異により持続性に細胞内 Ca2 ＋濃度が上昇し tubular aggregate ミオパチーの他に縮瞳・無脾等を伴う疾患である。細胞内 Ca2 ＋持続上昇が運動神経/感覚神経の軸索機能に与える影響を軸索興奮性特性検査を用いて検討した。【症例】症例は 44 歳男性。41 歳時に肺塞栓症を発症し、その際著明な高 CPK 血症を指摘。縮瞳や無脾症等の特徴的臨床像から遺伝子診断で STRMK と診断された。軸索興奮性特性検査を運動・感覚神経で施行した結果、持続性 Na ＋電流の指標である SDTC は感覚神経では対照群と変化なかったが、運動神経では著明な延長を認めた。【考察】細胞内 Ca2 ＋持続上昇により生じる変化は運動神経と感覚神経では異なることが示され、運動神経選択的障害が生じる疾患の病態生理と関連する可能性が考えられた。

O2-64　ビタミン B12 欠乏が運動神経軸索特性に与える影響

○赤沼　春奈[1]、服部　信孝[2]、金井　数明[1]
[1]福島県立医科大学脳神経内科
[2]順天堂大学神経学講座

【目的】ビタミン B12 欠乏症は亜急性連合性変性症を生じ、また末梢神経障害を伴うこともあるとされるがその運動神経軸索に与える影響については知られていない。ビタミン B12 欠乏が運動神経に与える生理学的影響を評価する。【方法】ビタミン B12 欠乏症患者 3 名に対して神経興奮特性検査を運動神経に対して施行し、対照群 26 名と比較した。【結果】ビタミン B12 欠乏群では対照群に比較し supernormality の有意な増大と SDTC の有意な延長を認めた。【考察】ビタミン B12 欠乏は運動神経軸索の興奮性を増大させるような変化をもたらすことが示唆された。

一般演題 18　12 月 17 日（金）14 : 45〜15 : 41（第 6 会場）

神経伝導検査・誘発筋電図

座長 : 叶内　匡（東京医科歯科大学医学部附属病院検査部）
黒川　勝己（川崎医科大学神経内科学教室/総合医療センター内科）

O2-65　サルコペニア症例の F 波の特徴について

○松元　秀次[1]、豊栄　峻[2]、松原　貴哉[2]、東條　竜二[3]、中村　俊博[3]
[1]了徳寺大学健康科学部医学教育センター
[2]日本医科大学千葉北総病院リハビリテーション科
[3]アクラス中央病院リハビリテーション科

【はじめに】サルコペニアは廃用症候群と異なり、神経原性変化に準じた変化や運動ニューロン減少を呈する。しかし、神経生理学的評価を行った詳細な報告は少ない。【目的】サルコペニア症例の F 波の特徴を評価し、治療による経過も観察した。【対象と方法】対象はサルコペニア診断基準に該当する患者 10 名。コントロールは非該当 10 名とした。正中神経および脛骨神経刺激にて F 波を記録し、潜時と伝導速度、振幅、F/M 比、出現頻度、持続時間を求めた。またサルコペニア症例 6 例の栄養管理やリハビリテーション治療後の再評価も行った。【結果】サルコペニア症例で記録された F 波の振幅と F/M 比、出現頻度、持続時間がコントロール群に比べて低値であった。経時的変化では、治療介入によりこれらの数値の改善がみられた。【結論】サルコペニア症例では運動ニューロン減少を反映した F 波所見がみられ、病態確認とともに治療効果としても F 波の有用性が示唆された。

O2-66　脊髄性筋萎縮症（SMA）に対するヌシネルセン療法の神経生理学的影響

○阿部　暖[1]、中里　朋子[2]、服部　信孝[2]、赤沼　春奈[1]、金井　数明[1]
[1]福島県立医科大学脳神経内科
[2]順天堂大学医学部神経学講座

【目的】脊髄性筋萎縮症（SMA）に対するヌシネルセンの有効性が報告されているが、その神経生理学的影響については、特に長期的な影響は知られていない。ヌシネルセン治療が下位運動神経に与える長期的な生理学的影響を評価する。【症例】症例は 28 才男性。思春期に筋力低下が発症し、21 才時に SMN1 遺伝子欠損を認められ SMA 3 型の診断となっていた。ヌシネルセン治療の臨床的効果の評価と並行して生理学的効果を神経興奮特性検査で評価し、発症前と治療 3 年後の結果を比較した。その結果、神経興奮特性検査では投与前と比較し Recovery cycle の指標に変化が認められた。【考察】ヌシネルセン療法は運動神経の軸索興奮特性にも影響を与え、これらの変化は運動神経の機能改善と関連している可能性がある。

O2-67　脊髄性筋萎縮症患者へのヌシネルセン療法における CMAP 振幅と運動単位数推定（MUNE）の推移について

○末廣　大知、吉川　正章、渡部　俊介、野田　佳克、関口　兼司、松本　理器
神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野

【目的】脊髄性筋萎縮症のヌシネルセン治療前後における CMAP 振幅と運動単位数推定（MUNE）の推移について検討する。【方法】4 名の患者（15 歳から 61 歳）で複数回のヌシネルセン投与期間中（15-39 ヶ月）における運動機能と電気生理検査（神経伝導検査、反復神経刺激試験）結果の推移について評価した。その内の 2 名では APB と ADM で MUNE を施行した。MUNE は多点刺激法を用いた。【結果】運動機能評価は高齢患者 2 例（ともに 61 歳）は HFMSE のスコアに関わらず経時的に低下傾向だった。CMAP 振幅と反復神経刺激試験の減衰率に大きな変化はなかった。歩行可能な患者（15 歳）では MUNE で運動単位数が増加し、6 分間歩行では距離が増加した。歩行不可能な患者（35 歳）の運動単位数は変化なかった。CMAP 振幅は 2 症例で差がなかった。【結論】最長 3 年間のヌシネルセン療法において CMAP 振幅は有意な変化が見られなかった。MUNE に関しては歩行可能な 1 例で運動単位数が増加した。

一般演題 19　　12 月 17 日（金）　16 : 15〜16 : 27（第 5 会場）

睡眠｜ BMI/BCI・情報処理・ME

座長 : O2-68〜72　立花　直子（関西電力病院睡眠関連疾患センター）
O2-73〜76　平田　雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）

O2-68　脳波検査による鑑別から適切な診断・治療に繋がった一例

○田端　梓[1]、松岡　志保[1]、武井　茂樹[2]、横田　浩充[1]、村田　満[2]
[1]慶應義塾大学病院臨床検査科
[2]慶應義塾大学医学部臨床検査医学

【症例】18 歳女性。17 歳時より強い眠気を訴えるようになり、18 歳時の夏に他院での睡眠検査で過眠症と診断され治療が開始された。しかし症状に改善が見られず当院精神科を紹介受診。脳波では明らかな異常所見は認めなかったが、覚醒記録のみであった。患者本人から検査時に強い眠気を感じていたと訴えがあり、検査所見との乖離を認めた。反復睡眠潜時検査では平均睡眠潜時は 11 分 30 秒、レム睡眠と睡眠時無呼吸/低呼吸は認めなかった。光トポグラフィ検査ではうつ病タイプの所見を認めた。頭部 MRI 検査、血液検査、尿検査では異常なし。以上の所見よりうつ病の治療が開始され、治療方針の変更により症状の改善を認めた。【結論】眠気はあいまいな症状であり、それを呈する精神神経疾患は多岐にわたる。脳波検査がこれらの鑑別に有用であり、さらにその他の神経生理学的検査の組み合わせが確定診断に繋がった症例を経験した。

O2-69　持続陽圧呼吸（CPAP）療法導入時の titration 手法の選択と治療継続に関する検討

○清水　春香[1,2]、紀戸　恵介[2,3]、大野　ゆう子[1,4]、立花　直子[2,3]
[1]大阪大学大学院医学系研究科
[2]関西電力医学研究所睡眠医学研究部
[3]関西電力病院睡眠関連疾患センター
[4]大阪大学大学院基礎工学研究科

【目的】A 病院では標準的な終夜 CPAP タイトレーション（full-night CPAP titration, fnPT）が実施できない場合に、午睡 CPAP タイトレーション（afternoon CPAP titration, aPT）を独自に行っている。各手法の実施実態の把握、CPAP 治療継続との関連を検討した。

【方法】A 病院にて 2013 年 5 月から 2019 年 4 月に fnPT 実施 95 例、aPT 実施 51 例の計 146 例（57.1 ± 11.9 歳）について、診断 PSG と診療録を用い、検査手法、治療継続日数により層別化した。

【結果】aPT 群で 360 日以上の治療継続率が低く、脱落が有意に多く、aPT 群の 60 日以上継続者で有意に lowest SpO_2 が低く、%time in sleep with SpO_2<90% が高かった。

【結論】医師が差し迫った合併症のリスクを鑑み、酸素面から見て重症な患者に CPAP 療法継続の必要性を強く説明したため、差異が生じた可能性がある。

O2-70　経鼻胃管による閉塞性無呼吸をポリソムノグラフィで確認し得た 1 例

○深尾　俊宣[1]、犬丸　淑樹[1,2]、佐野　史和[1]、矢ヶ崎　英晃[1]、犬飼　岳史[1]、加賀　佳美[1]
[1]山梨大学医学部小児科
[2]多摩北部医療センター小児科

【はじめに】経鼻胃管による有害事象として呼吸器系合併症が知られている。今回、胃瘻造設前後でポリソムノグラフィ（PSG）を行い閉塞性無呼吸の改善を確認した 1 例を経験した。

【症例】Mowat-Wilson 症候群の男児。経口摂取困難のため生後 4 か月時から経鼻胃管による経管栄養を開始し、無呼吸発作と高 CO_2 血症のため 1 歳 10 か月時から CPAP を導入。同時期にてんかんを発症し、週単位の発作を認めていた。2 歳 3 か月時に胃瘻造設術を施行。術前 PSG ではてんかん発作によらない閉塞性無呼吸を 2.3 回/hr 認めたが、胃瘻造設後は 0.1 回/hr と減少し、高 CO_2 血症の改善も認めたため CPAP から離脱できた。

【考察】てんかん発作や中枢性/閉塞性無呼吸などの混在が疑われる症例では、PSG により脳波および呼吸変動を客観的に評価することが重要である。また、経鼻胃管による閉塞性無呼吸の可能性についても考慮すべきである。

O2-71　発達障害特性をもつ就学前幼児の睡眠過剰紡錘波の検討

○伊予田　邦昭[1]、三谷　納[2]、荻野　竜也[1]、三宅　進[3]
[1]福山市こども発達支援センター
[2]福山市民病院小児科
[3]重症心身障害者施設ときわ呉

発達障害児に伴う突発波については多くの報告があるが、睡眠紡錘波（sleep spindles, SS）に関する報告は少ない。そこで障害特性をもつ年長児の過剰紡錘波（extreme SS, ESS）に注目し、その臨床特徴を検討した。

【方法】平成 30 年 4 月〜令和 1 年 9 月までに就学相談で受診した年長児 175 例のうち、脳波検査に同意された 84 例（全体の 48%）のなかで ESS を認めた 28 例（男児 : 女児 = 21 : 7）を対象とした。

【成績】1）ESS は 28/84 例（33%）にみられ、ASD と ASD + ADHD 併存例が 21/28 例（75%）を占めた。臨床的には知的障害 12/28 例（43%）、就床遅延などの睡眠関連問題をもつ児が 13/28 例（46%）と多かった。2）ESS は広汎性または前頭部優位分布が 27/28 例（96.4%）とほとんどを占め、非 ESS 例の中心頭頂部分布と対照的であった。

【結語】ESS は睡眠覚醒制御リズム未熟性の反映と推測され、発達障害児診療における睡眠脳波所見の蓄積が期待される。

一般演題 19　12 月 17 日（金）16 : 15〜16 : 27（第 5 会場）

睡眠｜ BMI/BCI・情報処理・ME

座長 : O2-68〜72　立花　直子（関西電力病院睡眠関連疾患センター）
O2-73〜76　平田　雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）

O2-72　自閉スペクトラム症における入眠時脳波異常と少量バルプロ酸の効果

中川　栄二
国立精神・神経医療研究センター病院小児神経科

【目的】発達障害では睡眠障害を認めることが多く脳波異常を認める割合はさらに高い。発達障害における入眠時脳波異常と睡眠障害の薬物治療効果について検討した。【方法】当院発達障害外来通院中の発達障害患者 354 人（男 254 人、女 100 人 ; 平均年齢 13.9 ±6.6 歳）を対象として、睡眠時脳波と睡眠障害に対する少量バルプロ酸（5 mg/kg 夕食後）治療効果を検討した。睡眠障害は睡眠時刻遅延、入眠潜時延長、中途覚醒を睡眠習慣質問票で検討し、生活面での改善は臨床全般改善度（CGI）で行った。【結果】患者 354 人のうち脳波異常は 82.8% に認め、脳波異常は前頭部鋭波や徐波 50.8%、前頭部棘波 14.7%、前頭部棘徐波 9.0%、全般性鋭波 11.0%、全般性徐波 9.0% であった。睡眠障害は全体の 47.5% に認められ、少量 VPA 内服により睡眠障害の改善が認められた。【結語】発達障害において入眠時脳波異常を伴う場合、少量 VPA による睡眠障害の改善により生活の質の向上が期待できる。

O2-73　脳波と心電図を用いたリカレントニューラルネットワークによる快・不快情動の判別評価

○山本　祐輔[1]、村松　歩[1]、原地　絢斗[2]、長原　一[3]、武村　紀子[3]、中島　悠太[3]、水野（松本）　由子[1,2,4]、下條　真司[4]
[1]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科応用情報科学専攻
[2]兵庫県立大学大学院情報科学研究科データ計算科学専攻
[3]大阪大学データビリティフロンティア機構
[4]大阪大学サイバーメディアセンター

【目的】本研究では、19 チャンネルの脳波信号における beta 波帯域（14 Hz-30 Hz 未満）のスペクトル値および心電図による自律神経評価指標を用いた Recurrent Neural Network（RNN）により、快と不快の情動を推定する分類手法の提案を目的とした。【方法】健常成人 30 名に対して、快、不快情動を誘発する視聴覚刺激を与える実験を行った。解析区間は刺激後 180 秒の想起閉眼時とし、脳波はフーリエ解析により beta 波帯域のパワースペクトル値を、心電図は心拍変動解析により LF 成分、HF 成分を算出した。算出した 3 指標を教師データとした RNN を用いて、快と不快の情動を判別し交差検証により評価した。【結果】本システムでの解析の結果、10 回の交差検証で得られた快と不快の情動状態の平均分類精度は 92.5% となった。【結論】脳波と心電図を用いた RNN により、脳波と心電図から情動状態の判別を行うことができる可能性が示唆された。

O2-74　皮質脳波を用いた具体語/抽象語の判別

○永田　圭亮、國井　尚人、藤谷　茂太、高砂　恵、嶋田　勢二郎、齊藤　延人
東京大学医学部附属病院脳神経外科

頭蓋内信号を用いた言語の復号化戦略として近年 Semantic decoding が注目されている。言語の意味情報の判別課題を用いて良好な復号化成績が得られたため報告する。

【方法】難治性てんかんに対する外科手術のため頭蓋内電極留置術を施行した 12 名の被験者に対して、提示した単語の具体性/抽象性を判別する言語課題を課し課題中の皮質脳波を記録した。記録された波形から high gamma activity（70-150 Hz）を抽出してこれを特徴量として support vector machine に入力し、提示された単語が具体語・抽象語のいずれであったかを予測した。

【結果】優位半球にて 74.9% と有意水準をこえる復号化精度が得られた。特に下前頭回にて抽象語に、一次運動感覚野にて具体語に強い反応がみられ、500 ms 以降の遅延相が判別に大きく寄与する結果となった。

【結論】言語の具体性/抽象性を判別する課題を被験者に課し、皮質脳波からその意味的判断を判別することが可能であった。

O2-75　RNN と MLP を使用した脈波解析による精神状態判別手法の開発

○原地　絢斗[1]、山本　祐輔[2]、村松　歩[2]、長原　一[3]、水野（松本）　由子[1,2,4]、下條　真司[4]
[1]兵庫県立大学大学院情報科学研究科
[2]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科
[3]大阪大学データビリティフロンティア機構
[4]大阪大学サイバーメディアセンター

【目的】対象者の精神状態を判別できる基準を検討するため、情動刺激後の脈波を Recurrent Neural Network（RNN）と Multi Layer Perceptron（MLP）に学習させ、精神安定群と精神不安定群の判別を行うことを目的とした。【方法】被験者は健常成人 32 名とし、安静、快、不快、怒り情動刺激直後における指尖容積脈波の測定を行った。被験者には事前に人格検査（NEOFFI）、心理的ストレス反応尺度（SRS－18）、状態－特性不安尺度（STAI）、怒り行動尺度（STAXI）の 4 種類の心理検査を実施し、それらの総合点によって精神安定群と精神不安定群に分類した。その後、RNN と MLP それぞれを使用して群の判別を行い、正解率を算出した。【結果】RNN による判別の正解率が安静刺激では 78.0%、快刺激では 88.0%、不快刺激では 89.0%、怒り刺激では 86.0% となり、安静刺激以外で MLP よりも有意に高かった。【結論】本システムにより、精神状態の判別ができる可能性が示唆された。

一般演題19 12月17日（金） 16:15〜16:27（第5会場）

睡眠｜BMI/BCI・情報処理・ME

座長：O2-68〜72 立花 直子（関西電力病院睡眠関連疾患センター）
O2-73〜76 平田 雅之（大阪大学大学院医学系研究科脳機能診断再建学共同研究講座）

O2-76 脳卒中後片麻痺患者における深層学習を用いた表面筋電図解析プログラムの運動方向判定精度と機能特性との関係

○桑原 渉[1]、水口 達矢[1,2]、米田 将基[1]、岡和田 愛実[1,3]、川上 途行[1]、金子 文成[1]

[1]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室
[2]ヤフー株式会社テクノロジーグループサイエンス統括本部
[3]神奈川県立保健福祉大学大学院保健福祉学研究科

【目的】我々は、表面筋電図（sEMG）の個別パタンを深層学習させて手指運動方向を判定するプログラムが搭載されたIoT型ロボットシステムを開発している。本研究の目的は、運動方向判定精度を向上させるために、その精度に影響している片麻痺患者の機能特性を明らかにすることである。【方法】脳卒中後片麻痺患者62名を対象とした。手指の伸展と屈曲を繰り返す課題を実施し、総指伸筋および深指屈筋のsEMGを記録した。畳み込みニューラルネットワークを用いて対象ごとにsEMGパタンを学習した。交差検証により、感度、受信者動作特性曲線のarea under the curve（AUC）を算出した。感度・AUCと臨床評価尺度（上肢運動機能、肘、手関節、4指屈筋のModified Ashworth Scale（MAS））との相関関係を分析した。【結果】AUCと4指屈筋のMASにのみ有意な負の相関を認めた。【結論】運動方向判定精度に影響しているのは、痙縮強度であることが明らかとなった。

一般演題 20　12 月 17 日（金） 16 : 15〜17 : 19（第 6 会場）

神経筋超音波・末梢神経筋画像

座長 : 髙松　直子（徳島大学病院脳神経内科）
三澤　園子（千葉大学大学院医学系研究院脳神経内科学）

O2-77　超音波シェアウェーブエラストグラフィーと神経伝導検査との対比（正中神経 : 健常人 10 名での検討）

○高橋　修[1]、榊原　隆次[2]、清水　彩未[1]、瀧口　真央[1]、西村　春香[1]、丹治　直映[1]、守永　幸大[1]、田端　強志[1]、佐々木　健[1]、高田　伸夫[1]、清水　一寛[1]
[1]東邦大学医療センター佐倉病院臨床生理機能検査部
[2]東邦大学医療センター佐倉病院脳神経内科

【背景】超音波は神経伝導検査（以下 NCS）ではわからない形態や大きさ圧迫部位の補助診断に優れ検査に痛みを伴わず手根管症候群の観察ができる。今回、組織の硬さを評価できるシェアウェーブエラストグラフィー（以下 SWE）と NCS を対比したので報告する。【対象】健常人 10 名 : 両側 20 肢（男性 6 名、女性 4 名 : 27-61 歳）を対象とした。【方法】超音波は、上肢（手首から末梢 2 cm、中枢側 10 cm、肘部）を測定ポイントとし正中神経の断面積（以下 CSA）と SWE を計測した。NCS は、運動神経、感覚神経の潜時・振幅・速度を計測した。その他の評価因子として年齢・身長・体重・手首周囲径・前腕周囲径を計測し重回帰分析を行なった。【結果】正中神経 SWE に影響のある因子は年齢（r= −0.7、p ≦ 0.01）と肘部の CSA（r=0.6、p ≦ 0.05）であった。【考察】今回、NCS のパラメータとは相関しなかったが SWE も年齢による低下を認めることが示唆された。

O2-78　免疫介在性脱髄性ニューロパチーの神経伝導検査・超音波による病態解析

○中村　圭吾[1]、澁谷　和幹[1]、水地　智基[1]、池田　忍[2]、小島　雄太[1,3]、狩野　裕樹[1]、諸岡　茉里恵[1]、大谷　亮[1]、青墳　佑弥[1]、三澤　園子[1]、桑原　聡[1]
[1]千葉大学医学部附属病院脳神経内科
[2]千葉大学医学部附属病院検査部
[3]京都府立医科大学神経内科

【目的】抗 myelin-associated glycoprotein 抗体（MAG）および抗 neurofascin155 抗体陽性脱髄性ニューロパチー（NF155）は、抗体介在性末梢神経障害であるが、臨床症状にやや違いがある。神経伝導（NCS）・超音波（US）検査から、病態の違いを検討した。【方法】MAG 7 例、NF155 5 例、典型的慢性炎症性脱髄性多発神経炎（CIDP）18 例の臨床所見、NCS、US を比較検討した。【結果】MAG/NF155/CIDP は、平均年齢 65/37/57 歳、男性 7/5/15 名、罹病期間 44/104/75 か月、functional grade は 2.9/3.6/3.9 であった。NCS は全疾患で遠位潜時（DL）延長や伝導速度（CV）低下を認めたが、CV 低下に対する DL 延長の程度は MAG ＞ CIDP ＞ NF155 の順で顕著であった。US では、NF155 で手首部から神経根にかけ最も広範に肥厚を認めた。【結論】NF155 では神経幹により広範な神経肥厚・脱髄性変化が示唆され、血液神経関門破綻による自己抗体のアクセスの相違を反映していると考えられた。

O2-79　MADSAM と典型的 CIDP の超音波検査における Wrist-to-forearm ratio の検討

○吉川　正章、野田　佳克、渡部　俊介、関口　兼司、松本　理器
神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学分野

【目的】CIDP における神経超音波検査の有用性が報告されている。今回我々は典型的 CIDP（Typical CIDP）と亜型の一つである多巣性脱髄性感覚運動型（MADSAM : Multifocal acquired demyelinating sensory and motor）の CSA（cross-sectional area）及び、WFR（Wrist-to-forearm ratio）について検討した。【方法】2015 年 1 月〜2021 年 3 月までに我々の施設で臨床的に Typical CIDP および MADSAM と診断し、超音波検査を施行した 20 名（Typical CIDP : 15 名、MADSAM : 5 名）を対象とした。CSA は正中神経及び尺骨神経の手関節部、前腕部、肘部、上腕部、及び C5、C6、C7 神経根部で測定し、WFR を算出した。【結果】MADSAM は正中神経手関節部 CSA の腫大が少なく（CSA 中央値、9 mm^2 vs 11 mm^2、$p<0.05$）、WFR が有意に低値であった（中央値、0.43 vs 1.17、$p<0.05$）.【結論】MADSAM は Typical CIDP と比較して、手関節部での CSA 腫大が少なく、WFR が低値となる傾向にあった。

O2-80　神経超音波検査が診断に有用であった帯状疱疹に伴う脊髄炎、腕神経叢炎の一例

○福島　功士、山崎　博輝、高松　直子、土師　正太郎、大崎　裕亮、和泉　唯信
徳島大学病院脳神経内科

症例は 72 歳女性、左上肢尺側に皮疹の出現あり、近医で帯状疱疹と診断され治療開始されるも、その 7 日後より左手内筋を中心とした左上肢遠位部の筋力低下が出現したため当科紹介、手内筋を中心に左 C7-Th1 領域の筋力低下を認めていた。神経伝導検査では左正中、尺骨神経とも CMAP 振幅は著明に低下し、神経エコーでは左 C7-Th1 神経根と腕神経叢の腫大を認めた。頸椎 MRI でも髄節レベルで左 C7 高位に点状の髄内高信号と、冠状断 STIR で下神経幹の腫大を認めており、帯状疱疹に伴う脊髄炎、腕神経叢炎と診断、ステロイド点滴・内服加療を行い、左上肢の筋力は改善した。帯状疱疹による運動神経麻痺は炎症が脊髄前角や前根に波及することにより生じる。本例では、神経エコーで症状に一致した部位の神経根、腕神経叢の腫大を認め、帯状疱疹後の麻痺の病態評価に神経エコーが有用であると考えられたため、文献的考察を加えて報告する。

一般演題 20

12月17日（金） 16:15〜17:19（第6会場）

神経筋超音波・末梢神経筋画像

座長：髙松 直子（徳島大学病院脳神経内科）
三澤 園子（千葉大学大学院医学系研究院脳神経内科学）

O2-81 神経超音波の併用が診断、治療に有用であった神経痛性筋萎縮症の59歳男性例

○中森 正博、山田 英忠、久賀 淳一朗、廣中 明美、杉本 太路、丸山 博文
広島大学病院脳神経内科

【症例】X−1年7月上旬に左肩甲骨付近の疼痛が出現し、間もなく左2-5指の伸展が困難となった。他院整形外科で後骨間神経障害と診断された。X年1月中旬に左肩甲骨付近の疼痛が再度出現し、同日より左手指の屈曲が困難となったため当院へ入院した。左後骨間神経、左正中神経、左前骨間神経、左尺骨神経領域の筋力低下を認めたが、上位運動ニューロン徴候、感覚障害は認めなかった。神経伝導検査で伝導ブロックは認めず、多巣性運動ニューロパチーは否定的であった。針筋電図検査で筋萎縮性側索硬化症は否定的であった。遠位型頸椎症性筋萎縮症を鑑別として挙げたが、神経超音波検査で左正中神経、左尺骨神経、左前骨間神経の腫大を認めたことから再発性神経痛性筋萎縮症と診断した。【考察】診察上の分布から神経痛性筋萎縮症と考えられたが、電気生理検査に神経超音波を加えることが除外診断に有用であった。

O2-82 Speckle tracking echocardiographyを用いた横隔膜移動量評価は筋萎縮性側索硬化症における早期の呼吸機能障害検出に有用である

○渡部 俊介[1]、関口 兼司[1]、末廣 大知[1]、吉川 正章[1]、野田 佳克[1]、神山 直久[2]、松本 理器[1]
[1]神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学
[2]GEヘルスケアジャパン超音波製品開発部

【目的】筋萎縮性側索硬化症（ALS）における横隔膜超音波による呼吸機能評価は非侵襲性や簡便性に優れるが、早期感度、モニタリングに課題が残り、より鋭敏な指標が求められる。胸郭付着部における横隔膜の頭尾側方向の移動量を、エコー動画上のdot patternを追跡し運動を定量可能にするspeckle tracking echocardiography（STE）を用いて測定できるアプリケーションを開発した。同法によりALSの早期呼吸機能障害が検出できるか検討する。【方法】2020年4月〜2021年6月に当院を受診したALS患者の超音波動画を解析し、胸郭付着部における安静呼吸時の横隔膜移動量を測定した。【結果】ALSで横隔膜移動量は低値を示した（n=10、中央値1.59 mm；健常者中央値5.71 mm、p< 0.01）。6例の%FVCは80%以上であった。【考察】ALSで%FVC正常例でも横隔膜移動量は低値を示し、STEによる横隔膜評価はより早期の呼吸障害検出に有用な可能性がある。

O2-83 真の胸郭出口症候群の神経超音波診断−症状誘発条件下での動的評価−

○山崎 博輝[1]、高松 直子[1]、福島 功士[1]、吉田 剛[1,2]、大崎 裕亮[1]、和泉 唯信[1]
[1]徳島大学病院脳神経内科
[2]近森病院脳神経内科

【目的】真の胸郭出口症候群（true neurogenic TOS：TNTOS）は電気生理学的にTh1優位の下神経幹障害に基づき診断されるが、病態は一様でない。今回我々は異なる症状誘発条件と神経超音波所見を有するTNTOSを経験したので報告する。【方法】症例はTNTOS3例。神経超音波にて症例毎に症状誘発条件下で腕神経叢を動的に観察し、神経絞扼部の有無と絞扼部における神経形態を評価した。【結果】それぞれ患側上肢挙上、患側への頸部屈曲回旋、ジョギング動作（連続した腕振り）で、患側上肢の痺れが誘発された。全例で神経絞扼部を描出できたが、1例では明らかな神経形態変化は認めなかった。【結論】TNTOSに対し症状誘発条件下で神経超音波を行うことは、症例毎に異なる責任病巣の特定に有用であり、症例によっては根本的手術に繋がると考えた。また患者においても病態を理解しやすく、不安の解消や症状誘発条件の回避が得られやすいので、今後の症例の蓄積が望まれる。

O2-84 痙性斜頸の超音波Shear Wave Elastography（SWE）による評価

○原 敦[1]、野田 佳克[1]、古池 仁[2]、関口 兼司[1]、松本 理器[1]
[1]神戸大学大学院医学研究科脳神経内科学
[2]神戸大学医学部附属病院検査部

【目的】痙性斜頸の罹患筋の客観的な評価として超音波検査によるSWEの有用性を検討する。【方法】痙性斜頸患者11例（年齢51.2±14.8歳、女性7例、ボツリヌス毒素治療中9例）と健常者10例を対象とし、両側の頭板状筋、胸鎖乳突筋、僧帽筋を評価した。超音波検査は4-18.2 MHzのリニアプローブを使用した。SWEを用いそれぞれの筋長軸面で平均剪断率を測定し、最も画像が安定した際の数値を比較した。罹患筋と健側筋・健常者の右側と比較し、重症度評価はTsuiスコアを用いた。統計解析はMann-Whiteney U testで行なった。【結果】痙性斜頸患者は痙性斜頸の罹患筋と健側筋の比較では頭板状筋・胸鎖乳突筋、健常者との比較では全ての筋で有意な差を認めた（いずれもp<0.05）。罹患側の頭板状筋と僧帽筋の平均剪断弾性率は重症度と相関した（r=0.75、r=0.66）。【結論】SWEは痙性斜頸患者の客観的評価法として有用で、治療対象筋同定の一助となりうる。

一般演題 21　12 月 18 日（土） 9：00〜10：12（第 5 会場）

体性感覚誘発電位・磁界

座長：菅野　彰剛（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
宮地　洋輔（横浜市立大学医学部脳神経内科・脳卒中科）

O3-1　筋収縮の調節が体性感覚入力に及ぼす影響

○清原　克哲[1,2,4]、嘉戸　直樹[3]、鈴木　俊明[4]
[1]医療法人凰林会榊原白鳳病院リハビリテーション科
[2]榊原白鳳病院リハビリテーション臨床研究部
[3]神戸リハビリテーション福祉専門学校リハビリテーション科
[4]関西医療大学大学院保健医療学研究科

【目的】本研究では筋収縮の調節が短潜時 SEP に及ぼす影響について検討した。【方法】対象は健常成人 9 名とした。課題は背臥位での右母指手根中手関節の掌側外転とし、収縮強度は最大随意収縮の 20% とした。この課題を牽引式電子秤の実測値をみながら筋収縮を一定に保持するように調節する調節課題と、重錘の負荷に対して筋収縮を保持する非調節課題の 2 条件で実施した。短潜時 SEP は安静時と各課題実施中に右正中神経を刺激して記録し、N9、N13、N20 振幅を分析した。統計学的比較には、Friedman 検定と Bonferroni 補正した Wilcoxon 検定を用いた。【結果】N20 振幅は安静時と調節課題に比べ非調節課題で有意に低下した。【結論】N20 振幅は筋収縮によって運動野や末梢受容器からの入力にて閉塞や側方抑制によって低下する。しかし、筋収縮が同程度であっても非調節課題と比べ調節課題では体性感覚入力による運動の調節が必要となり N20 振幅が低下しなかったと推測した。

O3-2　閾値近傍体性感覚刺激の意識的知覚に関与する刺激前 alpha 振動と刺激後の皮質活動の検討

○上村　純一[1]、寶珠山　稔[1,2]
[1]名古屋大学医学系研究科総合保健学専攻
[2]名古屋大学脳とこころの研究センター

【目的】閾値近傍体性感覚刺激（NT 刺激）の意識的な知覚に関与する皮質活動について、領域ごとの検討は十分になされていない。そこで脳磁計によるソースデータ解析を用いて、意識的知覚に関与する皮質領域を検討した。【方法】健常成人 19 名（男性 11 名、平均 22.1 歳）を対象に、NT 体性感覚刺激検出課題中に MEG を記録した。呈示される刺激に対する被験者の知覚の有無でデータを分け、試行数を揃えて解析を行った。【結果】知覚試行では、体性感覚関連領域、前頭前野、DMN に属する皮質領域の活動が有意に高いことが明らかになった。NT 刺激の初期処理段階では、SI の皮質活動は意識的知覚とは無関係に記録された。さらに、SI の刺激前 alpha power のみ意識的知覚に関与していることを明らかにした。【結論】SI から続くボトムアップの体性感覚情報の流れと、SI の alpha power 変動が、意識的知覚の重要な構成要素である。

O3-3　体性感覚誘発磁界を用いた歯科インプラント触圧覚受容の検討

○日原　大貴[1]、金高　弘恭[2]、菅野　彰剛[3,4]、島田　栄理遣[5]、北山　ちひろ[5]、中里　信和[3,4]、佐々木　啓一[1]
[1]東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野
[2]東北大学大学院歯学研究科歯学イノベーションリエゾンセンター
[3]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[4]東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー）
[5]東北大学大学院歯学研究科頭蓋顔面先天異常学分野

【目的】歯科インプラントへの機械刺激時の体性感覚誘発磁界（SEFs）を計測し一次体性感覚野における歯科インプラントを介する触圧受容を検討することを目的とした。【方法】両隣在歯が天然歯であり上部構造装着後半年以上経過した歯科インプラントを対象とした。歯科インプラント、両隣在歯、正中神経に機械刺激を加えて SEFs の計測を行い単一電流双極子モデルで信号源を推定、それぞれの位置関係を比較した。【結果】歯科インプラント刺激時 SEFs の一次体性感覚野における信号源は隣在歯とほぼ同じ位置に推定された。これらは正中神経の信号源よりも前下方に位置していた。【結論】歯科インプラント刺激時 SEFs の信号源は隣在歯とほぼ同じ位置に推定されたことから歯科インプラントへの刺激は両隣在歯の歯周組織、周囲骨等の感覚受容器によって受容されている可能性が示唆された。以上より SEFs は歯科インプラントの触圧受容の評価に有用であると考えられる。

O3-4　矯正学的歯の移動に伴う疼痛の脳機能学的評価

○島田　栄理遣[1,2]、金高　弘恭[2,3]、日原　大貴[4]、菅野　彰剛[5,6]、中里　信和[5,6]、五十嵐　薫[1,2]
[1]東北大学大学院歯学研究科頭蓋顔面先天異常学分野
[2]東北大学病院顎口腔機能治療部
[3]東北大学大学院歯学研究科歯学イノベーションリエゾンセンター
[4]東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野、[5]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[6]東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー）

【目的】本研究では歯根膜機械刺激時の体性感覚誘導磁界（SEFs）を測定し、矯正学的歯の移動に伴う痛みのメカニズムを明らかにすることを目的とした。【方法】健常被験者 23 名を対象とした。右下第一大臼歯近遠心にセパレーションエラスティクス（EL）を挿入し、EL 挿入前、挿入 24hr 後、撤去直後に右下第一大臼歯に機械刺激を行い、SEFs 測定を行った。また、VAS（Visual Analog Scale）による痛みの主観的評価も行い、併せて比較検討を行った。【結果】信号強度は EL 挿入前と比較して挿入 24hr 後では低下傾向があり、撤去後では有意に低下した（$p<0.05$）。VAS は EL 挿入前と比較して挿入 24hr 後では上昇傾向があり、撤去後では有意に上昇した（$p<0.05$）。【結論】矯正学的歯の移動後に VAS の値が有意に上昇したにも関わらず、信号強度が有意に低下したことから、歯根膜で生じた痛み信号を中枢にて減弱する何らかの疼痛緩和機構が作用した可能性が示唆された。

一般演題 21　　12 月 18 日（土）9：00〜10：12（第 5 会場）

体性感覚誘発電位・磁界

座長：菅野　彰剛（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
宮地　洋輔（横浜市立大学医学部脳神経内科・脳卒中科）

O3-5　脊髄内視鏡施術における術中モニターの経験

○岩瀬　正顕[1]、須山　武裕[1]、島田　志行[1]、川野　晴香[1]、淺井　昭雄[2]
[1]関西医科大学総合医療センター脳神経外科
[2]関西医科大学脳神経外科学講座

【目的】脊髄内視鏡手術（FESS：full-endoscopic spinal decompression）術中脊髄モニタリングとして、経頭蓋刺激運動誘発電位（tMEP：motor-evoked potential）、上肢下肢刺激短潜時体性誘発電位（SSEP：short latency somatosensory evoked potential）、筋電図（FRE：free-running electromyography）測定経験を得たので文献的検討を加え報告する。【症例】70 歳代男性。2021 年、腰部脊柱管狭窄症状に、FESS 手術・L5/S1 側椎弓切除術施行した。術中モニタリングは、tMEP 一時的低下し改善、SSEP 安定記録可能、術中トラブルなく FRE は観察されなかった。術後経過良好で独歩退院した。【考察】腰部脊椎手術の術中モニタリングとして筋電図は有用とされ、腰椎後方スクリュー固定術の神経根刺激で FRE が観察され、リアルタイムモニタリングとして用いることができる。【結語】水中手術である FESS でも術中脊髄モニタリングは安全で安定記録が可能であった。

O3-6　脊髄梗塞 6 例の臨床的・神経生理学的検討

○猪狩　龍佑[1]、川原　光瑠[1]、近藤　敏行[1]、鈴木　佑弥[1]、佐藤　裕康[1]、伊関　千書[1]、小山　信吾[1]、園生　雅弘[2]、太田　康之[1]
[1]山形大学医学部内科学第三講座
[2]帝京大学医学部脳神経内科学講座

脊髄梗塞（Spinal cord infarction；SCI）は脳脊髄血管障害の中でも稀な病態である。初回の MRI が正常のこともあり診断に苦慮するが、神経伝導検査（NCS）や体性感覚誘発電位（SEP）はそのような例でも SCI による機能障害を証明することが可能である。今回我々は、Zalewski らの診断基準で probable 以上に該当する SCI 6 例を後向きに検討した。NCS は脛骨・腓腹神経で行い、SEP は患側を脛骨神経刺激で記録した。NCS と SEP を併用すると、6 例中 5 例で異常がみられ、中枢伝導時間の延長から脊髄に病巣を局在できたのは 3 例であった。その他の異常は脛骨神経 CMAP 振幅の低下と F 波の異常で、腓腹神経は全例正常であった。脊髄梗塞急性期には支配領域の F 波の異常がみられることが報告されており、NCS と SEP の併用で、積極的に SCI の診断を支持する所見が得られる可能性がある。

O3-7　巨大 SEP の短-中潜時成分は突発性脱分極変位と後続抑制成分を反映する

○石橋　はるか[1,2]、戸島　麻耶[1]、人見　健文[4]、小林　勝哉[3]、山中　治郎[3]、松橋　眞生[3]、音成　秀一郎[2]、宇佐美　清英[3]、下竹　昭寛[1]、本多　正幸[4]、高橋　良輔[1]、丸山　博文[2]、池田　昭夫[3]
[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学
[2]広島大学大学院医系科学研究科脳神経内科学
[3]京都大学医学部医学研究科てんかん・運動異常生理学講座
[4]京都大学医学部医学研究科臨床病態検査学

【目的】巨大体性感覚誘発電位（SEP）短（P25、N35）-中潜時（P50）成分の電気生理学的特徴を明らかにする。【方法】正中神経刺激で巨大 SEP を呈する皮質ミオクローヌス患者を対象とした。11 例の SEP 波形と、SEP 単一刺激試行を時間周波数解析し加算平均した Time-Frequency Representation（TFR）を比較した。7 例でペランパネル（PER）治療前後の SEP 短中潜時成分を比較し、PER 血中濃度との相関を検討した。【結果】P25、N35 の潜時に一致した 200 Hz 以下のパワー上昇、7 例で P25 前後の 400Hz 以上のパワー上昇が出現した。P50 ではパワー上昇は明らかでなく、7 例では広帯域のパワー低下がみられた。PER 治療後、P25、N35 潜時、P25-N35 頂点間潜時は延長し血中濃度と有意な相関を認めたが、P50 潜時、N35-P50 頂点間潜時の延長では認めなかった。【結論】巨大 SEP の短潜時、中潜時成分は、TFR と PER 治療後変化に共通し異なる動態を呈した。前者は突発性脱分極変位、後者は後続抑制成分を反映することが示唆された。

O3-8　両側半球の巨大 SEP と一側の C 反射を呈した大脳皮質基底核症候群（CBS）の 1 例における体性感覚誘発脳磁場の検討

○金丸　和樹[1]、矢澤　省吾[1]、村原　貴史[1]、中尾　紘一[1]、杉本　晶子[1]、鶴田　和仁[1]、八木　和広[2]
[1]潤和会記念病院脳神経内科
[2]潤和会記念病院臨床検査科

【症例】症例は 66 歳、女性。62 歳時から左上下肢の巧緻動作障害を自覚。66 歳時に左半身の著明な筋強剛、左手のジストニー、肢節運動失行、歩行障害、前頭葉徴候などを認め、CBS と診断。ミオクローヌスは確認できなかった。正中神経手根部刺激での SEP では、N20-P25 振幅は右刺激 24.1 μV、左刺激 22.7 μV と巨大化を認めた。また、C 反射は右手（健側）刺激では右手に出現せず左 APB と左 ECR に認め、左手（患側）刺激では左 APB、左 ECR に出現し右手への反応はなかった。脳磁図ではいずれの側への刺激でも、一側刺激で両側の一次感覚運動野（S1M1）の反応が記録された。【考察と結論】両側の正中神経刺激に対して右 S1M1 の活動は異常に亢進していた。一方、左の S1M1 の活動は記録されるもののいずれの肢への刺激でも C 反射を認めず、左（健側）M1 からの異常出力の抑制が維持されていると考えられた。

一般演題 21　12 月 18 日（土） 9：00〜10：12（第 5 会場）

体性感覚誘発電位・磁界

座長：菅野　彰剛（東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野）
宮地　洋輔（横浜市立大学医学部脳神経内科・脳卒中科）

O3-9　筋強直性ジストロフィーにおける下肢刺激体性感覚誘発電位の検討

○諏訪園　秀吾[1]、荒生　弘史[2]、上田　幸彦[3]、前堂　志乃[3]
[1]独立行政法人国立病院機構沖縄病院脳・神経・筋疾患研究センター
[2]大正大学心理社会学部人間科学科
[3]沖縄国際大学総合文化学部人間福祉学科

（目的）我々はこれまで筋強直性ジストロフィー（以下本症）において注意と関連する事象関連電位を聴覚と視覚で検討した。今回は体性感覚誘発電位（以下 SEP）を検討した。（方法）患者 9 名（男性 6 名）と身長･年齢をほぼマッチさせた健常対照群 9 例（男性 6 名）において後脛骨神経刺激 SEP を記録した。P40 と P60 の頂点振幅を 2 群で比較し患者群では疲労度（Fatigue Severity Scale）との相関をみた。（結果）P40 振幅は患者群 2.3 ± 1.2uV、対照群 2.6 ± 1.4 uV と同等だが（p=0.6）、P60 振幅は対照群 2.1 ± 1.0 uV に対し患者群で 3.39 ± 1.8 uV と大きい傾向であった（p=0.06）。患者群の P60 振幅は FSS と相関する可能性がある（r= − 0.69, p<0.05）。（結論）本症では SEP においても特に遅い潜時で異常が検出できる可能性があり、疲労と関連する可能性がある。

一般演題22 12月18日（土） 9:00〜10:12（第6会場）

運動ニューロン疾患

座長：上坂 義和（虎の門病院脳神経内科）
野寺 裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター）

O3-10 筋萎縮性側索硬化症の診断における上肢神経伝導検査の有用性

○小阪 慎[1]、小林 昌弘[1]、北川 孝道[1]、嶋田 昌司[1]、和田 晋一[2]、野寺 裕之[3]
[1]天理よろづ相談所病院臨床検査部
[2]天理医療大学臨床検査学科
[3]天理よろづ相談所病院脳神経内科

【目的】筋萎縮性側索硬化症（ALS）の診断における短母指外転筋（APB）と小指外転筋（ADM）の複合筋活動電位（CMAP）の振幅比と正中・尺骨神経のF波の有用性について検討した。【方法】当院でALSと診断した42名(男性21名､女性21名､平均年齢：69.0±7.3歳）の神経伝導検査（NCS）について検討した。健常群としてボランティア43名（男性18名、女性25名、平均年齢：35.3±15.8歳）に検査を実施した。【結果】CMAPの振幅比（APB/ADM）のカットオフ値を正常下限値の0.55としたとき、感度31.0%、特異度100%であった。正中神経のF波出現率のカットオフ値を正常下限値の50%としたとき、感度65.9%、特異度100%であった。また、CMAPの振幅比と正中神経のF波出現率のいずれかの基準を満たしたときを陽性とした場合､感度71.4%､特異度100%であった。【結論】APBとADMのCMAP振幅比および正中神経のF波出現率によってALSの診断に寄与できる可能性が示唆された。

O3-11 筋萎縮性側索硬化症におけるF波の診断有用性について

○小林 昌弘[1]、小阪 慎[1]、北川 孝道[1]、嶋田 昌司[1]、和田 晋一[2]、野寺 裕之[3]
[1]天理よろづ相談所病院臨床検査部
[2]天理医療大学臨床検査学科
[3]天理よろづ相談所病院脳神経内科

【背景】筋萎縮性側索硬化症（ALS）における神経伝導検査は他の末梢神経障害の除外のために施行が必須である。近年split hand兆候がALSに特徴的と報告されている。今回我々はALSにおいてF波の有用性について検討した。【方法】当院でALSと診断した42名（男性21名､女性21名､平均年齢69.0歳）および健常ボランティア43名（男性18名、女性25名、平均年齢35.3歳）に神経伝導検査を実施し､正中神経と尺骨神経でのF波出現率について検討した。【結果】ALSにおけるF波出現率は正中神経で平均40.9%、尺骨神経では61.8%と正中神経で有意に低かった（P<0.01）。F波出現率の正常下限値である50%をカットオフ値とすると正中神経で感度65.9%･特異度100%、尺骨神経では感度36.6%･特異度100%であった。【結語】ALSにおけるF波出現率の低下は特に正中神経で多くみられ、診断に寄与できる可能性が示唆された。

O3-12 筋萎縮性側索硬化症診断における神経反復刺激試験の有用性

○高橋 和沙[1,2]、濱田 雄一[1]、畑中 裕己[1]、園生 雅弘[1]
[1]帝京大学医学部脳神経内科
[2]北里大学医学部脳神経内科

【目的】筋萎縮性側索硬化症（ALS）の下位運動ニューロン（LMN）障害を証明する検査としては針筋電図が用いられる。近年、反復刺激試験（RNS）の漸減反応（Decr）がALSでも高頻度にみられる事が報告されている。本研究では、Decrを針筋電図と同等のLMN徴候とする事で、診断基準の感度が上がるかを検討した。【方法】対象はRNSと針筋電図を1筋以上施行したALS患者。検査結果を後ろ向きに検討した。【結果】対象は117名(男性66例､女性51例：33〜94歳)。53例が2筋以上Decr陽性となった。DecrをLMN徴候とする事で、針筋電図で陰性だった例のうち、頸髄領域のLMN徴候の判定が改訂El Escorial基準で29例、Awaji基準で15例が陽性に変化した。【結論】DecrをLMN徴候と考えると、半数近くが頸部の診断基準をRNSのみで満たした。針筋電図で陰性だった例が陽性に変化した例もあり、RNSが針筋電図を補完する役割が示唆され、針筋電図よりも非侵襲であることから有望と期待される。

O3-13 高密度表面筋電図法を用いた筋萎縮性側索硬化症の運動単位発火パターン解析

○能登 祐一[1]、北大路 隆正[1]、渡邊 航平[2]、水野 敏樹[1]
[1]京都府立医科大学大学院医学研究科脳神経内科学
[2]中京大学スポーツ科学部

【目的】筋萎縮性側索硬化症（ALS）における運動単位発火パターンの特徴を高密度表面筋電図法を用いて明らかにする。【方法】ALS患者12人と年齢・筋力をマッチさせた健常高齢者19人を対象とした。最大随意収縮の10%で膝関節伸展の等尺運動時の高密度表面筋電図記録を右外側広筋より行い、運動単位（MU）分離解析を行った。各MUの0-10、20-30、50-60秒の各時間におけるMUの発火頻度とその変動係数（CV）を算出し、ALS群と健常群を比較した。【結果】ALSと健常群のMUの発火頻度分布は不等分散であった。ALS群では健常群に比しすべての期間で平均発火頻度が高値（10.35 vs. 9.35 Hz（0-10秒）、p <0.05））、かつ20-30、50-60秒におけるCV（11.29 vs. 9.72；15.11 vs. 9.82, ともにp <0.01）の増大を認めた。【結論】ALSでは発火頻度の高いMUが存在し、運動持続につれ発火頻度のばらつきも増大していき、それら変化はMU数減少の代償をみている可能性がある。

一般演題 22　12月18日（土） 9:00〜10:12（第6会場）

運動ニューロン疾患

座長：上坂　義和（虎の門病院脳神経内科）
野寺　裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター）

O3-14　運動単位数の推定における MUNE と MUNIX の比較

○阿部　達哉、津田　笑子、大熊　彩、北尾　るり子、今井　富裕、小森　哲夫
国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター神経内科

【目的】Motor unit number index（MUNIX）は CMAP と表面電極で記録した SIP から数学的処理を行う運動単位数推定法であり、従来の運動単位数推定（MUNE）と比べ検査時間が短く、ALS の biomarker としても注目されている。今回、MUNIX の意義について検討する。【方法】健常群（CON）11 名、運動ニューロン病群（MND）8 名、筋疾患群（MYO）13 名の正中神経を刺激し、APB から CMAP を記録した。MUNE は CMAP 振幅から SMUP の平均振幅を除算して求めた。同時に APB に貼付した表面電極から SIP を記録して MUNIX を求め、各群間の MUNE, MUNIX を比較した。【成績】MUNE, MUNIX は、CON で 150.1±38.2（平均±SD）、178.7±39.6、MND で 27.8±22.5、46.3±29.6、MYO で 85.1±55.8、99.7±55.4 だった。MUNE は MND で CON より低値であり（p<0.001）、MUNIX は MND と MYO で CON より各々低値だった（p<0.001、0.05）。【結論】MUNIX は MYO でも MND と同様に CON より低値となるため、解釈には慎重を要する。

O3-15　筋萎縮性側索硬化症の新たな診断基準、Gold Coast 診断基準の有用性

○大谷　亮[1]、澁谷　和幹[1]、清水　俊夫[2]、北大路　隆正[3]、能登　祐一[3]、水地　智基[1]、中村　圭吾[1]、狩野　裕樹[1]、諸岡　茉里恵[1]、青墳　佑弥[1]、三澤　園子[1]、桑原　聡[1]
[1]千葉大学医学部附属病院脳神経内科
[2]東京都立神経病院脳神経内科
[3]京都府立医科大学大学院医学研究科脳神経内科学

【目的】筋萎縮性側索硬化症（ALS）の新しい診断基準である、Gold Coast 診断基準（GCC）の有用性を検討する。

【方法】2013 年から 2020 年に千葉大学・東京都立神経病院・京都府立医科大学を受診し、ALS が疑われ系統的筋電図検査を実施した連続 639 症例（男性 338 名、平均罹病期間 21.2 ヵ月、球発症 176 名）を対象とした。最終診断から改定 El Escorial（REE）診断基準、Awaji 診断基準、GCC の感度・特異度を算出した。

【結果】最終診断は ALS 528 例、非 ALS 111 例であった。REE 基準 possible 以上で感度 89.4%、特異度 54.1%、Awaji 基準 possible 以上で感度 89.6%、特異度 52.3% であり、GCC は感度 96.8%、特異度 76.6% と共に有意に高かった（p<0.001）。

【結論】GCC は、REE 基準や Awaji 基準より感度・特異度が高い可能性がある。

O3-16　Arm sparing, Forearm sparing の感度と特異度

○濱田　雄一、高橋　和沙、神林　隆道、神谷　久雄、園生　雅弘
帝京大学医学部附属病院脳神経内科

【目的】我々は以前、三角筋と第一背側骨間筋が、上腕二頭筋・上腕三頭筋よりも弱い arm sparing、手関節屈曲・伸展よりも弱い forearm sparing が、筋萎縮性側索硬化症（ALS）に特徴的であることを報告した。今回、頸椎症性筋萎縮症（CSA）との比較における特異度を検討した。また、split hand などのその他の ALS に特徴的な選択的筋障害の感度特異度も検討した。【方法】2015 年から 2018 年の当院筋電図データベースより、後ろ向きに抽出した ALS と CSA の患者を対象とした。【結果】ALS122 例、CSA61 例を抽出した。arm sparing/forearm sparing の感度は 54%/41%、特異度は 98%/93% であった。診断カテゴリーや発症部位による感度の有意な違いはなかった。特に arm sparing は split hand（49%）、split finger（52%）などの他徴候と比較しても最も感度が高かった。【結論】arm/forearm sparing は ALS に特徴的な感度の高い徴候で、CSA との鑑別に役立つ。

O3-17　facial-onset sensory and motor neuronopathy（FOSMN）の電気生理学的検査所見

○山本　大輔[1]、池田　和奈[1]、山田　稔[1]、今井　富裕[2]
[1]札幌医科大学神経内科学
[2]国立病院機構箱根病院神経筋・難病医療センター

facial-onset sensory and motor neuronopathy（FOSMN）は顔面の感覚障害で発症し、球麻痺による嚥下・構音障害を認め、運動感覚障害が四肢に広がる稀な神経変性疾患である。病因は明らかになっていないが、筋萎縮性側索硬化症（ALS）の亜型であるとの考えがあり、ALS 同様に罹患筋からは急性および慢性の脱神経所見を認める。他の電気生理学的検査所見としては、三叉神経障害や顔面神経障害を反映した blink reflex の異常や、四肢の末梢神経伝導検査での複合筋活動電位および感覚神経活動電位の振幅低下が報告されている。自験例では以上の検査所見に加えて、反復刺激試験での異常減衰が顔面筋および僧帽筋で、単線維筋電図での jitter 増大が顔面筋で認められた。

一般演題22 12月18日（土） 9:00〜10:12（第6会場）

運動ニューロン疾患

座長：上坂 義和（虎の門病院脳神経内科）
野寺 裕之（天理よろづ相談所病院神経筋疾患センター）

O3-18 Facial onset sensory and motor neuronopathy 71歳男性例の神経生理所見

○国分 則人、大沼 広樹、濱口 眞衣、青木 怜佳、鈴木 圭輔
獨協医科大学脳神経内科

【目的】Facial onset sensory and motor neuronopathy（FOSMN）の神経生理所見を報告する。【症例】71歳男性、66歳時より右頬部の異常感覚を自覚、67歳時初診、71歳時体重減少、咬合力の低下、両側顔面・頚部・右上腕の筋力低下、右上肢の異常感覚が進行した。【結果】瞬目反射検査では、67歳時は右R1、同側R2の導出なし、対側R2潜時延長だった。71歳時には右はR1, R2とも消失、左R1振幅低下と潜時延長だった。神経伝導検査では、尺骨神経と外側前腕皮神経のSNAP低下、針筋電図では咬筋、僧帽筋、上腕二頭筋で運動単位電位の動員低下とfibrillationを認めたが、fasciculationは認めなかった。【結論】FOSMNでは、三叉神経感覚枝・運動枝に強いアクセントをもつ脱神経があり、徐々に下方へ拡大することが支持された。

一般演題 23　12 月 18 日（土）　10：30〜11：34（第 5 会場）

視覚誘発電位・磁界、聴覚誘発電位・磁界

座長：後藤　純信（国際医療福祉大学医学部生理学講座）
中川　雅文（国際医療福祉大学耳鼻咽喉科）

O3-19　パターンリバーサル VEP における二峰性 P100 についての検討

○森島　亮[1]、清水　俊夫[1]、石坂　章江[2]、木田　耕太[1]、木村　英紀[1]、川添　僚也[1]、村山　明希[1]、吉本　紅子[3]、篠塚　一摩[3]、小池　清美[3]、小森　隆司[3]、高橋　一司[1]
[1]東京都立神経病院脳神経内科
[2]東京都立駒込病院臨床検査科
[3]東京都立神経病院検査科

【目的】視神経脊髄炎や多発性硬化症でパターンリバーサル VEP を行うと、時に P100 で二峰性の陽性ピークが記録される。実臨床ではこれ以外の疾患でも二峰性 P100 が記録されることがあるが、その実態は不明である。【方法】2018 年からの 3 年間に記録された VEP 連続 186 例（炎症・脱髄疾患 107 例、変性疾患 57 例、その他 22 例）を後方視的に解析し、二峰性 P100 について検討する。【結果】二峰性 P100 は 27 例で認められ、21 例（77.8%）は炎症性・脱髄性疾患であった。これらの例では正常潜時の P100 に引き続いて第 2 のピークが観察される場合が多いが、4 例では 80 ms 以前の早期に第 1 のピークが観察された。残る 6 例は Parkinson 病 3 例など神経変性疾患であり、これらは全例で 72-84 ms の早期に第 1 のピークが観察された。【結論】炎症性・脱髄疾患で認められる二峰性 P100 と、その他の変性疾患でみられる二峰性 P100 は異なる機序によって出現している可能性が示唆された。

O3-20　運動視刺激による視覚性事象関連電位の変化：刺激速度による検討

○池田　拓郎[1]、後藤　和彦[2]、岡　真一郎[3]、杉　剛直[4]、緒方　勝也[5]、山崎　貴男[6]、後藤　純信[7]
[1]福岡国際医療福祉大学医療学部理学療法学科
[2]東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科
[3]国際医療福祉大学福岡保健医療学部理学療法学科
[4]佐賀大学大学院工学系研究科先端融合工学専攻
[5]国際医療福祉大学福岡薬学部薬学科
[6]三野原病院
[7]国際医療福祉大学医学部生理学講座

【目的】本研究の目的は、運動視刺激の刺激速度に応答する視覚性事象関連電位（V-ERPs）の特徴を明らかにすることである。【方法】刺激は random OF 刺激とし、400 個の白色ドットをコヒーレントレベル 90% で呈示した。刺激呈示時間を 750 ms、刺激間隔を 1,500〜3,000 ms とした。刺激速度を 5 deg/s（OF）と 6 deg/s（F-OF）の 2 条件とした。V-ERPs は脳波計を用いて、サンプリング周波数 1,000 Hz、低域遮断周波数 0.53 Hz ならびに高域遮断周波数 120 Hz で記録した。【結果】N190 と P250 成分が頭頂部で、N300 成分が側頭部で OF と F-OF の両刺激によって出現した。N300 成分における F-OF の振幅は、OF に比べ上昇傾向だった。【結語】側頭部での N300 成分が OF の刺激速度に応答する V-ERPs である可能性が示唆された。

O3-21　前頭蓋底髄膜腫切除術後の視機能温存のための術中視覚誘発電位（VEP）の有用性

○西村　正彦、友利　壮志、国仲　倫史、小林　繁貴、金城　雄生、宮城　智央、長嶺　英樹、外間　洋平、菅原　建一、石内　勝吾
琉球大学医学部脳神経外科

【目的】視神経を圧排し、その半数の患者は視機能障害を合併する。治療は開頭による腫瘍切除術であるが、腫瘍は視神経を圧排することが多く、全摘出することが難しい。本研究は前頭蓋底髄膜腫切除術後の視機能温存を目的に術中 VEP の有用性について検討した。【方法】対象は前頭蓋底髄膜腫 12 例。VEP の潜時 100 ms 前後の最大陰性波の振幅変化をモニタリングし、50% の振幅低下を危険域とした。本研究は倫理審査委員会にて承認され、全ての症例から同意を得た。【結果】術後の視力は 5 例（42%）が改善し、維持が 6 例（50%）、1 例（8%）は低下した。術後の視野は 3 例（25%）が改善、7 例（58%）が維持、2 例（17%）が低下した。VEP 振幅の改善または維持が 5 例（42%）、低下したが回復したものが 2 例（17%）、振幅が低下したままのものは 5 例（42%）であった。術後に視力または視野が低下した症例は VEP 振幅も低下したままであった。【結論】術中 VEP は視機能温存に有用であると思われる。

O3-22　術中視覚誘発電位モニタリングを施行し、術後に視機能障害が発生した症例の検討

○高嶋　浩一[1]、黒川　暢[2]、藤本　剛士[2]、齊藤　寛浩[2]
[1]宇都宮記念病院特殊検査室
[2]宇都宮記念病院脳神経外科

【目的】視覚誘発電位（VEP）モニタリングを行い、術後に視機能障害が発生した VEP 波形を検討した。【対象と方法】対象は 104 例（男性 49 例、女性 55 例）、17-90 歳。症例は脳動脈瘤クリッピング 72 例、脳腫瘍摘出 19 例、その他 13 例である。測定はニューロマスター G1、光刺激は LFS-101 を使用した。VEP の記録電極（−）は左後頭部、正中後頭部、右後頭部、基準電極（+）は両耳朶連結とし、網膜電図も導出した。【成績】VEP 波形の頂点間振幅は 0.8-18.9 μV と計測され、ベースライン波形に比して 50% 以上の振幅低下があった症例は 21 例（20.2%）、うち術後に視機能障害が発生した症例は 3 例（14.3%）であり、片眼の鼻側の視野狭窄が出現した症例では VEP に変化はなかった。【結論】術中に VEP 低下がみられる原因として、皮弁翻転による眼窩の圧迫、超音波手術器の波及、テンポラリークリップによる栄養血管の虚血などがあり、術中にそれらの手技をする場合は VEP モニタリングが必須である。

一般演題 23　　12 月 18 日（土）　10 : 30〜11 : 34（第 5 会場）

視覚誘発電位・磁界、聴覚誘発電位・磁界

座長 : 後藤　純信（国際医療福祉大学医学部生理学講座）
中川　雅文（国際医療福祉大学耳鼻咽喉科）

O3-23　聴性誘発脳磁界 N100m 反応に認められる音楽による対側耳マスキング効果

○白倉　真之[1]、川瀬　哲明[1,2]、菅野　彰剛[3,4]、太田　淳[1]、中里　信和[3,4]、川島　隆太[5]、香取　幸夫[1]

[1]東北大学大学院医学系研究科耳鼻咽喉・頭頸部外科学分野
[2]東北大学大学院医工学研究科聴覚再建医工学研究分野
[3]東北大学大学院医学系研究科電磁気神経生理学共同研究講座（リコー）
[4]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[5]東北大学加齢医学研究所

目的 : 聴覚的なマスキング現象における先行研究では、一側の耳に提示された音が対側の耳に提示された信号音に反応する聴性誘発脳磁界 N100m へ影響を与える可能性を示唆している。音楽による効果が大きく、今回この詳細について検討した。

方法 : 対象者は 12 名の健常成人、平均 37.2 歳、右利き。聴性誘発脳磁界を誘発する刺激音は、左耳に持続時間 500 ミリ秒のトーンバーストで音圧は 70 dB SPL に固定、対側妨害音は音楽またはノイズで、30〜80 dB SPL とし、MEG により左耳刺激音に対する N100m の測定を行った。

結果 : 全 12 名の波形が得られ、右半球の N100m の二乗平均平方根（RMS）値で比較した。音楽はノイズに比して振幅低下および潜時延長を認めた。振幅は音圧が大きくなるごとに低下した。

結論 : 対側妨害音である音楽によって、刺激音誘発の N100m が抑制されるメカニズムは、古典的なマスキング現象による影響は小さく、注意に関連した抑制である可能性が示唆された。

O3-24　ASSR を用いた時間分解能の測定

○門脇　誠一、岡本　秀彦

国際医療福祉大学大学院医学系研究科基礎医学分野

【目的】時間分解能は会話において重要な部分を担っている。しかし現時点では時間分解能は自覚的検査しか用いられていない。そこで我々は他覚的な時間分解能の検査方法を確立するため、ASSR を用いて時間分解能を測定した。

【方法】研究対象は国際医療福祉大学に通う聴力正常な学生に対して行われた。40 Hz のホワイトノイズに無音区間を 12.5 m 秒、6.25 m 秒、3.125 m 秒挿入した 3 種類の無音挿入刺激音と無音を挿入しない 40 Hz のホワイトノイズを、それぞれ 5 分間、70 dBSPL で両耳に流しその間の脳波を測定した。脳波はサンプリングレート 1000 Hz で 25 ms ごとに加算平均し、matlab を用いて解析した。

【成績】無音を挿入しなかったランダムホワイトノイズでは反応は得られず、無音を挿入した刺激音では、無音区間の長さに例して感度が大きくなる反応が得られた。

【結論】脳波を用いることで、他覚的な時間分解能の測定は実現可能と考える。

O3-25　変化関連脳活動のプレパルス抑制 : プレパルス刺激の音圧変化量との関連

○河野　修大[1]、元村　英史[1]、白本　裕平[2]、渡邊　孝康[2]、乾　幸二[3]、岡田　元宏[1]

[1]三重大学大学院医学系研究科精神神経科学分野
[2]三重大学医学部附属病院中央検査部
[3]愛知県医療療育総合センター発達障害研究所障害システム研究部門

【目的】連続音の途中で音特性を変化（テスト刺激）させると、変化関連脳活動（Change-N1）が誘発され、この脳活動は直前の音特性変化（プレパルス刺激）によって減弱する。今回、プレパルス刺激変化量が変化関連脳活動に及ぼす影響を検討した。【方法】対象は右利き健常者で、誘発磁場測定 : 10 名、誘発電位測定 : 11 名である。クリック連発音を用い、音圧を途中で 10 dB 上げるテスト刺激、直前の 3 連発音の音圧を減少（−5、−10、−30 dB）およびギャップをプレパルス刺激とし、テスト刺激に対する Change-N1 振幅の抑制率を検討した。【結果】誘発磁場・誘発電位ともに、−5 dB のプレパルス刺激による抑制率は他に比べて有意に弱く、残りのプレパルス刺激間に差はなかった。【考察】プレパルス刺激がある一定の音圧変化量になると、その後の変化応答に対する抑制効果はプラトーに達すると考えられた。

O3-26　両側の被殻出血による聴覚失認患者の聴覚誘発電位

○三浦　治己[1]、高橋　修[1]、佐久間克　也[1]、武中　基泰[1]、西村　温子[1]、新城　吾朗[1]、宇内　景[1]、江端　広樹[1]、辻　哲也[2]

[1]済生会東神奈川リハビリテーション病院
[2]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室

【症例】既往に無症候性の右被殻出血あり、左被殻出血を機に聴覚失認をきたした患者から ABR（聴性脳幹反応）、MLR（聴性中潜時反応）を記録した。ABR は左右とも正常パターンであった。MLR は右耳刺激では明らかなピークを認めず、左耳刺激では Na, Pa を認めた。【考察】右 MLR にピークを認めないことから内側膝状体・聴放線・聴覚皮質のダメージは右側が強いと考えられる。このことは患者は当院での作業療法において音声による文字カード探索課題では改善を認めたが救急車のサイレン・クラクションなどの環境音の弁別は改善を認めなかったこと、また患者の利き手は右で言語野は左脳にあると考えられることと整合すると考えられる。音テタヌス刺激が SVR（頭頂部緩反応）の長期増強を誘発しうることが知られており、当院でも健常者で追試できている。今後は当該患者で SVR を記録し、音テタヌス刺激の効果を検証予定である。

一般演題 24

12 月 18 日（土）　10 : 30〜11 : 42（第 6 会場）

脳機能画像、疼痛、自律神経

座長 : 西田　大輔（東海大学医学部リハビリテーション科学）
牛田　享宏（愛知医科大学医学部学際的痛みセンター）

O3-27　健常者の 10 日間プリズム適応時の行動指標と安静時脳内機能的連関の変化 -機能的核磁気共鳴画像（fMRI）による検討-

○西田　大輔[1,2,3,4,5]、水野　勝広[2,4,5]、辻本　憲吾[2]、田原　正俊[4]、辻　哲也[5]
[1]東海大学医学部リハビリテーション科学
[2]国立精神神経医療研究センター身体リハビリテーション科
[3]済生会神奈川県病院リハビリテーション科
[4]済生会東神奈川リハビリテーション病院リハビリテーション科
[5]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室

【背景】半側空間無視の治療にプリズム適応（PA）療法は有効であるが、作用機序の解明は十分でない。本研究では健常成人に PA がリーチ動作と視覚的注意ネットワークに及ぼす影響を検討した。
【方法】健常者 5 例（平均 34.5 ± 2.5 歳）に右偏位プリズム眼鏡装着下で上肢の軌跡が見えない状態で前方ターゲットを 100 回指差す PA を 2 週間に 10 回行い、PA 前（baseline）、PA1 回目・10 回目直後（PA1・PA10）、開始から 1 か月後（follow-up）に resting state fMRI を撮像し、機能的結合（FC）と行動指標を評価した。
【結果】リーチ動作の初期のターゲットからの変位は 1 回目に比して 10 回目では有意に低下していた。PA10 では PA1 より右前頭眼野-右頭頂間溝の FC、follow-up では baseline より、両側上側頭回の FC が有意に上昇していた。（$p<0.05$）
【考察】健常者において累積 PA が行動と視覚的注意ネットワークの変化をもたらすことが示唆された。

O3-28　自由走行と加速走行時の前頭前野領域での注意機能の相違-機能的近赤外分光（fNIRS）を用いた検討-

○平野　大輔[1,2]、木村　修豪[1,3]、矢野　羽奈[1,2]、榎　未来[1,4]、相川　真弥[1,4]、後藤　純信[1,5,6]、谷口　敬道[1,2]
[1]国際医療福祉大学大学院医療福祉学研究科
[2]国際医療福祉大学保健医療学部作業療法学科
[3]国際医療福祉大学市川病院リハビリテーション室
[4]国際医療福祉大学塩谷病院リハビリテーション室
[5]国際医療福祉大学医学部医学科生理学教室
[6]国際医療福祉大学福岡保健医療学部作業療法学科

【目的】自動車運転における自由走行と加速走行における前頭前野の脳活動を脳血流変化を基に検討した。【方法】日常的に自動車運転を行っている右利き健常成人 20 名を対象に、Spectratech 社製 OEG-16 を対象者の前額部に装着し、自由な速度で運転する自由走行とできる限り速く運転する加速走行の 2 課題中に 60 メートル先の停止線に正確に停車しようとした時の前頭前野の脳血流を測定した。各課題を 5 回繰り返し、加算平均して Oxy-Hb 濃度変化を比較した。【結果】前頭前野の Oxy-Hb 濃度変化は自由走行時に比べ加速走行時に有意に増加した。【結論】自由走行と加速走行の前頭前野の Oxy-Hb 濃度変化の違いは、用いられる注意機能の違いを反映し、本結果は安全運転及び危険運転のスクリーニング等に貢献できる可能性が示された。

O3-29　腰痛に関連した脳血流反応と性格傾向との関連-腰痛症状の有無での検討-

○田邊　素子[1]、庭野　賀津子[2]
[1]東北福祉大学健康科学部リハビリテーション学科
[2]東北福祉大学教育学部教育学科

【目的】腰痛の有無による腰痛刺激時の脳血流反応と性格傾向の関連を検討する。【方法】対象は大学生 50 名（男女各 25 名）、腰痛の有無により分けた。腰痛刺激は身体動作画像で Harmful（腰痛に有害）、Harmless（腰痛に無害）の 2 条件とした。脳血流反応は fNIRS 装置で PFC 領域の ΔoxyHb（mM/mm）を計測した。性格傾向は NEO-PI-R を用い、N : 神経症傾向、E : 外向性、O : 開放性、A : 調和性、C : 誠実性の得点を求めた。ΔoxyHb（mM/mm）と性格得点について Spearman の相関分析を行った。【結果】腰痛有グループでは、Harmful, Harmless とも A 得点、C 得点と負の相関がみられ、その部位は DLPFC、FP、OFC の領域であった。腰痛無グループでは Harmless 条件で FP に N 得点と負の相関がみられた。【結論】腰痛に有害な刺激では、腰痛有の場合、性格傾向と関連する脳血流反応が PFC3 領域でみられた。腰痛に無害な刺激では、腰痛の有無に関わらず性格傾向と関連する脳血流反応が FP でみられた。

O3-30　脊髄損傷後神経障害性疼痛における脳白質線維の変化

○董　冬[1]、細見　晃一[2]、森　信彦[2]、上條　義一郎[3,4]、風呂谷　容平[3]、山上　大亮[5,6]、大西　諭一郎[2,7]、渡邉　嘉之[8]、中村　健[6]、田島　文博[3]、齋藤　洋一[1,9]、貴島　晴彦[2]
[1]大阪大学大学院基礎工学研究科機能創成専攻
[2]大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科学
[3]和歌山県立医科大学リハビリテーション医学
[4]獨協医科大学埼玉医療センターリハビリテーション科
[5]神奈川リハビリテーション病院リハビリテーション科
[6]横浜市立大学医学部リハビリテーション科学
[7]大阪暁明館病院脳神経外科、[8]滋賀医科大学放射線医学
[9]篤友会リハビリテーションクリニック

脊髄損傷後の神経障害性疼痛は損傷脊髄のみならず、脳内変化も関与していることが考えられている。本研究では、拡散テンソル画像（DTI）を用いて、脊髄損傷後神経障害性疼痛における白質神経線維の変化を探索した。脊髄損傷後神経障害性疼痛患者 30 症例と神経障害性疼痛がない脊髄損傷後患者 15 症例を対象として、脳 DTI 画像を撮像した。Quality check の後、DTI 画像より fractional anisotropy（FA）を算出し、Tract-Based Spatial Statistic を用いて、神経障害性疼痛の有無によって FA 値が異なる部位を同定した。その結果、神経障害性疼痛を有する患者では、脳梁体部後方から膨大部の FA が増加していた。両側の頭頂葉、側頭葉、後頭葉を広範囲に接続する脳梁膨大部が、神経障害性疼痛の発生や維持の原因となる中枢性感作や脳内神経回路の過活動に関連している可能性が示唆された。

一般演題24

12月18日（土） 10:30〜11:42（第6会場）

脳機能画像、疼痛、自律神経

座長：西田 大輔（東海大学医学部リハビリテーション科学）
牛田 享宏（愛知医科大学医学部学際的痛みセンター）

O3-31 自然軽快し歩行機能が保たれた急性発症下肢激痛3例

溝渕 敬子
旭神経内科リハビリテーション病院

両下肢または一側下肢全体に、急性に強いしびれが出現した後、自然軽快し歩行機能はおおむね保たれた3例を経験した。

症例：87歳、60歳、79歳女性。糖尿病は1例にあり。2か月から半日の経過で、両下肢または一側下肢全体に強い痛みとしびれが出現した。1例は下肢筋力低下と尿閉も伴った。10日から数カ月で自然軽快した。軽度の神経症状が残ったが、歩行は可能であった。下肢神経伝導検査では腓骨神経CMAPまたは足底神経が低振幅を示し、伝導速度は基準値内であった。腰椎・腰髄MRIは軽度の変形性腰椎症を示した。

考察：責任病巣は、症状が広範囲である点から、腰神経叢と腰仙骨神経叢を考えた。病態については、急性の経過と強い痛み、CMAPとSNAP振幅低下があり伝導速度が保たれている点から、有痛性糖尿病性ニューロパチーに類似した血管炎性と推測した。短期間に自然軽快した点は相違していた。

O3-32 反復経頭蓋磁気刺激の有効な疼痛患者集団の検討

○森 信彦[1]、細見 晃一[1]、西 麻哉[1]、董 冬[2]、柳澤 琢史[1,3]、Hui Ming Khoo[1]、谷 直樹[1]、押野 悟[1]、齋藤 洋一[2,4]、貴島 晴彦[1]
[1]大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科学
[2]大阪大学大学院基礎工学研究科
[3]大阪大学高等共創研究院
[4]篤友会リハビリテーションクリニック

【背景】難治性疼痛に対する反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）を用いた一次運動野刺激の臨床試験から、疼痛部位で除痛効果が異なることが示唆されている。本研究では、難治性疼痛に対するrTMSの臨床試験からメタ解析を行い、疼痛部位毎の有効性について検討した。

【方法】解析対象は、当院を中心に行われた3つの臨床試験（228症例）とした。上肢痛と下肢痛の介入後の疼痛尺度変化量を抽出し、偽刺激群に対する実刺激群の有効性について検討した。解析にCochraneより提供されているRevman5を使用した。

【結果】試験間の結果のバラつき（異質性）は低かった（I2=0%）。偽刺激群に対する実刺激群の疼痛尺度変化量の標準化平均差は、上肢痛群で−0.45（95% 信頼区間：− 0.77〜− 0.13）、下肢痛群で0.04（−0.33〜0.41）であり、下肢痛群より上肢痛群のrTMSの有効性は高かった。

【結語】上肢痛の神経障害性疼痛は、rTMSを用いた一次運動野刺激の良い適応であることが確認された。

O3-33 刺激時の疼痛における電気刺激に対する磁気刺激の優位性 −刺激皮膚面積の影響−

○阿部 玄治[1,2]、カショウシン[2]、森 仁[3]、八島 建樹[3]、金高 弘恭[4]、出江 紳一[5]
[1]東北文化学園大学医療福祉学部リハビリテーション学科
[2]東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野
[3]株式会社IFG
[4]東北大学大学院歯学研究科歯学イノベーションリエゾンセンター
[5]東北大学大学院医工学研究科リハビリテーション医工学分野

【目的】これまでに末梢神経に対する磁気刺激は、電気刺激よりも弱い痛みで運動を誘発できることが示されている。本研究では電気刺激に対する磁気刺激の疼痛発生からみた優位性が、前腕皮膚表面の刺激範囲による影響を受けるのか検討した。【方法】若年健常成人を対象に、前腕背側へ様々な刺激強度の磁気刺激と電気刺激を行った。前腕水平面における刺激範囲は、磁気刺激条件（rPMS条件）が最大55 cm^2（最大刺激強度時、シミュレーションで算出）、電気刺激条件が50 cm^2（TES-n条件）と108 cm^2（TES-w条件）であった。各条件で得られた手関節背屈角度の積分値が同程度の際の疼痛を比較した。【結果】rPMS条件による疼痛はTES-n条件、TES-w条件よりも有意に小さかった（$p<0.01$）。TES-n条件とTES-w条件間の疼痛には有意差を認めなかった。【結論】末梢神経への電気刺激に対する磁気刺激の疼痛発生からみた優位性は、刺激範囲の影響を受けないことが示された。

O3-34 経皮的迷走神経刺激による疼痛抑制効果と自律神経活動との関連

○横田 裕丈[1,2]、平林 怜[1,2]、関根 千恵[1,2]、川鍋 ゆりか[1]、大鶴 直史[1,2]、小島 翔[1,2]、齊藤 慧[1,2]、宮口 翔太[1,2]、江玉 睦明[1,2]、大西 秀明[1,2]
[1]新潟医療福祉大学リハビリテーション学部理学療法学科
[2]新潟医療福祉大学運動機能医科学研究所

【目的】 経皮的迷走神経刺激（tVNS）は、自律神経活動や痛覚知覚に影響を及ぼすことが報告されている。本研究では、左迷走神経耳枝に対するtVNSが痛覚知覚に及ぼす影響と、自律神経活動との関連を明らかにすることを目的とした。【方法】 健常成人20名（21.6±1.3歳）を対象に、安静椅子座位にて心電図を記録中に、安静時、tVNS（Active：耳甲介、Sham：耳朶）直後、10分後および30分後の下肢侵害屈曲反射（NWR）閾値を計測した。【結果】反復測定二元配置分散分析より交互作用が認められ、Bonferroni法による事後検定の結果、Active条件において、Baselineと比較して10分後および30分後のNWR閾値の上昇が認められた（$p < 0.05$）。また、tVNSによりLF/HFが低下した被験者ほど、10分後、および30分後のNWR閾値の上昇量が大きかった（$p < 0.05$）。【結論】tVNSにより副交感神経活動が増大する被験者ほど、疼痛抑制作用が得られやすいことが示唆された。

一般演題 24　12 月 18 日（土）　10 : 30〜11 : 42（第 6 会場）

脳機能画像、疼痛、自律神経

座長 : 西田　大輔（東海大学医学部リハビリテーション科学）
牛田　享宏（愛知医科大学医学部学際的痛みセンター）

O3-35　若齢女性における冷え症の手浴効果における自律神経評価

○関谷　まり[1,2]、辻下　守弘[3]、嶋田　理博[2]、山本　祐輔[1]、水野　由子[1,4]

[1]兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科
[2]奈良学園大学保健医療学部看護学科
[3]奈良学園大学保健医療学部リハビリテーション学科
[4]大阪大学データビリティフロンティア機構

【目的】指尖容積脈波を用いて、冷え症の女子大学生の手浴後の自律神経の変化を調べることを目的とした。【方法】冷え症の対象者と非冷え症の対象者の手浴は 2 回行い、手浴の前後の脈波振幅値を測定した。個人差の影響を防ぐため、平常時の脈波振幅値をコントロールとし、手浴前後の脈波振幅の相対値を求めた。椅坐位で利き手とは反対の手指を 20 分間 23℃ の手浴後、水分を十分ふき取り、第二指にプローブを装着し脈波振幅について 10 分間測定をした。【結果】安静時では冷え症は、非冷え群と比べて脈波振幅の相対値は有意に低値を示した。1 回目手浴後冷え症は非冷え群と比べて脈波振幅の相対値は有意に高値を示し、2 回目手浴後では冷え症は非冷え群と比べて脈波振幅の相対値は有意に低値を示した。【考察】冷え症では、温浴刺激によって脈波振幅が低値となり血管収縮、拡張が繰り返した。冷え性は温浴刺激を繰り返すと自律神経が変調することが明らかになった。

一般演題 25　　12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 11（第 5 会場）

不随意運動・基底核疾患

座長：飯嶋　睦（東京女子医科大学脳神経内科）
濱田　雅（東京大学医学部附属病院脳神経内科）

O3-36　早期パーキンソン病患者の一次運動野における神経可塑性と動作緩慢との関連

○守安　正太郎[1]、清水　崇宏[1]、本田　誠[1]、宇川　義一[2]、花島　律子[1]
[1]鳥取大学医学部脳神経内科
[2]福島県立医科大学医学部ヒト神経生理学講座

【目的】パーキンソン病（PD）患者の一次運動野（M1）における神経可塑性と臨床症状との関連を明らかにする。【方法】対象は PD 患者 16 名。L-dopa のある状態とない状態において、M1 に長期増強（LTP）様効果を誘導する 4 連発磁気刺激法（QPS-5）を与え、QPS 前後での運動誘発電位振幅の比（MEP 比）を LTP 様効果の指標とし、MEP 比と MDS-UPDRS との関連を検討した。また運動症状のうち MEP を測定した側の上肢での bradykinesia と rigidity, tremor それぞれとの関連についても検討した。【結果】MEP 比と MDS-UPDRS Part1（r = −0.464）と Part3（r = −0.383）に有意な負の相関を認めた。症状別では rigidity（r = −0.397）と、特に bradykinesia（r = −0.617）において強い負の相関を認めた。【考察】M1 の神経可塑性誘導の障害は、運動臨床症状、特に bradykinesia と強い関連があることが示された。

O3-37　パーキンソン病患者における cutaneous silent period に対する薬剤と脳深部刺激の効果

○浦崎　永一郎[1]、宮城　靖[1]、岸本　淳司[2]
[1]福岡みらい病院脳神経外科
[2]九州大学病院 ARO 次世代医療センター

【目的】Cutaneous silent period（CSP）がパーキンソン病（PD）患者への薬物や脳深部刺激（DBS）の効果を示す電気生理学的指標になるかを検討した。【対象と方法】PD 患者 43 例のうち抗 PD 剤投与テスト前後（30 例）と、すでに DBS を埋め込んだ患者（13 例）で電源オン時とオフ時の CSP の変化を検討した。CSP は手第 2 指に知覚閾値の 2 倍、4 倍の弱刺激と 15 倍の強電気刺激を与え短母指外転筋から記録した。【結果】CSP の開始潜時と持続時間は弱刺激と強刺激で有意に異なっていたが、薬剤投与前後や DBS 前後で有意差はなかった。波形パターンから分類したスコアを用いると薬剤投与後や DBS オンでは有意に点数上昇がみられた。しかし UPDRS-III と波形スコアの変化に有意な相関はなかった。【結論】CSP の弱刺激と強刺激時の潜時差は反射経路が異なるという説を支持した。CSP は UPDRS-III では反映されない脊髄 α-motoneuron 抑制機能の変化を表す指標となる。

O3-38　Gpi-DBS lead 抜去後に STN-DBS を施行したパーキンソン病の一例

○長綱　敏和、藤井　正美、長光　逸、金子　奈津江、安田　浩章、浦川　学、山下　哲男
山口県立総合医療センター脳神経外科

【症例】49 歳男性。25 歳にパーキンソン病（PD）と診断、42 歳時に、両側淡蒼球（GPi）-DBS を受けた。49 歳時に、左側 lead の感染を生じ、左側 lead のみ抜去した。左側 GPi に感染が波及し、4 週間の抗生剤投与を行った。抜去半年後に、左側視床下核（STN）を標的として DBS 再建を行った。術後、明らかな合併症はなかった。術 3 週間後に、local field potential（LFP）を計測した。右側 Gpi では β-oscillation が検出されたが、左側 STN からは検出されなかった。STN 刺激開始後、運動機能の改善あり、左側 GPi-lead 抜去前の状態に回復した。L-DOPA も減量することができた。【考察】左側 STN-DBS の追加により、両側 GPi-DBS と同等の効果を得ることができた。左側 STN の LFP は左側 GPi 変性の影響を受けていると考えられた。

O3-39　視床下核に対する脳深部刺激療法は saccade の加減速時間を短縮する

○徳重　真一[1,2]、松田　俊一[1,3]、大山　彦光[4]、下　泰司[5]、梅村　淳[6]、濱田　雅[1]、宇川　義一[7]、辻　省次[8,9]、服部　信孝[4]、寺尾　安生[1,10]
[1]東京大学脳神経内科、[2]杏林大学脳神経内科
[3]NTT 東日本関東病院脳神経内科、[4]順天堂大学脳神経内科
[5]順天堂大学練馬病院脳神経内科、[6]順天堂大学脳神経外科
[7]福島県立医科大学ヒト神経生理学、[8]東京大学分子神経学
[9]国際医療福祉大学ゲノム医学研究所

【目的】眼球運動の加減速に脳深部刺激療法（DBS）が及ぼす影響を明らかにする。【方法】視床下核（STN）の DBS で治療中のパーキンソン病（PD）患者 20 名（62.9 ± 7.6 歳、UPDRS-III 16.0 ± 7.7）が対象。図形記憶課題と 2 種類の視覚探索課題（serial search, pop-out）を、DBS on 時・off 時に実施。saccade 開始から眼球速度がピークになるまでの時間を加速時間、そこから眼球が停止するまでの時間を減速時間とし、DBS on 時・off 時で比較。【結果】視覚探索課題のうち serial search 課題では、DBS on 時の方が、25 ms 以上の加速時間を要する saccade の割合が低く（カイ二乗検定、p = 0.0479）、50 ms 以上の減速時間を要する saccade の割合も低かった（カイ二乗検定、p = 0.0385）。他の課題では DBS の影響なし。【結論】DBS は眼球の加減速に要する時間を短縮する。これには基底核から上丘への抑制が解除されることや、STN から小脳への連絡線維の影響によると考える。

一般演題 25　12 月 18 日（土）　13 : 15〜14 : 11（第 5 会場）

不随意運動・基底核疾患

座長 : 飯嶋　睦（東京女子医科大学脳神経内科）
濱田　雅（東京大学医学部附属病院脳神経内科）

O3-40　Richardson 症候群を伴う進行性核上性麻痺における一次運動野興奮性変化の検討

○本田　誠[1]、清水　崇宏[1]、守安　正太郎[1]、瀧川　洋史[1]、宇川　義一[2]、花島　律子[1]
[1]鳥取大学医学部脳神経内科
[2]福島県立医科大学ヒト神経生理学講座

【目的】Richardson 症候群を伴う進行性核上性麻痺（PSP-RS）において反復 4 連発磁気刺激法（Quadripulse stimulation : QPS）を用いて一次運動野の興奮性変化について検討する。【方法】対象は MDS-PSP criteria 2017 により probable/possible PSP-RS と診断された 15 例（女性 7 例、年齢 76.1 ± 7.3 歳）。一次運動野に長期増強様効果をもたらす QPS-5 を施行し、QPS 前後の MEP 振幅の変化を比較した。OFF における QPS 前後での MEP 振幅の比（MEP 比）と年齢や臨床症状の関係を検討した。【結果】PSP-RS において QPS-5 の前後で MEP 振幅に有意な変化はなかった［平均 MEP 比 =1.07 ± 0.12、平均 MEP 振幅 : QPS 前 870.1 ± 94.7 mV vs QPS 後 943.7 ± 130.5 mV、p=0.31］。MEP 比と年齢（R^2=0.04）、FAB（R^2=0.05）、MDS-UPDRS part3（R^2=0.17）で有意な相関はなかった。サブ解析で筋強剛（R^2=0.33）で負の相関を認めた。【結論】PSP-RS では一次運動野の神経可塑性誘導が障害されている。

O3-41　進行性核上性麻痺におけるすくみ足は小脳順応機能障害と関連している

○清水　崇宏[1]、本田　誠[1]、守安　正太郎[1]、種田　建太[1]、富永　奈保美[2]、瀧川　洋史[1]、宇川　義一[3]、花島　律子[1]
[1]鳥取大学医学部脳神経内科学
[2]国際医療福祉大学市川病院脳神経内科
[3]福島県立医科大学ヒト神経生理学講座

【目的】進行性核上性麻痺（PSP）におけるすくみ足と小脳の関係についてプリズム順応課題を用いて検討した。

【方法】対象は PSP 患者 19 名と健常人 8 名。プリズム順応課題における残効の大きさを小脳順応機能の指標とし、PSP 群と健常群で比較した。PSP 群において、残効の大きさとすくみ足の重症度（MDS-UPDRS part3 item3.11）、疾患の重症度（PSP rating scale）、認知機能（MMSE, FAB）の関係について解析した。

【結果】PSP 群と健常群ではプリズム順応課題における残効の大きさに有意差を認めなかった（p=0.074）。PSP 群では残効の大きさとすくみ足の重症度に負の相関を認めた（r= -0.659, p=0.002）。疾患の重症度、認知機能とは相関がなかった。

【結論】PSP におけるすくみ足の重症度は小脳順応機能の悪さと相関した。特に直線歩行中にもすくむ症例で順応が悪く、小脳を介した feed-forward 運動制御が障害され、歩行中の運動調節が難しくなるのかもしれない。

O3-42　Tourette syndrome において視床 CM-Pf 核複合体で記録された感覚神経誘発電位

○村瀬　永子[1]、下川原　立雄[2]、永田　清[2]、平林　秀裕[2]
[1]国立病院機構奈良医療センター脳神経内科
[2]国立病院機構奈良医療センター脳神経外科

Tourette syndrome 患者の深部脳刺激（DBS）電極植え込み術中に、ターゲットの視床中心正中（CM）核-束傍（Pf）核複合体で記録された体性感覚神経誘発電位（SEP）について報告する。【症例】52 歳男性。難治性チックに対し当院倫理委員会の承認をえて DBS 電極を設置した。微小針電極から正中神経刺激による SEP を記録した。頭頂部記録の N20 とほぼ同じ潜時の陰性電位が、右は 5 mm、左は 2 mm 手前までみられた。しかし別の 4ms 速い陰性電位が、右で 6 mm、左で 3 mm 手前からみられ、ターゲットで最大振幅となった。MRI（BRAINLAB, Elements Planning）と Schaltenbrand Atlas から、この陰性波は CM 核にはいってからの電位と考えられた。【考察】CM-Pf 核は、様々な感覚入力による脳幹網様体からの上行性線維をうける。正中神経刺激による脳幹網様体をへた電位が CM-Pf 核で、N20 よりは 4 ms 速い潜時で記録されたと類推される。この速い陰性波は CM-Pf 核の同定に役立つと推察された。

一般演題 26 12月18日（土） 13:15〜14:19（第6会場）

各種疾患、リハビリテーション

座長：大田 哲生（旭川医科大学病院リハビリテーション科）
長谷 公隆（関西医科大学附属枚方病院リハビリテーション科）

O3-43 皮質サイレントピリオドの著明な延長を認めたクロイツフェルト・ヤコブ病の1例

○松本 英之[1]、羽尾 暁人[1]、内尾 直裕[1]、芳賀 麻里[2]、阿部 千晶[2]、河本 優奈[2]、坂本 悠里[2]、宇川 義一[3]

[1]三井記念病院神経内科
[2]三井記念病院臨床検査部
[3]福島県立医科大学ヒト神経生理学

【目的】クロイツフェルト・ヤコブ病（CJD）の1例に皮質サイレントピリオド（cortical silent period：CSP）の著明な延長を認めたため報告する。【症例】66歳女性。2か月前から歩行障害が出現し、急速進行性の認知症を呈し、CJDと診断した。周期性ミオクローヌスは認めず、脳波でもperiodic synchronous discharge（PSD）は認めなかった。【方法】磁気刺激にてCSPを測定し、正常値と比較した。【結果】CSP（RMT120%）は、左手282.4 ms、右手296.4 ms（正常値107.1 ± 35.2 ms）、CSP（RMT140%）は、左手382.4 ms、右手365.1 ms（正常値134.5 ± 36.1 ms）と著明に延長していた。【考察】2つの既報告で、PSDと同期する周期性ミオクローヌスを伴うCJDでCSP延長がみられたと報告されている。本例はより早期例であった。【結語】周期性ミオクローヌスとPSDが明らかでない早期のCJDでも、CSPの著明な延長がみられうる。CSPがCJDの診断に有用な可能性がある。

O3-44 特発性正常圧水頭症患者のタップテスト前後におけるshort afferent inhibition（SAI）変化

○高倉 朋和[1,2]、國枝 洋太[1]、秋葉 ちひろ[3]、宮嶋 雅一[3]、藤原 俊之[2]

[1]順天堂大学附属順天堂東京江東高齢者医療センターリハビリテーション科
[2]順天堂大学大学院医学研究科リハビリテーション医学
[3]順天堂東京江東高齢者医療センター脳神経外科

【目的】特発性正常圧水頭症（iNPH）患者のtap-test前後でshort latency afferent inhibition（SAI）を測定したので報告する。【対象と方法】possible iNPH患者4名（男3女1、79±8.1歳）。Tokimuraらの報告に従い対側正中神経への上行性電気刺激（CS）、一次運動野へのTMS（単発）（TS）、SAI＝（CS時のMEP振幅）/（control MEP振幅）とし刺激間潜時（ISI）＝21-25のSAI総平均（GM）を算出した。【結果】tap-test陽性（1例）ではtap後SAI-GM低下を認め、MMSE、歩行スピードが改善、LPシャント術により症状改善を認めた（Definite iNPH）。tap-test陰性（3例）ではtap後にSAI-GM低下を認めなかった。【結論】シャント術前Probable iNPH患者で歩行機能・神経心理学評価とSAIの相関が報告されている（Nardone,2019）。自験例におけるtap前後のSAI変化は髄液排除・機械的圧迫除去に伴う皮質内抑制機能回復が推察される。今後症例を増やし検討を進める予定である。

O3-45 純粋小脳型脊髄小脳変性症における眼ー指運動協調の時間空間的特徴

○寺田 さとみ[1]、徳重 真一[2]、市川 弥生子[2]、宮崎 泰[2]、内堀 歩[2]、冨樫 尚彦[3]、高橋 祐二[4]、松田 俊一[5]、濱田 雅[6]、千葉 厚郎[2]、長谷川 一子[3]、宇川 義一[1,7]、辻 省次[8]、寺尾 安生[1]

[1]杏林大学医学部病態生理学、[2]杏林大学医学部神経内科
[3]国立相模原病院神経内科、
[4]国立精神・神経医療研究センター神経内科
[5]NTT東日本関東病院神経内科、[6]東京大学医学部神経内科
[7]福島県立医科大学ヒト神経生理学、
[8]国際医療福祉大学ゲノム医学研究所

【目的】リーチング運動時、まず標的に視線が向けられその視覚的情報を基に指を動かすという眼ー指運動協調がみられる。脊髄小脳変性症（SCA）での特徴を検討した。【方法】対象はSCA 16名、パーキンソン病（PD）16名、健常者（NC）28名。中央から標的へのリーチング課題で、眼球・指運動を同時記録。【結果】眼あるいは指の最終的到達点と標的間の距離が、SCAでNCより大きく（p=0.03, 0.06）、PDで有意差なし。指・視のこれらの距離の間にはSCA、PD、NCすべての群で有意な正の相関を認めた（r=0.85、0,43、0.65）。眼および指が動き始めてから指標に到達するまでにかかる時間はSCA、PD双方でNCに比べて長かったが、眼の動き始めから指が動き始めるまでの時間がNC、PD（293±132 ms、279±154 ms）に比べSCAで延長しばらついた（380±207 ms）。【結論】SCAでは眼と指の空間的な連関は保たれるが、NCやPDで認める眼と指の時間的連関が障害されている。

O3-46 気分障害患者の歩行時上肢パラメータと脳機能的結合性との関係

○中西 智也[1,2,3]、横山 光[1]、本多 栞[2,3]、草深 あやね[1]、東 香寿美[1,3]、和田 真孝[3]、小林 裕央[1]、中島 振一郎[3]、三村 將[3]、中澤 公孝[1]、野田 賀大[3]

[1]東京大学大学院総合文化研究科身体運動科学研究室
[2]日本学術振興会特別研究員
[3]慶應義塾大学医学部精神神経科

【目的】気分障害患者における歩行時上肢パラメータと脳機能的結合性との関連を健常者データと比較検討することを目的とした。【方法】気分障害患者27名及び健常者20名を対象とし、歩行中の身体25地点の三次元位置座標情報から歩行速度/姿勢/上肢振幅/手首速度/左右手首軌跡間の相互相関係数、および、安静時fMRIデータから各パラメータと相関のある機能的結合領域を算出した。【結果】気分障害群では上肢振幅と手首速度が有意に低い結果となった（Pcorrected<0.008）。また、上肢振幅は左海馬傍回-両側下側頭回及び両側海馬傍回間の機能的結合性と有意な正の相関を認めた（Pcorrected<0.05）。【結論】気分障害群では各上肢パラメータが健常群よりも有意に低下しており、さらに上肢振幅が情動生成に関わる海馬傍回や下側頭回の機能的結合性と正の相関を示したため、歩行中の上肢パラメータは情動状態を反映した身体指標になりうることが示唆された。

一般演題 26　12 月 18 日（土）13 : 15〜14 : 19（第 6 会場）

各種疾患、リハビリテーション

座長 : 大田　哲生（旭川医科大学病院リハビリテーション科）
長谷　公隆（関西医科大学附属枚方病院リハビリテーション科）

O3-47　慢性期脳卒中患者における視覚誘導性運動錯覚（KINVIS）療法と運動療法の併用は痙縮低減を介して上肢運動機能を改善する

○岡和田　愛実[1,2]、宮脇　裕[1,3,4]、米田　将基[1]、川上　途行[1]、里宇　明元[1]、金子　文成[1]
[1]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室
[2]神奈川県立保健福祉大学大学院保健福祉学研究科
[3]畿央大学ニューロリハビリテーション研究センター
[4]日本学術振興会特別研究員

【目的】KINVIS 療法と運動療法の併用は慢性期脳卒中患者の上肢運動機能と痙縮を改善させる（Kaneko、2019）。本研究は、慢性期重度片麻痺患者 11 名を対象とした先行研究のデータをパス解析により再検証し、痙縮と運動機能の構造的関係を明らかにすることを目的とした。【方法】独立変数として、KINVIS 療法を介入前後で 2 値化して設定した。従属変数には上肢近位運動機能の指標として FMA 上肢運動機能、上肢遠位運動機能の指標として ARAT 手指関連項目（ARAT-F）を設定した。また、独立変数効果の媒介変数として痙縮指標である MAS を設定し、KINVIS 療法の従属変数に対する直接効果および MAS を介した間接効果について検証した。【結果】KINVIS 療法と運動療法の併用は FMA および ARAT-F に対する有意な直接効果を認めなかったが、MAS を介した有意な間接効果を認めた。【結論】KINVIS 療法と運動療法の併用による運動機能改善は、痙縮の低減を介して生じることが示唆された。

O3-48　慢性期脳卒中片麻痺患者におけるロボットを用いた前腕回内外訓練の機能改善効果

○山田　祐歌[1]、川上　途行[1]、森　直樹[1,2]、辻　哲也[1]
[1]慶應義塾大学医学部リハビリテーション医学教室
[2]初台リハビリテーション病院

【背景】日常生活動作において前腕の回内や回外運動が重要であることは知られているが、脳卒中片麻痺患者において前腕回内回外運動に着目した訓練に関する報告は少ない。【方法】慢性期脳卒中患者 10 名において手指伸筋に対する随意運動介助型電気刺激を用いた上肢機能訓練に加え、前腕回内回外リハビリ装置 Cocoroe PR2（安川電気製）を用いて 1 日 10 分の訓練を週 3 回最低 2 週間行った。介入前後に回内回外の自動可動域を測定し、Paired-t 検定を用いて検討した。【結果】介入前後において、前腕回内の自動可動域の有意な改善を認めた（43.0 ± 31.4 度→ 48.2 ± 30.7 度、$p<0.001$）。前腕回外の自動可動域は改善傾向を認めた（23.2 ± 11.0 度→ 26.5 ± 16.7 度、$p = 0.07$）。【結論】通常のリハビリテーション治療に加え前腕回内回外に特化した訓練を実施することで慢性期患者において随意運動の改善が期待できる可能性が示唆された。

O3-49　上腕切断に対する targeted muscle reinnervation と術後リハビリテーション〜残存断端筋の収縮パターン形成に向けて〜

○児玉　三彦[1]、池尻　正枝[2]、加藤　龍[3]、吉田　進二[4]、高木　岳彦[5]、正門　由久[1]
[1]東海大学医学部専門診療学系リハビリテーション科学
[2]東海大学医学部付属病院リハビリテーション技術科
[3]横浜国立大学大学院工学研究院
[4]東海大学医学部外科学系整形外科学
[5]国立成育医療研究センター整形外科

【緒言】上腕切断の神経断端を残存筋枝に移行し筋電義手操作に活用する Targeted Muscle Reinnervation（TMR）の術後症例に残存筋の選択的な随意収縮強化のための視覚的フィードバックを介したトレーニングプログラム（TP）を導入した（当学臨床研究審査の承認を得て実施）。【症例】40 歳代男性、右上腕切断 9 ヶ月後に TMR を施行。術後 3 ヶ月で神経再支配を筋電図で確認、筋電義手を導入したが動作が不安定であった。9 ヶ月目に TP を導入。外来作業療法で反復練習し、15 ヶ月で PC モニター上に表示される模擬義手の 6 動作（手指屈伸、前腕回内外、肘屈伸）が複合的に可能となり、21 ヶ月に動作ごとに残存筋収縮のパターン化が観察された。【考察】TMR 後、各残存筋を選択的に分離して収縮させることは難しく共同収縮が生じる。各筋の筋電信号により義手で異なった動作を行うためには共同収縮のパターン形成が必要で、今回試行した TP はそれを強化できた可能性がある。

O3-50　Real time tissue elastography 法を用いた表情筋硬度測定の試み-筋厚を含めた検討-

○森嶋　直人、真田　将太、石川　知志
豊橋市民病院リハビリテーションセンター

【目的】我々は、末梢性顔面神経麻痺後の拘縮評価として、超音波による Real time tissue elastography 法で得られた筋硬度が麻痺の程度と関連することを報告した。今回評価対象に筋厚を加えたのでその有用性について報告する。【対象と方法】末梢性顔面神経麻痺後に病的共同運動を有する 21 例（31-82 歳、平均年齢 58 歳）に対し表情筋超音波検査を行い、筋硬度並びに筋厚を測定した。筋硬度は眼輪筋の関心領域を対象筋の 5 か所設定し、Strain ratio（歪みの比 : SR）を算出し平均値をその部位の値とした。筋厚は安静時眼輪筋の筋腹最大値を測定し 5 回の平均値をその部位の値とした。最終評価時の表面筋電図による健患比と SR、筋厚との関連を検討した。【結果と考察】筋厚は表面筋電図の病的共同運動程度との間で有意な相関を示した。慢性期顔面神経麻痺の評価には超音波筋厚データが有用であると考えられた。

一般演題 27 12月18日（土） 14:45〜15:57（第5会場）

てんかん 3

座長：飯田 幸治（広島大学脳神経外科）
菅野 秀宣（順天堂大学医学部・大学院医学研究科）

O3-51 脳波および脳磁図の等価電流双極子法にて焦点特定困難なてんかん性活動の描出に傾斜磁場トポグラフィが有用であった一例

○池亀 由香[1]、澤田 美佳里[2]、岡田 真紀[2]、浅野 好孝[3]、大村 一史[1]、大鷲 悦子[1]、武井 啓晃[3]、三輪 和弘[3]、横山 和俊[3]、熊谷 守雄[3]、矢野 大仁[1,4]、篠田 淳[1,4]

[1]木沢記念病院・中部療護センター脳神経外科
[2]木沢記念病院検査科、[3]木沢記念病院脳神経外科
[4]岐阜大学大学院医学系研究科脳病態解析学

てんかん精査において、一般に脳波検査は反復によりてんかん性活動の検出率が上がる。更に、脳磁図検査の等価電流双極子法（ECD法）も焦点推定に役立つとされる。本例ではそれらではなく傾斜磁場トポグラフィ（GMFT）を用いて初めて症状を説明する活動が描出されたので報告する。

【症例】19歳男性。6歳時意識減損発作を疑う症状あり当院小児科に紹介された。左前頭葉皮質の非腫瘍性結節性病変を認め、症候性てんかんの診断で抗てんかん薬（AED）が開始された。16歳で一旦AED終了となるも17歳で全身痙攣を発症した。当科にてAED再開するも治療抵抗性で、脳波及び脳磁図ECD法では有意な所見を得られなかった。GMFTにて再解析（広島大学病院MATLABプログラム使用）すると左側頭葉に焦点活動を検出できた。

【考察】本例は臨床的に焦点性てんかんが疑われたが通常の精査でてんかん性活動が観察されず、GMFTで初めて確認できた。焦点検出困難な場合にGMFTは有用と思われた。

O3-52 specific consistency scoreにMEGによる評価を追加することでてんかん手術後の転帰予測を改善する

○岡田 直[1]、戸島 麻耶[1]、光野 優人[2]、永井 靖識[3]、下竹 昭寛[1]、音成 秀一郎[4]、宇佐美 清英[5]、松橋 眞生[5]、山尾 幸広[6]、菊池 隆幸[6]、吉田 和道[6]、行木 孝夫[7]、松本 理器[8]、國枝 武治[9]、高橋 良輔[1]、宮本 享[6]、池田 昭夫[5]

[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学
[2]京都大学大学院医学研究科脳神経外科学
[3]康生会武田病院脳神経外科、[4]広島大学病院脳神経内科
[5]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学
[6]京都大学医学部脳神経外科、[7]北海道大学大学院理学研究院数学部門
[8]神戸大学大学院医学研究科内科学講座脳神経内科学分野
[9]愛媛大学医学部脳神経外科

【目的】難治焦点てんかん患者の手術適応の評価では当施設で新しく導入した評価スコアspecific consistency score（SCS）（戸島ら、2020）に後方視的にMEGの情報を追加し予測性能を改善する。【方法】2005年から2019年まで当施設の症例のうちMEGと手術を行った70例を対象とした。SCSにMEGの結果をスコア化して追加した（SCS-M）。SCS-Mの多変量解析を行い、パラメータ推定値を得て重み付けを行った。SCS-Mの主因子分析、バリマックス回転を行い、新たなSCS-Mで二変量解析を行った。方法の妥当性の検証のため、2-fold cross validationも行った。【結果】SCS-MのROC曲線のAUCはSCSのものより高い。多変量解析でのパラメータ推定値で重み付けしたSCS-MのAUCは高くなった。主因子分析、バリマックス回転を行って得たSCS-MのAUCも高くなった。2-fold cross validationでも同様の結果を得た。【結論】SCSにMEGの結果の追加はSCSの信頼性を担保する。

O3-53 テント上脳実質内腫瘍術後発作と周術期抗てんかん薬投与状況の関係の検討

○迎 伸孝[1]、田中 俊也[2]、下川 能史[1]、三月田 祐平[1]、藤岡 寛[1]、松尾 和幸[3]、渡邉 恵利子[3]、酒田 あゆみ[3]、秦 暢宏[1]、溝口 昌弘[1]、吉本 幸司[1]

[1]九州大学大学院医学研究院脳神経外科
[2]九州労災病院脳神経外科
[3]九州大学病院検査部

【背景】周術期の抗てんかん薬（AED）使用と脳腫瘍術後のてんかん発作の関係性は未解明である。【方法】2018年から2021年6月のテント上脳実質内腫瘍手術症例についてAEDの使用状況と術後2週間以内の発作についてretrospectiveに検討した。【結果】術前AED非投与群が67例、術前AED投与群が84例であった。後者で術前発作が有意に多かった（6% v.s. 68%）。術後発作は、術前AED非投与群は4例に、術前AED投与群は14例に認めた（6% v.s. 16.7%）。術前AED投与群で使用されたAEDはレベチラセタム単剤が52例、ペランパネル単剤が8例、その他単剤が4例、複数薬剤が20例であり、術後発作はレベチラセタム単剤群で7例（13.4%）、複数薬剤使用群で7例（35%）に認めた。【結論】術前発作があった患者で術前AED投与は術後発作の予防効果がある。術前AED複数使用例で術後発作のリスクが高い。レベチラセタム単剤群に術前てんかんコントロール不良例が含まれる可能性がある。

O3-54 MRI nonlesional側頭葉てんかんに対し非侵襲的術前評価のみで手術を行った症例の後方視的検討

○市川 尚己[1,2]、臼井 直敬[2]、近藤 聡彦[2]、鳥取 孝安[2]、高橋 幸利[2]

[1]鈴鹿回生病院脳神経外科
[2]静岡てんかん・神経医療センター

【目的】薬剤抵抗性側頭葉てんかんに対する外科治療について、頭蓋内脳波をスキップして手術したMRI nonlesional症例について後方視的に予後因子を検討した。【方法】対象は2013年1月から2020年12月までにTLEに対し根治術を行い、術前に3T MRIを施行し、術前検討会にてMRI nonlesionalと判定され、頭蓋内脳波を行わなかった症例とした。【結果】対象は13例。術後発作転帰はEngel class1 7例（53.8%）、class2 1例（7.7%）、class3 0例、class4 5例（38.5%）であった。対象を転帰良好群（Engel1）と転帰不良群（Engel2-4）で比較した。発作間欠期てんかん性放電（IED）について、側頭葉外にIEDを認めた2例は転帰不良であった。発作時脳波パターンについては、転帰良好群では7例中6例で一側側頭部のθ律動を認めた。【結論】非侵襲的検索のみで良好な転帰が得られる症例がある。側頭葉外のIEDの存在、発作時の一側側頭部のθ律動の欠如の際には、慎重な対応が必要である。

一般演題 27　12 月 18 日（土）14 : 45〜15 : 57（第 5 会場）

てんかん 3

座長 : 飯田　幸治（広島大学脳神経外科）
菅野　秀宣（順天堂大学医学部・大学院医学研究科）

O3-55　頭蓋内動脈への超選択的麻酔薬注入による詳細な神経症状評価と手術適応への寄与

○大沢　伸一郎[1]、鈴木　匡子[2]、浮城　一司[3]、柿沼　一雄[2]、新妻　邦泰[1,4]、下田　由輝[1]、神　一敬[3]、中里　信和[3]、冨永　悌二[1]

[1]東北大学大学院医学系研究科神経外科学分野
[2]東北大学大学院医学系研究科高次機能障害学分野
[3]東北大学大学院医学系研究科てんかん学分野
[4]東北大学大学院医工学研究科神経外科先端治療開発学分野

目的頭蓋内血管への超選択的麻酔薬注入と神経学評価（S-Wada）が脳実質切除後の機能低下リスク評価に寄与しうるか、後方視的に検証した。

方法 2018/4-2021/3 に当施設で S-Wada を施行した薬剤抵抗性てんかん連続 28 症例（女性 12 名、平均 28.0 歳）を対象とした。解析因子はとして選択血管、誘発症状（言語、記憶、視野、運動）、予想される症状との乖離、切除適応への影響、手技合併症、術後神経学的転帰を用いた。

結果計 106 回の注入を行い、選択血管は M1 : 26.4%, M2 : 34.0%, PCA : 33.0% で、神経学的後遺症はなかった。誘発症状は失語 , 運動麻痺 , 同名半盲 , 半側空間無視 , 病態失認 , 発作類似症状などで、97.2% で自己の内観を説明可能だった。33.8% での誘発症状は解剖学的予想と異なった。82.1%（23 例）で切除術が行われ、神経学的転帰は 96.9% で S-Wada 予測と同等もしくはより軽度だった。

結論 S-Wada は切除部位に応じた神経学的変化を予測し、外科適応決定に有用である。

O3-56　島・弁蓋部てんかんに対する SEEG と定位的温熱凝固術

○高山　裕太郎[1]、木村　唯子[1]、金子　裕[1]、飯島　圭哉[1]、横佐古　卓[1]、小杉　健三[1]、山本　薫[2]、本橋　裕子[2]、山本　哲哉[3]、岩崎　真樹[1]

[1]国立精神・神経医療研究センター病院
[2]国立精神・神経医療研究センター病院小児神経科
[3]横浜市立大学脳神経外科

症例 : 島・弁蓋部てんかんに対する定位的温熱凝固術による初期治療経験を報告する。（症例 1）日単位の強直発作を呈する 3 歳男児。非侵襲的精査の結果、左島・弁蓋部にてんかん原性領域が疑われた。定位的頭蓋内脳波（SEEG）による発作時脳波変化と誘発発作試験の結果から long gyrus を除く島皮質全体を定位的に凝固して発作は消失した。（症例 2）日単位の強直発作を呈する 6 歳女児。非侵襲的精査の結果、左島・弁蓋部にてんかん原性領域が疑われたが、SEEG で同定された発作起始域から左弁蓋部皮質を選択的に凝固し発作は消失した。2 例とも術後、明らかな神経合併症を呈さなかった。考察 : 定位的温熱凝固術によって低侵襲かつ選択的な治療が可能であるが、一度に治療できる体積は開頭術に比して制限されるため、脳波所見に基づいたより正確なてんかん原性領域の推定が不可欠である。

O3-57　電気刺激による機能マッピングで固有補足運動野を同定できた小児てんかん手術例

○内田　大貴[1]、小野　智憲[1]、塩崎　絵理[1]、諸藤　陽一[1]、川原　一郎[1]、原口　渉[1]、堤　圭介[1]、馬場　史郎[2]、本田　涼子[3]、戸田　啓介[4]、犬塚　幹[5]、馬場　啓至[6]

[1]長崎医療センター脳神経外科
[2]長崎大学脳神経外科
[3]長崎医療センター小児科
[4]長崎川棚医療センター脳神経外科
[5]佐世保中央病院小児科
[6]西諫早病院てんかんセンター

【背景】固有補足運動野（SMA proper）の脳機能マッピングは困難なことが多く、小児での報告は稀である。同部位の機能局在を確認し、焦点切除した小児てんかん症例を経験した。【症例】7 歳女児、左半身のけいれん発作群発を認めていた。頭部 MRI では器質的病変なく、FDG-PET で右上前頭回内側、上頭頂小葉の低集積を認めた。頭蓋内脳波記録では発作時に同部位での棘波、速波律動を確認した。脳機能マッピングを行ったところ、上前頭回内側の刺激で一次運動野刺激とは異なる、随意運動のような左手指の自動運動が誘発され、SMA proper の機能局在と考えた。同部位の切除をしたところ術後に左上肢の運動障害が出現したが、時間経過と共に改善した。【結語】SMA proper の刺激では一次運動野刺激での粗大な筋収縮とは異なった、随意運動様の自動運動誘発が特徴的な可能性がある。

O3-58　The epileptic network changing by total corpus callosotomy for West syndrome with the paradoxical EEG abnormality

○鈴木　皓晴、飯村　康司、上田　哲也、菅野　秀宣

順天堂大学脳神経外科

Objective : In West syndrome（WS）, the mechanism of the paradoxical scalp EEG abnormality have been unknown. We hypothesized that Synchronization likelihood（SL）could demonstrate that the total corpus callosotomy（TCC）provides the change of epileptic network presenting the paradoxical EEG abnormality in WS. Methods : We analyzed SL in gamma and 3-4 Hz on interictal scalp EEG showing the paradoxical EEG abnormality, in a case of a 7-year-old girl diagnosed Sturge-Weber syndrome presenting WS. Results : Inter-hemispheric SLs after TCC were significantly lower than those before.（$p<0.01$）Intra-hemispheric SLs in the affected hemisphere after TCC were significantly lower than those before（$p<0.01$）. Conclusions : TCC reduced the intra-hemispheric connectivity and the inter-hemispheric connectivity.

一般演題 27　　12 月 18 日（土）　14 : 45〜15 : 57（第 5 会場）

てんかん 3

座長 : 飯田　幸治（広島大学脳神経外科）
菅野　秀宣（順天堂大学医学部・大学院医学研究科）

O3-59　遺伝的素因をもつ薬剤抵抗性てんかんに対する迷走神経刺激療法の長期的効果＝ Na チャネル異常の確定例の症例報告＝

○越智　さと子[1]、菅野　彩[2]、江夏　怜[2]、三國　信啓[2]、福村　忍[3]、横山　茂[4]、櫻井　高太郎[5]、白石　秀明[6]

[1]マロニエ通クリニック
[2]札幌医科大学脳神経外科・脳機能センター
[3]札幌医科大学小児科
[4]金沢大学医学部子どもの心の研究センター
[5]北海道大学精神神経科、[6]北海道大学小児科

【目的】薬剤抵抗性てんかん（DRE）に対する迷走神経刺激療法（VNS）適応バイオマーカー創設を目的とした臨床研究中、SCN1A 異常 2 例の長期成績を報告する。【成績】32 例中 SCN1A 異常は 2 例だった。症例 1　29 才男性、14 才初発、家族歴あり。年数回の強直間代発作、軽度認知障害あり、全般性脳波異常（高振幅早波の群発他）認め VNS 開始した。McHugh II、高次機能や QOL は改善した。SCN1A、C 末端アミノ酸置換、多型変異による Na チャネル開閉動態異常が示唆された。症例 2　36 才女性、家族歴なし、熱性けいれん歴、強直発作、脱力発作等複数の発作型があり、MRI 上 migration disorder（double cortex）を認め VNS と脳梁離断術を行った。McHugh II, SCN 1A 一塩基多型が同定された。【考察】SCN1A 多型異常は Na チャネルブロッカー抵抗性で、DRE 発症要因と推定される。VNS は 5 年以上長期的に有効で減薬に有利だった。VNS の心保護的効果も生命予後上有用と期待される。

一般演題 28　12 月 18 日（土）　14 : 45〜15 : 41（第 6 会場）

歩行・姿勢・動作分析

座長 : 加賀谷　斉（藤田医科大学医学部リハビリテーション医学 I 講座）
関口　雄介（東北大学病院リハビリテーション部／東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野）

O3-60　言語流暢性課題が閉眼立位に及ぼす外乱効果

岩月　宏泰
青森県立保健大学健康科学部

【目的】閉眼立位保持時に前頭葉機能検査である言語流暢性課題を負荷した際の重心動揺と近赤外分光法を用いた脳血流変化との関連を検討した。【方法】対象は健常青年男性 10 名であった。被験者の前頭部にヘッドモジュール（OEG-16）を装着させて重心動揺計上で 60 秒間閉眼直立位を取らせ、語頭音に関連する単語を想起させた。試行は 2 回実施し、単語数、重心動揺面積および酸素化ヘモグロビン（oxy-Hb）を同時記録した。なお、oxy-Hb の分析には左右側部と中央部の 3 部位に分けて行った。【結果】言語流暢性課題の語産出数と左側部の oxy-Hb に正の関連を認めたが、他の 2 部位と重心動揺面積には関連がみられなかった。

O3-61　頭部付近への刺激予測による立位姿勢変化

○濱田　直輝[1]、國村　洋志[1]、松岡　雅一[1]、小田　仁志[1]、平岡　浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科
[2]大阪府立大学地域保健学域

頭部付近への聴音あるいは頭部への触覚刺激位置の予測による立位姿勢の変調を検証した。開眼閉脚立位を取らせ、刺激発生位置予告提示の 4 s 後に聴音または皮膚触覚刺激を与えた。刺激前 0–2 s において、後方からの聴音発生予告により前方、前方からの予告で後方、左方からの予告で前方に足圧中心（COP）が変位した。後方からの頭部触覚刺激予告により刺激前 0–1 s の COP が前方に変位した。これらは、頭部への刺激前における刺激位置予想により予想位置と異なる方向に COP が変位することを示唆する。これらは、静止立位において頭部刺激予想により頭部をその刺激から遠ざけようとする制御機構の存在を示唆する。全て方向の頭部触覚発生予告にて、刺激前 0–1 s の左右・前後方向の頭部加速度標準偏差が小さくなった。これは、頭部触覚刺激予測により姿勢制御筋の stiffness が増大し結果として頭部動揺が減少したことを示唆する。

O3-62　立位外乱に対する心理反応

○川嵜　拓[1]、小田　仁志[1]、澤口　靖[1]、國村　洋志[1]、平岡　浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科
[2]大阪府立大学地域保健学域総合リハビリテーション学類

立位外乱に対する心理反応を検証した。立位での支持面滑走後 1.1 から 1.4s で phasic electrodermal response（EDR）が生じた。EDR 振幅と恐怖は正の相関を示したことから、EDR は一部姿勢恐怖を反映すると考えられた。滑走振幅が大きい場合および前方滑走の場合に EDR 振幅は大きかった。0.17 の確率で二峰性 EDR を認めた。二峰性 EDR の第二ピークと一峰性 EDR のピークに潜時差はなかったことから、これらは同一反応と考えられた。二峰性 EDR の潜時は一峰性 EDR と比較し短いことから、二峰性 EDR の第一ピークは一峰性 EDR に先行して生じた反応と考えられた。自己トリガによる滑走で EDR 開始潜時が短縮したことより、時間予測が EDR 潜時を短縮すると考えられえた。随意運動でも一峰性より短い潜時の EDR が生じたことから、自己トリガ条件の二峰性波形第一ピークは随意運動企図に起因すると考えられた。

O3-63　立位姿勢制御における視覚と足底触覚の寄与

○澤口　靖[1,2]、川嵜　拓[2]、小田　仁志[2]、國村　洋志[2]、平岡　浩一[3]
[1]白鳳短期大学総合人間学科リハビリテーション学専攻
[2]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科
[3]大阪府立大学地域保健学域総合リハビリテーション学類理学療法学専攻

静的立位姿勢制御における視覚と足底触覚の寄与を検証した。被験者に安静立位をとらせ、視覚遮断および足底への電気刺激による足底触覚のマスキングを実験条件とした。視覚遮断により前後左右方向の足圧中心（center of pressure : COP）の移動距離および前後方向の COP 中立点からの乖離ピーク距離（身体動揺ピーク距離）が増加した。身体動揺を反映する加速度標準偏差は視覚遮断にて増加、方向別では頭部は前後方向、頸椎は前後左右方向、骨盤は左右方向で増加した。これらより、視覚は頭部の前後方向・骨盤の左右方向の動揺を減少させることに寄与すると考えられた。左方向への身体動揺ピーク距離は足底触覚マスキングにて増加したことより、足底触覚は立位における左方向の身体動揺回復に寄与すると考えられた。視覚遮断により足底感覚閾値が低下したことから、視覚と足底触覚で依存度調整が生じることが示唆された。

一般演題28 12月18日（土） 14:45〜15:41（第6会場）

歩行・姿勢・動作分析

座長：加賀谷 斉（藤田医科大学医学部リハビリテーション医学I講座）
関口 雄介（東北大学病院リハビリテーション部／東北大学大学院医学系研究科肢体不自由学分野）

O3-64 時間・方向予測が立位外乱に対する足部筋中・長潜時反応におよぼす影響

○松岡 雅一[1]、國村 洋志[1]、平岡 浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科
[2]大阪府立大学地域保健学域

【目的】支持面後方滑走外乱に対する足部筋反応（EMG）の時間・方向予測効果について検証した。【方法】安静立位姿勢にて支持面を前方または後方に滑走させた。コンスタントあるいはランダムな時間（1、3、5 s）で外乱前に外乱予告合図を入れた（時間予測）。別の試行セットでは滑走方向を1、3、5 s前に予告した（方向予測）。【結果】滑走前5 sのコンスタントな警告により、腓腹筋内側頭（GC）は100–135 ms、ヒラメ筋（SOL）は100–105 msと120–140 ms、前脛骨筋（TA）は100–110 msと125–175 msの潜時でEMG反応振幅は減少した。滑走前5 sの外乱方向予告により、GCは120–145 ms、TAは115–140 msと145–185 msの潜時でEMG反応振幅は減少した。【結論】中・長潜時EMG反応には皮質プロセスが寄与する。

O3-65 少数電極によるロボット歩行トレーニング中の脳波計測–独立成分分析クラスタリングによる妥当性の検討–

○藤尾 公哉、武田 賢太、河島 則天
国立障害者リハビリテーションセンター研究所

【目的】ロボット歩行トレーニングがもたらす上位中枢への生理的効果を評価するために、我々は歩行時脳波に注目している。今回の研究では、計測の簡便化を図るために、より少ない電極数で、信頼性の高い歩行時脳波の取得が可能かを検証した。

【方法】16名の健常成人を対象に、歩行支援ロボット（Lokomat）装着下の歩行時脳波（32電極、g.tec社）を計測した。得られた脳波信号に対して、独立成分分析およびダイポール推定を施した後、全独立成分をk平均法によるクラスター分析で分類した。抽出されたクラスタの数および中心座標について、多電極で計測している先行研究（Wagner et al., 2012）の結果と比較した。

【結果と考察】独立成分分析クラスタリングによって4クラスターが抽出され、そのMNI座標は先行研究の結果と近似していることを確認した。一方、運動野と高次運動野活動の識別は困難であり、空間識別力に電極数の違いが反映される可能性がある。

O3-66 歩行時支持面滑走に対する立脚側下肢筋反応とそれに対する皮質関与

○福田 志保[1]、小田 仁志[1]、川嵜 拓[1]、澤口 靖[1]、松岡 雅一[1]、辻中 椋[1]、平岡 浩一[2]
[1]大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究科
[2]大阪府立大学地域保健学域

【目的】健常成人を対象に歩行時支持面滑走外乱に対する立脚側下肢筋反応およびそれに対する皮質の関与を検証した。【方法】立脚初期・中期または終期に前方または後方に支持面を滑走させ、前脛骨筋・ヒラメ筋・大腿二頭筋・大腿直筋から筋電図を記録した。滑走と同時に認知課題を課した。【結果】前脛骨筋と大腿直筋では立脚初期の前方滑走で筋電図反応振幅が最大となった。ヒラメ筋では立脚初期の後方滑走時に振幅が最大となったが、前方滑走では同条件下で最小となった。大腿二頭筋以外では立脚初期に限定した反応の滑走方向依存性が観察された。この立脚初期において、前脛骨筋と大腿二頭筋は前方滑走で後方滑走と比較して振幅が大きくなったが、ヒラメ筋は後方滑走で大きくなった。認知負荷の反応への影響は観察されなかった。【結論】歩行時の立脚側下肢筋外乱反応は筋・方向・位相に特異的である。反応への皮質関与を示唆する知見は得られなかった。

一般演題 29　12 月 18 日（土） 16 : 15〜17 : 19（第 5 会場）

てんかん 4

座長 : 岩崎　真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）
小野　智憲（国立病院機構長崎医療センター脳神経外科）

O3-67　K-means 法を用いた発作直前の頭蓋内脳波解析

○飯島　圭哉[1]、吉開　悠人[2]、小谷　潔[3]、神保　泰彦[2]、高山　裕太郎[1]、木村　唯子[1]、小杉　健三[1]、吉富　宗健[1]、金子　裕[1]、岩崎　真樹[1]

[1]国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科
[2]東京大学大学院工学系研究科精密工学専攻
[3]東京大学先端科学技術研究センター

【目的】k-means 法を用いた波形分類による preictal discharge の解析手法の確立を目的とした。

【方法】5 症例の発作時頭蓋内脳波データを解析した。目視で確認した発作開始時を onset とし、onset の前 30 秒間を Pre 1、30 前〜60 秒前の間を Pre 2 とした。Pre 1 の脳波の各波形の振幅を k-means 法で分類し、振幅の大きい preictal discharge と小さい inter-ictal discharge のクラスターを決定、Pre2 における波形をこのクラスターに割り当てた。Preictal discharge と inter-ictal discharge の割合の差を検定した。

【結果】5 症例中 3 症例において Pre1 で Pre2 より有意に preictal discharge が多い発作を認めた。これら 3 症例の臨床病理分類は皮質形成異常であった。割合の差が無い 2 例は多小脳回であった。

【結論】k-means 法を用いた preictal discharge 解析手法は一部の患者の preictal discharge を検出することができた。Pre1 と Pre2 の変化は、臨床病理分類と関連する可能性がある。

O3-68　頭皮上脳波における律動性デルタ活動の生理学的意義 : 頭蓋内外脳波同時記録による検証

○下川　能史[1]、迎　伸孝[1]、森岡　隆人[2]、重藤　寛史[3]、酒田　あゆみ[4]、渡邉　恵利子[4]、松尾　和幸[4]、溝口　昌弘[1]、吉本　幸司[1]

[1]九州大学大学院医学研究院脳神経外科
[2]原三信病院脳神経外科
[3]九州大学大学院医学研究院保健学部門検査技術科学分野
[4]九州大学病院検査部

【目的】頭皮上脳波における律動性デルタ活動（RDA）の生理学的意義について検証した。【方法】てんかん外科の術前検査として頭蓋内外脳波同時記録を行った症例のうち、RDA を認めた 3 症例において、後方視的に頭蓋内外脳波の検討を行った。【結果】2 例で硬膜下電極、1 例で sEEG による深部電極での記録であった。3 例ともに、RDA は広い範囲で記録されたが、その最大振幅を呈する部位直下の頭蓋内にはこれに相当する電位は記録されなかった。しかし、2 例で多相性 spike、1 例で RDA に spike が重畳した波形が、RDA の局在とは関連のない部位で記録され、これらの高周波律動解析では fast ripple を検出した。【結論】RDA は lateralized periodic discharge とは異なり（Sakata et al. 2021）、epileptogenicity の局在を示さない可能性がある。

O3-69　時定数 2 秒頭蓋内脳波記録における発作時 DC shift

○和泉　允基[1]、小林　勝哉[2]、梶川　駿介[3]、岡原　陽二[1]、青柳　京子[1]、峯　清一郎[4]、池田　昭夫[2]

[1]千葉県循環器病センター脳神経外科
[2]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座
[3]京都大学大学院医学研究科臨床神経学
[4]行徳総合病院脳神経外科

【目的】時定数 10 秒記録の頭蓋内脳波で、発作時緩電位（DC shift）はてんかん原性を示唆する所見として一定の見解を得ている。しかし頭蓋内脳波を時定数 10 秒で記録できない施設も世界的に少なくない。我々は時定数 2 秒記録の頭蓋内脳波で DC shift が検出可能か、切除後の発作予後と関連するかを解析した。

【方法】薬剤抵抗性てんかんに対し頭蓋内脳波記録と切除術を施行された症例から、時定数 2 秒記録を選択・解析した。広域周波数帯域脳波解析（日本光電）を使用し、DC shift は「陰性か陽性の 3 秒以上持続する電位」と定義した。最も早期に DC shift が検出される 2 電極を「コア電極」とし、切除有無と発作予後の関連を調べた。

【結果】計 26 発作（1 患者平均 5.2 ± 1.3 発作）を解析した。DC shift は全ての患者で検出され、コア電極の切除有無と発作予後は相関を認めた。

【結論】DC shift は時定数 2 秒記録でも検出可能であり、発作予後と関連する可能性が示唆された。

O3-70　ダイナミックトラクトグラフィーに基づくスパイク波の信号源推定と伝播動態の可視化

○三橋　匠[1]、飯村　康司[1]、鈴木　皓晴[1]、上田　哲也[1]、中島　円[1]、浅野　英司[2]、菅野　秀宣[1]

[1]順天堂大学脳神経外科／てんかんセンター
[2]ウェイン州立大学小児科・神経内科

目的　頭蓋内脳波と拡散強調画像を用いたスパイク信号源推定モデルの構築。白質経路を介したスパイク伝播の時空間動態アニメーション作成。

方法　焦点切除術を受けた 19 人の側頭葉てんかん症例を対象に、頭蓋内脳波を時間周波数解析し、スパイク伝播電極を同定した。拡散強調画像を用い、各電極に至る白質のスパイク伝播経路を推定した。伝播経路の起点の分布の重心を、スパイク信号源と推定した。スパイク伝播速度を潜時と伝播経路の長さから求め、伝播の時空間動態を可視化した。

結果　スパイク波は信号源から、1.03 mm/ms で白質経路を伝播した。推定信号源は、内側側頭葉てんかん ILAE クラス 1 でクラス ≧ 2 より有意に多く、切除領域内（83.9% vs. 72.3% ; p<0.001）、内側側頭葉内（80.5% vs. 72.5% ; p=0.002）に位置した。ダイナミックトラクトグラフィーは、側頭葉内外に至るスパイク伝播を可視化した。

考察本手法は新たなてんかん原性領域の指標の一つとなり得る。

一般演題 29 12月18日（土） 16:15〜17:19（第5会場）

てんかん 4

座長：岩崎 真樹（国立精神・神経医療研究センター病院脳神経外科）
小野 智憲（国立病院機構長崎医療センター脳神経外科）

O3-71 過運動発作の難治部分てんかんの術前評価における硬膜外電極の特別な有用性の検討

○永井 俊行[1]、宇佐美 清英[2]、後藤 昌広[2]、尾谷 真弓[1]、光野 優人[3]、山田 大輔[3]、山尾 幸広[3]、吉田 和道[3]、菊池 隆幸[3]、松橋 眞生[2]、池田 昭夫[2]
[1]京都大学医学部附属病院脳神経内科
[2]京都大学医学研究科てんかん・運動異常生理学講座
[3]京都大学医学部附属病院脳神経外科

焦点てんかん術前評価目的で頭蓋内電極留置が施行されるが、硬膜外電極留置は稀である。我々は2例の硬膜外電極留置症例を経験し、過運動発作での特別な有用性を報告した。症例1は42歳男性。右前頭葉に限局性皮質異形成（BOS-FCD）を認めたが、頸部右向反で始まる過運動発作があり、頭皮上発作時脳波は判然としなかった。硬膜外電極記録によりFCD上方に発作活動を同定し、焦点切除後発作は20年間消失している（尾谷ら、2021）。症例2は47歳男性。過運動発作があり、Czから発作時脳波を一部捕捉し、ictal SPECTで右上前頭回後方が示唆された。硬膜外電極で右上前頭回の発作活動が明瞭化し、焦点切除の足掛かりとした。硬膜外電極は1）頭蓋骨による脳波信号減衰がなく、2）過運動発作の筋電図混入も少なく発作検出率は高い、3）過運動発作に伴う脳内電極の引き抜き事故などの危険が少ない。4）局所麻酔で侵襲度が低い。このような場合、硬膜外電極留置が検討される。

O3-72 過運動発作の硬膜外電極脳波記録における発作時高周波活動の進展様式解析はてんかん焦点側方性同定に有用となりうる

○後藤 昌広[1]、小林 勝哉[1]、尾谷 真弓[1]、松橋 眞生[2]、宇佐美 清英[2]、下竹 昭寛[1]、山田 大輔[3]、光野 優人[3]、山尾 幸広[3]、菊池 隆幸[3]、吉田 和道[3]、池田 昭夫[2]
[1]京都大学大学院医学研究科臨床神経学
[2]京都大学大学院医学研究科てんかん・運動異常生理学講座
[3]京都大学大学院医学研究科脳神経外科

【目的】脳波記録において高周波活動（HFA：high frequency activity）はてんかん原性との関連が示唆され、先行部位はよりてんかん原性領域に近いと考えられる。過運動発作の両側硬膜外電極記録でHFAの進展様式を解析し焦点側方性同定を試みた。【方法】過運動発作を伴う成人難治性部分てんかん硬膜外電極記録2例の発作起始で、各電極のHFA開始時を同定した。HFA開始時は高周波フィルタを適用（症例1：50-80 Hz, 症例2：80-200 Hz）し発作間欠期より4SDを超える時点とした。【結果】症例1：HFAは右側で先行し2発作中1発作で対側に進展した（左右差300 ms）。症例2：HFAは右側で先行し3臨床発作とも対側へ進展した（左右差37-61 ms）。【結論】硬膜外電極記録2例で発作時HFAは右側で先行し右側の発作起始が推定された。硬膜外電極記録は電極が比較的少なく情報量は限られるが、過運動発作では硬膜下・深部電極より低侵襲で、発作時HFA解析は焦点側方性同定に有用となり得る。

O3-73 海馬てんかん原生の指標としての海馬傍回における術中皮質脳波測定の有用性について ーセボフルラン麻酔下におけるHFO解析からー

○折原 あすみ[1]、稲次 基希[1]、橋本 聡華[1]、原 恵子[2,3]、前原 健寿[1]
[1]東京医科歯科大学脳神経機能外科
[2]原クリニック
[3]東京医科歯科大学医歯学総合研究科

【目的】術中皮質脳波はてんかん外科手術の焦点切除の際に有用であり、海馬傍回での脳波測定は海馬白質における測定の代用とされることがある。今回、術中皮質脳波のspike、高周波律動（high-frequency oscillation：HFO）解析を用い、海馬てんかん原生診断における海馬傍回からの術中皮質脳波測定の妥当性を検討した。

【方法】難治性側頭葉てんかんに対し前内側側頭葉切除術を施行、Engel class I、IIを得た10例を対象とした。術中に外側側頭葉、海馬傍回、海馬白板上に硬膜下電極を留置し、セボフルラン麻酔濃度を1.5-3.0%に変えて、各呼気中濃度で皮質脳波を記録、術後にHFO解析した。

【結果】spike、HFO数は麻酔濃度上昇に伴い海馬白板で増加し、海馬傍回（特に内側）では、海馬白板には劣るが、同様の挙動で増加した。外側側頭葉ではspike、HFO数は有意に少なかった。

【結論】海馬傍回での術中皮質脳波測定は海馬での測定の代用となりうると考えられた。

O3-74 海綿状血管腫摘出術中におけるガンマ波規則性解析によるてんかん焦点・ネットワーク可視化

○佐藤 洋輔、小林 宥大、杉山 達也、水谷 徹
昭和大学医学部脳神経外科

【背景】ガンマ波規則性高値がてんかん焦点と有意相関する事実に基づき、海綿状血管腫摘出術中にガンマ波規則性解析の有用性を評価した。てんかんネットワーク可視化も示唆されたので報告する。【対象と方法】6例の海綿状血管腫摘出術中のECoGデータをガンマ波規則性解析した。ヘモジデリン沈着、ECoG所見、術後発作転帰と比較した。側頭葉病変ではネットワーク解析を追加した。【結果】4例でガンマ波規則性高値部にヘモジデリン沈着を認めた。側頭葉病変2例で側頭葉のガンマ波規則性高値部にヘモジデリン沈着を認め、海馬のガンマ波規則高値部に多切術を追加した。ECoG所見では3例でてんかん波を認めず、3例で広範なスパイクを認めた。側頭葉病変では側頭葉・海馬間にネットワークが検出された。全患者で術後てんかん発作消失した。【結論】海綿状血管腫摘出術においてガンマ波規則性解析はてんかん焦点・ネットワークの術中可視化に非常に有用と考えられた。

一般演題 30　12 月 18 日（土）16 : 15〜17 : 19（第 6 会場）

神経磁界計測

座長 : 安藤　宗治（関西医科大学整形外科）
川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

O3-75　生体磁場計測装置を用いた単一の運動単位の活動電流の可視化

○大谷　泰[1]、赤座　実穂[2]、叶内　匡[3]、川端　茂徳[4]、渡部　泰士[5]、長岡　信頼[5]、石田　洸樹[5]、宮野　由貴[5]、足立　善昭[6]、関原　謙介[4]、横田　隆徳[1]

[1]東京医科歯科大学脳神経病態学分野
[2]東京医科歯科大学呼吸器神経系解析学分野
[3]東京医科歯科大学医学部附属病院検査部
[4]東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座
[5]株式会社リコーリコーフューチャーズ B
[6]金沢工業大学先端電子技術応用研究所

【目的】現在開発中の生体磁場計測装置（132ch 超伝導量子干渉素子磁束計）と、容積導体の一様でないモデルにも適用できる空間フィルター法を用いて運動単位の活動電流を評価する。【方法】対象は健常成人 5 名、6 手。正中神経を肘部において経皮的に微弱電気刺激し、全か無かの法則で出現する短母指外転筋の単一の運動単位を誘発した。生体磁場計測装置センサー上に手掌をおき、誘発した単一の運動単位による磁場を測定し、空間フィルター法を用いて活動電流を推定した。【結果】7 個の異なる短母指外転筋の運動単位による活動電流が推定された。全てにおいて、motor point に流入する筋線維方向にほぼ垂直な脱分極部の電流と、筋線維方向の電流が可視化できた。【結論】磁場計測と空間フィルター法で短母指外転筋の活動電流を可視化できた。今後、他の筋への応用や活動電流の形態や値の評価により筋原性疾患と神経原性疾患の鑑別が可能となることが期待される。

O3-76　神経誘発磁界計測を用い、手関節部尺骨神経障害の病変部位を可視化できた一例

○外山　雄康[1]、安藤　宗治[1]、朴　正旭[1]、佐藤　慎司[2]、板倉　毅[1]、谷　陽一[1]、石原　昌幸[1]、谷口　愼一郎[1]、幸原　伸夫[1]、齋藤　貴徳[1]

[1]関西医科大学医学部整形外科
[2]株式会社リコー

【背景】絞扼性尺骨神経麻痺をきたす疾患として、肘部病変が多く、稀に手関節部病変も認める。手関節病変は絞扼部により臨床症状や電気生理検査所見が多彩であり、身体所見以外の診断根拠が乏しい。今回手関節部尺骨神経障害に対し、神経磁界誘発計測が有用であったため報告する。【方法】症例は 39 歳女性、右環指尺側、小指に痺れ、軽度骨間筋萎縮を認め当院受診。肘部、手関節部に Tinel sign を認めていた。尺骨神経障害に対して、肘部（手関節刺激）、手関節部（小指刺激）で神経誘発磁界計測を施行した .【結果】肘部では健側と比較し、明らかな異常を認めていなかったが、手関節部の患側計測ではギヨン管部よりも中枢側で内向き電流の振幅の低下を認めた .【考察】手関節部の尺骨神経障害は絞扼部位により多彩な臨床像を呈するが、神経誘発磁界計測ではセンサー内であれば、任意の位置に仮想電極を設置することが可能であり、病変部の特定に有用であった。

O3-77　神経磁界計測システムを用いた正中神経刺激–遠隔電場電位 P9 の起源の解明

○朴　正旭[1]、安藤　宗治[1]、佐藤　慎司[2]、外山　雄康[1]、谷　陽一[1]、石原　昌幸[1]、板倉　毅[1]、谷口　愼一郎[1]、幸原　伸夫[1]、齋藤　貴徳[1]

[1]関西医科大学整形外科学講座
[2]株式会社リコー

【目的】正中神経刺激体性感覚誘発電位（SEP）の P9 の発生機序や容積導体の境界線は未だに明らかではない。神経誘発磁界計測装置（MNG）を用いて、P9 潜時における生体内電流分布を可視化し検討した。【方法】健常男性 5 名、平均年齢は 30 歳。SEP : 手関節部正中神経刺激、基準電極は非刺激側肩峰、関電極は頭蓋上、頚椎棘突起、胸部–骨盤に計 13 個設置。P9 潜時での各記録電極における波形を評価した。MNG : P9 潜時での頚部–骨盤までの磁界を計測、生体内電流分布の再構成を行い、P9 の機序や容積導体の境界線を評価した。【結果】代表例の P9 潜時は 8.7 ms で、SEP の結果、陽性波の振幅は Cz=Fz=C2>C4>C6>Ec。陰性波の振幅は刺激側胸部 > 剣状突起 = 骨盤 > 非刺激側胸部。MNG の結果、同潜時の脱分極点は第 2 肋骨直上に存在し、先行電流に伴う容積電流が肩甲帯を除く体幹に、後行電流に伴う容積電流が肩甲帯に分布していた。【結論】P9 潜時における境界は肩甲帯と肩甲帯を除く体幹の間にあった。

O3-78　上腕部における正中神経の活動電位と容積電流　–神経誘発磁界を用いた検討–

○中山　健太郎[1]、幸原　伸夫[2]、佐藤　慎司[3]、朴　正旭[2]、安藤　宗治[2]、板倉　毅[2]、谷口　愼一郎[2]、中村　正孝[1]、薬師寺　祐介[1]、齋藤　貴徳[1]

[1]関西医科大学神経内科学講座
[2]関西医科大学整形外科学講座
[3]株式会社リコー

【目的】活動電位の発生に伴う軸索内電流および容積電流は神経磁界計測を用いて可視化できるようになったが、電位との関係については不明な部分も多い。神経磁界計測を用いて容積導体中での活動電位の伝搬様式を明らかにする。【方法】上腕部の正中神経走行上に 2 cm 間隔で探査電極を装着し、肘に基準電極を装着し、手首の正中神経を刺激する。活動電位を 200 回加算で電位計測した後、同部位を 2000 回加算で磁界計測し、電位と神経磁界の再構成電流を比較した。【結果】再構成した軸索内電流といずれの部位の容積電流も頂点潜時が同一であり、同じ起源を持つ現象と考えた。電位の陰性 peak と再構成内向き電流の peak の潜時はほぼ一致した。Leading current は Trailing current に比べて、duration は短いが総電流量は一致した。【結果】神経磁界計測は活動電位発生に伴う軸索内外の電流を推定・可視化できる有力なツールである。

一般演題 30　　12 月 18 日（土）16 : 15〜17 : 19（第 6 会場）

神経磁界計測

座長 : 安藤　宗治（関西医科大学整形外科）
川端　茂徳（東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座）

O3-79　背側からの神経磁界測定による腕神経叢の神経活動の可視化

○石田　洸樹[1]、渡部　泰士[1]、川端　茂徳[2]、橋本　淳[3]、大川　淳[3]
[1]株式会社リコーリコーフューチャーズ B
[2]東京医科歯科大学先端技術医療応用学講座
[3]東京医科歯科大学大学院整形外科学分野

【背景】これまで腕神経叢の神経磁界計測では、仰臥位では神経の深さを取得することが困難であるため、伏臥位での測定が必要であった。今回、仰臥位で腕神経叢の深さを取得する方法を考案したので報告する。【方法】対象は健常者 3 名。仰臥位にて頚部背側より、肘部正中神経刺激後の神経誘発磁場を測定した。測定データに対して、今回考案した腕神経叢の解剖学的位置に基づいた計算領域を設定し、神経活動電流を計算した。【結果】全例において、腕神経叢から脊柱管に流入する神経活動電流の可視化に成功した。神経走行に沿って設定した仮想電極の電流波形のピーク潜時から計算した伝導速度も、生理学的に妥当であった。【考察】本手法により腕神経叢から脊柱管までの神経活動の一貫した評価が可能となり、検査時間の短縮が期待される。さらに仰臥位は伏臥位より安楽であり、被験者の負担が少なく神経磁界計測の臨床応用に大きく貢献すると考える。

O3-80　神経磁界計測で局所の神経伝導遅延が明らかとなった胸郭出口症候群の 1 例

○田中　雄太[1]、川端　茂徳[1,2]、橋本　淳[1]、石田　洸樹[3]、渡部　泰士[3]、足立　善昭[4]、山田　哲也[5]、代田　雅彦[6]、藤田　浩二[7]、二村　昭元[7]、吉井　俊貴[1]、大川　淳[1]
[1]東京医科歯科大学大学院整形外科
[2]東京医科歯科大学大学院先端技術医療応用学講座
[3]株式会社リコーリコーフューチャーズ B
[4]金沢工業大学先端電子技術応用研究所
[5]埼玉石心会病院整形外科、[6]さいたま赤十字病院整形外科
[7]東京医科歯科大学大学院運動器機能形態学講座

【症例】40 歳女性。6 年前に他院で胸郭出口症候群の診断で頚肋部分切除術を受けたが、右手のしびれ、脱力が残存し紹介受診した。指伸筋・屈筋と手内筋の筋力低下および手尺側の知覚障害を認めた。【神経磁界計測】神経磁界計測装置を用いて、上肢外転・外旋位で尺骨神経刺激後の腕神経叢部神経誘発磁界を測定した。得られた磁界から神経活動電流を計算し。単純 X 線像に重畳した。【結果】鎖骨の頭側で局所的な伝導遅延を認めた。手術を行うと、鎖骨頭側で策状の瘢痕形成を認めた。術後に症状は改善した。【考察】腕神経叢は体表から深い位置を走行するため、従来の電位計測による神経伝導検査では詳細な障害部位診断は困難である。今回我々は、理論的に高い空間分解能を持つ神経磁界計測により局所的な伝導遅延を高精度に同定することができた。神経磁界計測はこれまで困難であった胸郭出口症候群の伝導障害を検出可能な革新的な検査法として期待される。

O3-81　神経磁界計測による腰部神経根症・馬尾症患者の新たな非侵襲的機能評価法

○橋本　淳[1]、川端　茂徳[1,2]、田中　雄太[1]、星野　優子[2]、関原　謙介[2]、足立　善昭[3]、渡部　泰士[4]、宮野　由貴[4]、佐藤　慎司[4]、高橋　陽一郎[4]、長岡　信頼[4]、石田　洸樹[4]、上中　沙衿[4]、山本　祐輔[4]、松倉　遊[1]、平井　高志[1]、猪瀬　弘之[1]、吉井　俊貴[1]、大川　淳[1]
[1]東京医科歯科大学大学院整形外科
[2]東京医科歯科大学大学院先端技術医療応用学講座
[3]金沢工業大学先端電子技術応用研究所
[4]株式会社リコーリコーフューチャーズ B

【背景】我々の開発した神経磁界計測装置を用いた健常者馬尾の非侵襲的機能評価を過去に報告したが、今回、腰部神経根症・馬尾症患者において計測をおこない、その有用性を検討した。
【方法】下肢神経症状を有する腰椎疾患患者 55 名を対象とし、下肢末梢神経を最大上刺激後、腰背部体表より神経誘発磁界を計測し、神経活動電流の伝導評価をおこなった。
【結果】51 例（93%）で神経磁界計測による神経伝導評価が可能であり、51 例中 36 例で脊椎外科医の判断した神経障害高位で伝導障害を認め、15 例では認めなかった。伝導障害のある患者で、安静時症状を多く認めた。
【考察】神経磁界計測は、腰椎疾患に対して無侵襲かつ高い空間精度をもって伝導評価が可能であった。伝導障害と安静時症状が関連し、神経機能を反映していたことから、神経磁界計測は、診断や経時評価、予後予測など汎用性の高い革新的な非侵襲的神経機能評価法として期待される。

O3-82　両側坐骨神経同期刺激法により実現した神経磁界計測を用いた全胸髄電気活動の非侵襲的機能評価

○橋本　淳[1]、川端　茂徳[1,2]、田中　雄太[1]、星野　優子[2]、関原　謙介[2]、足立　善昭[3]、渡部　泰士[4]、宮野　由貴[4]、佐藤　慎司[4]、高橋　陽一郎[4]、長岡　信頼[4]、金　碩燦[4]、石田　洸樹[4]、上中　沙衿[4]、山本　祐輔[4]、吉井　俊貴[1]、大川　淳[1]
[1]東京医科歯科大学大学院整形外科
[2]東京医科歯科大学大学院先端技術医療応用学講座
[3]金沢工業大学先端電子技術応用研究所
[4]株式会社リコーリコーフューチャーズ B

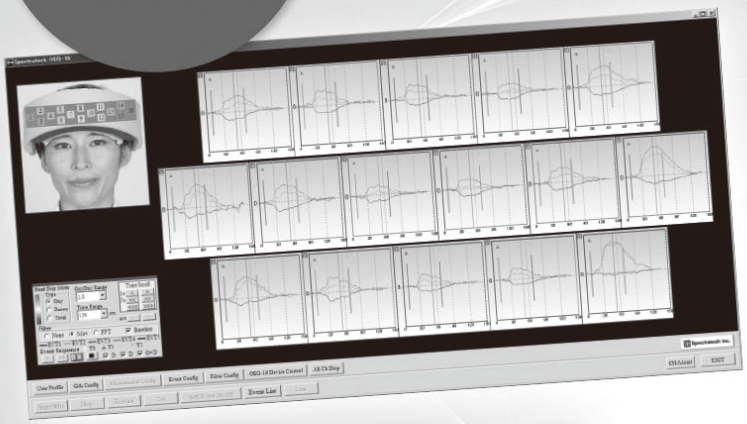
【目的】神経磁界計測による頚髄や馬尾神経での非侵襲的機能評価を過去に報告したが、胸髄は信号強度が小さく測定が困難だった。新たに両側坐骨神経同期刺激法を開発し、全胸髄の非侵襲的機能評価が実現したため報告する。
【方法】健常者 5 名に対し、膝窩部近位から坐骨神経を最大上刺激後の神経誘発磁界を胸腰背部体表より計測し、電流分布を可視化した。両側同期刺激では、片側交互刺激後の左右の電流の L3 椎体での潜時差を求め、刺激タイミングを調整した。各刺激後の磁場信号強度、SN 比を求め、神経伝導を評価した。
【結果】両側坐骨神経同期刺激は片側刺激より有意に高い磁場信号強度、SN 比が得られ、片側刺激では中位胸髄で電流が減衰したが、両側刺激では上位胸髄まで伝導した。
【考察】両側坐骨神経同期刺激法の開発により信号強度の増大が得られ、世界で初めて全胸髄電気活動の非侵襲的機能評価に成功した。今後の胸髄疾患診療への貢献が期待される。

前頭部専用

Functional NIRS装置

Spectratech OEG-16H

新登場



高性能　小型　低価格

Spectratech OEG-16H本体

本装置は脳研究向けであり、特定の診断や治療を目的とする医療機器ではありません。
研究目的以外でのご利用は固くご遠慮願います。

特長

- 医療機器レベルの安全性が担保されており臨床研究に最適。
- 前頭部専用。ヘモグロビン変化を多点（16点）で同時測定。
- ヘッドモジュールは約400gと超軽量。長時間の計測でも疲れにくい。
- 最先端の光変調技術であるスペクトラム拡散変調方式を採用。
- 有効生体信号帯域幅は6.1Hz（Fastモード）、0.76Hz（Fineモード）の2種類を準備。
- パソコンへはリアルタイム計測表示。
- 最長10時間連続測定可能（Fine Mode時）。
- 複数台での同時測定が可能。

Spectratech Inc.
株式会社スペクトラテック
www.spectratech.co.jp
横浜市港北区新横浜 1-3-10　新横浜 I.O ビル 3F
〒222-0033　TEL 045-471-4893　FAX 045-471-4894

研究から臨床・介護まで

医用工学により最適な計測システムを提供します

メディカルトライシステムでは
医学、研究、人間工学等の
幅広い分野で培ったノウハウを生かし
Windows、Android、iOSや
MATLAB等のテクノロジーを用いて
医療機器プログラム開発
及び特注ソフトウェア受託開発を
行っております。
またシステムインテグレーションも
手掛けています。

モニタリングシステム

■ 画像・音刺激装置

Multi Trigger System

MTS0410/MTS0411/MTS0412

誘発反応実験や心理学・人間工学分野での刺激として使用する画像・音をコントロールします。誘発検査機器や外部刺激装置に接続して、幅広い実験に対応します。

■ 多用途生体信号処理ソフトウェア

Multi Scope 2100

MSP2100

動物実験から臨床、研究まであらゆる生体信号(脳波、心電図、筋電図etc.)の処理・解析を行います。生体アンプや検査機器が出力するアナログデータ・デジタルデータを取り込みPCによる解析環境を提供します。

■ ワイヤレス生体アンプ

B3Amp

BBB1000

心電図、筋電図、呼吸、脈波の計測が可能な小型・軽量のモバイル生体アンプです。充電式で連続4時間、最大6チャンネルまで同時計測ができます。また標準ソフトウェアで信号が確認できます。

■ 非接触バイタルセンサシステム

ドップラーモニター

DPM1000

マイクロ波により体表面の動きから呼吸・脈拍・体動の生体活動量を検出します。生体と接触することなく、生体情報が取れます。睡眠または自律神経等の研究や睡眠時の見守りシステムに活用できます。

バイタルセンサ

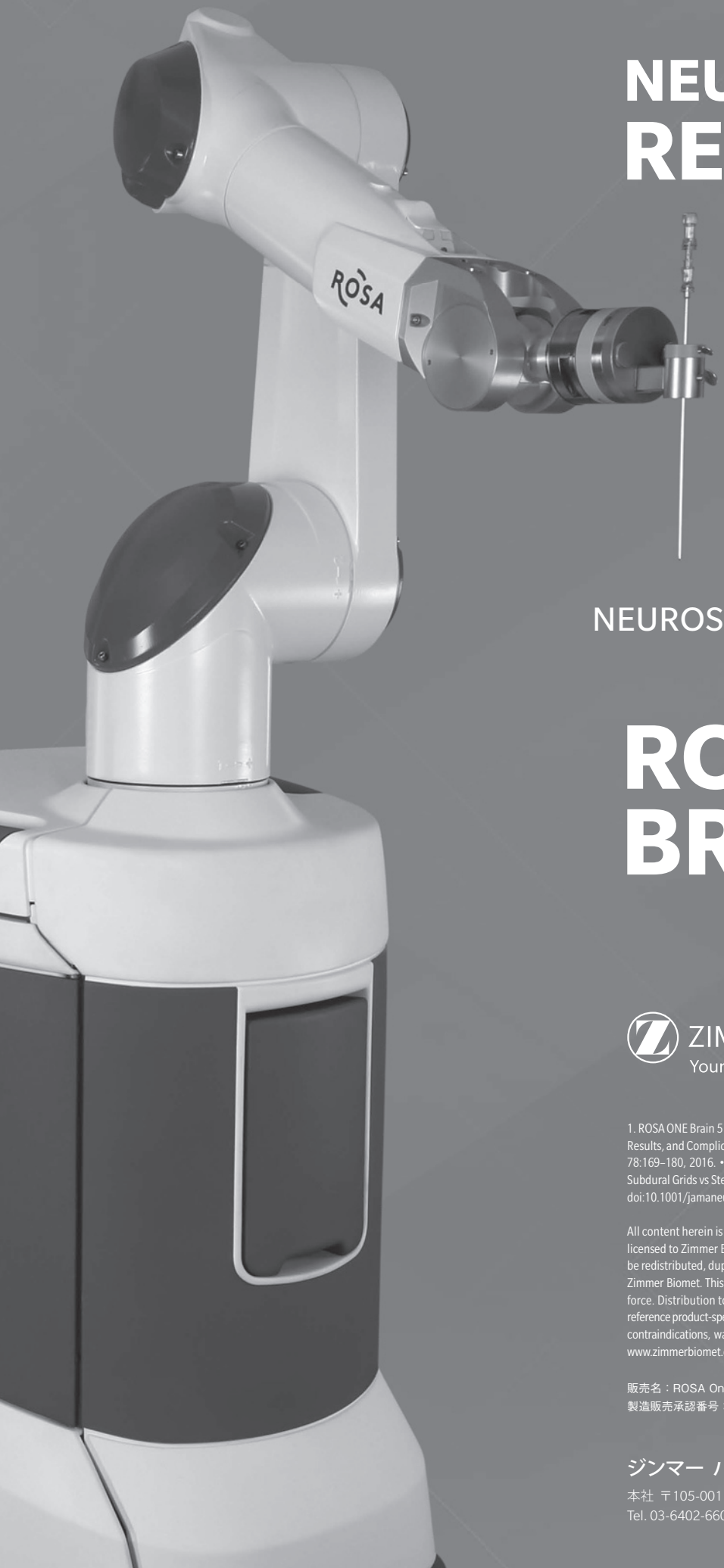
★ 各種生体計測のご用命を
お待ちしております。
お気軽にお問合せください。
★ これらのシステムは
医療機器ではありません。

MTS Medical Try System

有限会社 メディカルトライシステム

〒187-0031 東京都小平市小川東町4-5-12 TEL.042-332-6102 FAX.042-332-6103

http://www.medical-trys.com



NEUROSURGERY REDEFINED.

ACCURATE[1]
FAST[2]
MINIMALLY INVASIVE[3]
PLACEMENT OF
NEUROSURGICAL INSTRUMENTS

ROSA ONE® BRAIN

ZIMMER BIOMET
Your progress. Our promise.®

1. ROSA ONE Brain 510(K) Premarket Notification,K182417 • 2. Gonzalez-Martinez et. al. Technique, Results, and Complications related to Robot-Assisted Stereoelectroencephalography. Neurosurgery 78:169–180, 2016. • 3. Tandon et. al. Analysis of Morbidity and Outcomes Associated with Use of Subdural Grids vs Stereoelectroencephalography in Patients with Intractable Epilepsy. JAMA Neurol. doi:10.1001/jamaneurol.2019.0098 • 2. ROSA ONE Brain Performance Bench Testing

All content herein is protected by copyright, trademarks and other intellectual rights owned by or licensed to Zimmer Biomet, or its subsidiaries or affiliates unless otherwise indicated, and must not be redistributed, duplicated or disclosed, in whole or in part, without the express written consent of Zimmer Biomet. This material is intended for health care professionals and the Zimmer Biomet sales force. Distribution to any other recipient is prohibited. Check for country product clearances and reference product-specific instructions for use. For complete product information, including indications, contraindications, warnings, precautions, and potential adverse effects, see the package insert and www.zimmerbiomet.com. Form No. 00-Form250019• Rev 0-1909

販売名：ROSA One ロボットシステム
製造販売承認番号：23100BZX00060000

ジンマー バイオメット https://www.zimmerbiomet.com/ja
本社 〒105-0011 東京都港区芝公園二丁目 11 番 1 号 住友不動産芝公園タワー 15 階
Tel. 03-6402-6600（代）

Eisai

hhc
human health care

患者様の想いを見つめて、薬は生まれる。

顕微鏡を覗く日も、薬をお届けする日も、見つめています。
病気とたたかう人の、言葉にできない痛みや不安。生きることへの希望。
私たちは、医師のように普段からお会いすることはできませんが、
そのぶん、患者様の想いにまっすぐ向き合っていたいと思います。
治療を続けるその人を、勇気づける存在であるために。
病気を見つめるだけではなく、想いを見つめて、薬は生まれる。
「ヒューマン・ヘルスケア」。それが、私たちの原点です。

ヒューマン・ヘルスケア企業 エーザイ

AFUTUREFREEOFLF
GlobalAlliance
エーザイはWHOのリンパ系フィラリア病制圧活動を支援しています。

【 認証番号: 229ADBZX00012000 】

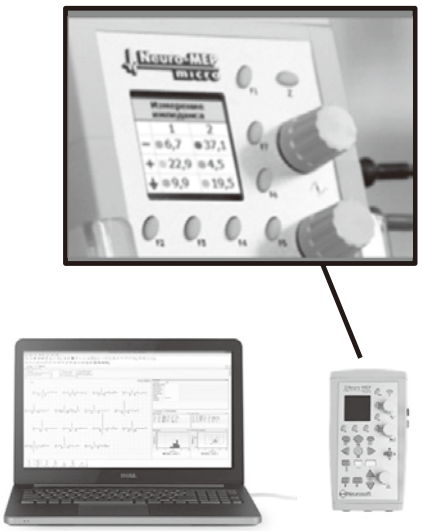
磁気刺激装置　　全世界に1500台以上実績

Neuro-MS/D

検査でMEP測定・2連発刺激・高頻度刺激装置のラインナップ

- 脳卒中のリハビリテーションや鬱に関する研究に有効
- 刺激出力　最大４テスラ
- １セッション中の最大パルス量　10,000 回
- バイフェイジック及びシーターバースト刺激を内蔵
- シリコンオイルによる冷却システム採用で刺激がノンフリー
- 充実のコイルラインナップ（非冷却、冷却、プラセボ）
- シングル/バイフェジック　2連発/モノフェジック）

【 認証番号: 229ADBZX00012000 】



携帯型誘発筋電計　　全世界に3000台以上実績

Neuro-MEP-Micro

末梢神経から大脳誘発電位まで幅広い検査が可能　超低ノイズ

- 超小型ポータブルEMG用アンプ (2ch)　　超低ノイズ
- 刺激・収録・制御・表示機能を備えたオールインワン
- 高品質の収録：サンプリングレート最大 100KHz　24Bit
- パソコンと USB 1本で接続するだけで、末梢神経の測定や大脳誘発電位・事象関連電位の検査が可能
- 在宅検査のみならず、野外フィールド・研究室での測定が可能
- MUNIX　CMAPSCAN　標準で装備

パラメータ:　　*Option

NCS/SEP/REP-TEST/Fwave/Hwave/*ABR/VEP/P300/CNV/MMN

非侵襲的連続血圧計　日本総代理店

CNAP Monitor　【 基礎医学研究用機器 】

指先のカフでの測定からリアルタイム連続血圧波形を表示

- 非侵襲的測定法で被験者のリスク負担軽減に貢献
- アナログ出力及び USB CSV ファイル出力が可能
- 遅滞なく血流の変化を検知
- 動脈内測定に相当する精度と連続性
-

パラメータ：

Sys/Dia/Mean/PR/SV/SVI/CO/CI/SVR/SVRI/PPV/SVV

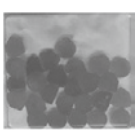
脳波用電極キャップ　全世界 2000セット/年実績

MCS cap　【認証番号: 17B2X10003000001】

取外し可能な電極を用いたEEGキャップ

- 各電極は取外しができ、自由な配置が可能
- 全11サイズで新生児から成人まで対応
- 超高品質、安定した脳波を収集が実現
- Ag/AgCl 電極採用
- 22ch ～ 128ch
- べとつかない乾式ゲルが使用可能

E電極のみ



EMC
East Medic Corporation

イーストメディック株式会社

〒920-0062　石川県金沢市割出町702番2

Tel: 076-239-4761　**FAX**: 076-239-1771　**URL**: http://www.east-medic.jp

Nobelpharma
ノーベルファーマ株式会社

必要なのに顧みられない医薬品・医療機器の提供を通して、
社会に貢献する

メラトニン受容体作動性入眠改善剤　処方箋医薬品注1)　薬価基準収載

メラトベル®顆粒小児用0.2%

Melatobel™ granules 0.2% for pediatric
メラトニン

製造販売元［資料請求先］
ノーベルファーマ株式会社
東京都中央区新川1－17－24

結節性硬化症に伴う皮膚病変治療剤（mTOR阻害剤）
劇薬、処方箋医薬品注1)　薬価基準収載

ラパリムス®ゲル0.2%

Rapalimus® Gel 0.2%
シロリムス外用ゲル剤

製造販売元［資料請求先］
ノーベルファーマ株式会社
東京都中央区新川1－17－24

ウィルソン病治療剤（銅吸収阻害剤）、低亜鉛血症治療剤
劇薬、処方箋医薬品注1)　薬価基準収載

ノベルジン®錠25mg・50mg

NOBELZIN® Tablets 25mg・50mg
酢酸亜鉛水和物製剤

製造販売元［資料請求先］
ノーベルファーマ株式会社
東京都中央区新川1－17－24

ウィルソン病治療剤（銅吸収阻害剤）、低亜鉛血症治療剤
劇薬、処方箋医薬品注1)　薬価基準未収載

ノベルジン®顆粒5%　発売準備中

NOBELZIN® Granules 5%
酢酸亜鉛水和物製剤

製造販売元［資料請求先］
ノーベルファーマ株式会社
東京都中央区新川1－17－24

抗けいれん剤　劇薬、処方箋医薬品注1)　薬価基準収載

ホストイン®静注750mg

Fostoin® 750mg for Injection
ホスフェニトインナトリウム注射液

販売元［資料請求先］
エーザイ株式会社
東京都文京区小石川4-6-10

製造販売元
ノーベルファーマ株式会社
東京都中央区新川1－17－24

抗けいれん剤　劇薬、向精神薬、処方箋医薬品注1)、習慣性医薬品注2)　薬価基準収載

ノーベルバール®静注用250mg

NOBELBAR® 250mg for Injection
フェノバルビタールナトリウム凍結乾燥製剤

製造販売元［資料請求先］
ノーベルファーマ株式会社
東京都中央区新川1－17－24

未熟児動脈管開存症治療剤　劇薬、処方箋医薬品注1)　薬価基準収載

インダシン®静注用1mg

INDACIN® IV 1mg
静注用インドメタシンナトリウム

製造販売元［資料請求先］
ノーベルファーマ株式会社
東京都中央区新川1－17－24

未熟児無呼吸発作治療剤　処方箋医薬品注1)　薬価基準収載

レスピア®静注・経口液60mg

Respia® Injection or oral solution 60mg
カフェインクエン酸塩注射液・経口液

製造販売元［資料請求先］
ノーベルファーマ株式会社
東京都中央区新川1－17－24

抗腫瘍性抗生物質　劇薬、処方箋医薬品注1)　薬価基準収載

コスメゲン®静注用0.5mg

COSMEGEN® IV Injection 0.5mg
注射用アクチノマイシンD

製造販売元［資料請求先］
ノーベルファーマ株式会社
東京都中央区新川1－17－24

注1）注意-医師等の処方箋により使用すること　注2）注意-習慣性あり

※「効能又は効果」、「用法及び用量」、「警告」、「禁忌」、「重要な基本的注意」等については、製品添付文書をご参照ください。

ノーベルファーマ医療関係者向けサイト　https://nobelpark.jp

2021年2月作成

More clearly※1

デジタル脳波システム
Graelシリーズ

医療機器承認番号：30100BZX00093000
販売名：脳波計 Graelシリーズ
管理医療機器　特定保守管理医療機器

※1 当社製品比（コメットシリーズ）　※2 オプション

Functionally
より機能的に※1
DC成分から記録できる
DC結合アンプの採用。

Faithfully
より忠実に※1
マッピング機能やPCA/ICAソースロケーションソフトウェア※2は、フォーカスしたい波形の視認性を高め、より多彩な情報を提供。

Easily
より使いやすく※1
検査内容や診療科に合わせて画面レイアウトを保存できます。ワークスペースを目的に合わせてカスタマイズすることで、ワークフロー全体を個別に最適化できます。

AVAILABLE NOW

CURRY®8　研究用

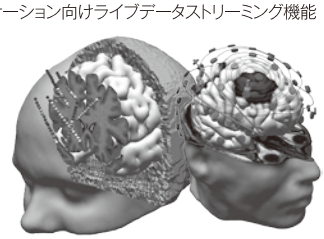
マルチモーダル対応EEG解析ソフトウェア

全ユーザー向けの機能

- 使い易さを追求したカスタマイズ可能なユーザーインターフェースを使用
- モンタージュなどの使用頻度が高い機能をファンクションキーに割り当て可能
- 高テスラMRIヒストグラムの自動補正機能

研究用途向けの機能

- 電極位置情報の高速デジタル化機能
- 柔軟な信号処理シーケンス機能
- 統計学に基づく信号源再構成の結果表示
- ウェーブレット解析法と電流源密度再構成（CDR）
- MATLABまたはTCP/IPを経由（ネットストリーミング）してのBCI用アプリケーション向けライブデータストリーミング機能



COMPUMEDICS NeuroScan™

※医療機器ではないため、治療・診断用には使用できません。

医療機器専門メーカー
フクダ電子

〒113-8483 東京都文京区本郷3-39-4 TEL.(03)3815-2121（代）
お客様窓口（03）5802-6600 受付時間：月～金曜日（祝祭日、休日を除く）9:00～18:00

FUKUDA DENSHI

RING OF HOSPITALITY

一人ひとりの未来・生命・健康を支える

日々進歩する医療・生命科学・介護の現場・環境。
シバタインテックは、最先端の知識と技術、
総合力を駆使した付加価値の高いご提案で、
これからもお客様を支え続けます。

おかげさまで90周年 90 YEARS
株式会社 シバタインテック
https://www.shibataintech.co.jp

本　　社／〒984-0015 宮城県仙台市若林区卸町二丁目11番地3　TEL.022-236-2311(代表) FAX.022-236-2362
■山 形 支 店／〒990-2323 山形県山形市桜田東二丁目1番21号　TEL.023-642-8153(代表) FAX.023-623-5853
■荘内営業所／〒998-0828 山形県酒田市あきほ町659番地の8　TEL.0234-26-2272(代表) FAX.0234-26-9875
■鶴岡営業所／〒997-0021 山形県鶴岡市宝町9番21号　TEL.0235-29-1366(代表) FAX.0235-29-1367
■ﾛｼﾞｽﾃｨｯｸｾﾝﾀｰ／〒983-0035 宮城県仙台市宮城野区日の出町三丁目7-6　TEL.022-235-0978(代表) FAX.022-235-5066
■郡 山 支 店／〒963-8041 福島県郡山市富田町稲川原21-2　TEL.024-923-2929(代表) FAX.024-934-5436
■福島営業所／〒960-8228 福島県福島市松山町79番地　TEL.024-525-4658(代表) FAX.024-525-4656
■会津営業所／〒965-0036 福島県会津若松市馬場本町4-23　TEL.0242-25-3650(代表) FAX.0242-25-3651
■いわき営業所／〒970-0101 福島県いわき市平下神谷天神27-1　TEL.0246-85-0504(代表) FAX.0246-85-0514
■ﾒﾝﾃﾅﾝｽｾﾝﾀｰ／〒983-0035 宮城県仙台市宮城野区日の出町三丁目7-6　TEL.022-782-7422(代表) FAX.022-782-7866

生物由来製品・毒薬・処方箋医薬品(注)
A型ボツリヌス毒素製剤
インコボツリヌストキシンA製剤

薬価基準収載

ゼオマイン®筋注用 50単位 100単位 200単位

XEOMIN® 50units/100units/200units for Intramuscular injection
注）注意－医師等の処方箋により使用すること

効能又は効果、用法及び用量、
警告・禁忌を含む使用上の
注意等については添付文書を
ご参照ください。

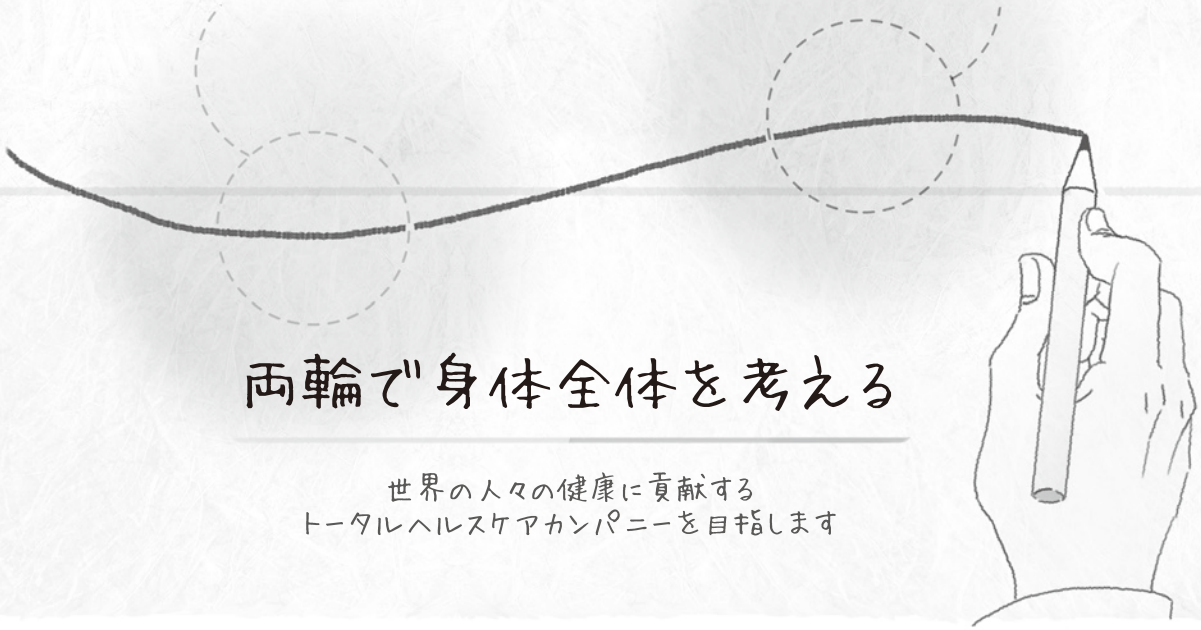
製造販売元(輸入元)
帝人ファーマ株式会社
東京都千代田区霞が関3丁目2番1号　0120-189-315
文献請求先及び問い合わせ先：メディカル情報グループ

商標
ゼオマイン®/XEOMIN® is the registered trademark
of Merz Pharma GmbH & Co. KGaA, Frankfurt, Germany

XEO017-IF-2107
2021年7月作成

医療関連事業
疾病の診断から治療までを担う

ニュートラシューティカルズ関連事業
日々の健康維持・増進をサポートする



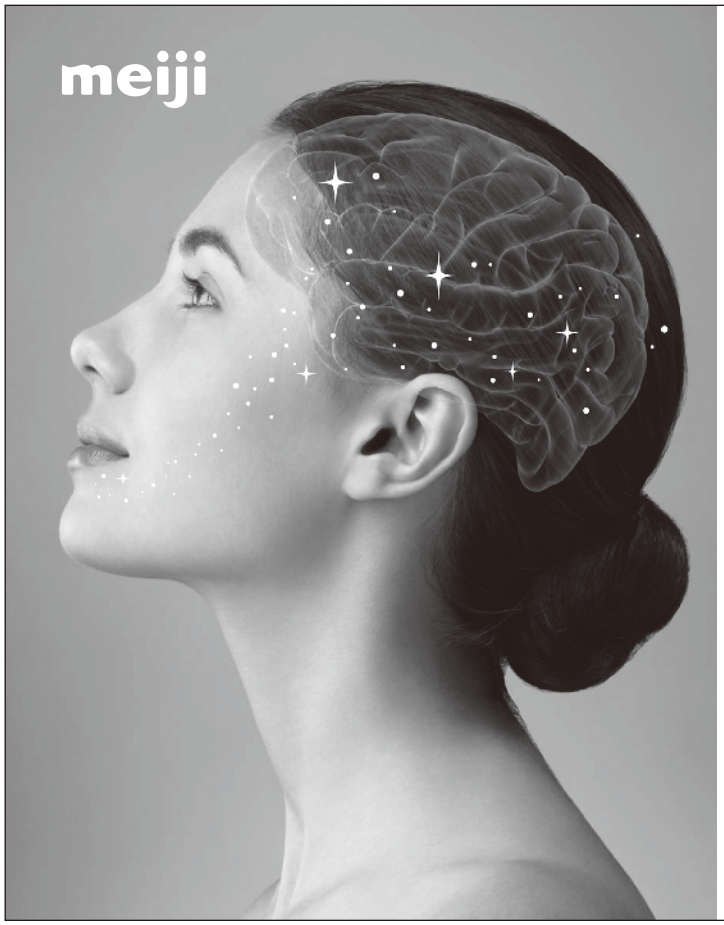
両輪で身体全体を考える

世界の人々の健康に貢献する
トータルヘルスケアカンパニーを目指します

Otsuka-people creating new products for better health worldwide
https://www.otsuka.co.jp/

Otsuka 大塚製薬

meiji



抗精神病剤
劇薬 処方箋医薬品(注意－医師等の処方箋により使用すること) 薬価基準収載

シクレスト®舌下錠
5mg・10mg

SYCREST® SUBLINGUAL TABLETS 5mg・10mg
アセナピンマレイン酸塩舌下錠

「効能・効果」、「用法・用量」、「禁忌、併用禁忌を含む使用上の注意」、「禁忌を含む使用上の注意」等の詳細については、添付文書をご参照ください。

製造販売元〈文献請求先及び問い合わせ先〉
Meiji Seika ファルマ株式会社
東京都中央区京橋2-4-16
https://www.meiji-seika-pharma.co.jp/
くすり相談室 電話(0120)093-396、(03)3273-3539

作成：2020.11