

Sat. Nov 28, 2020

第2会場

第51回大会プログラム委員会

第51回大会プログラム委員会

7:30 AM - 8:00 AM 第2会場 (2F B-1)

[10050] 第51回大会プログラム委員会

閉会式

閉会式

5:00 PM - 5:10 PM 第2会場 (2F B-1)

[10060] 閉会式

第1会場

技術講習会

技術講習会1

司会:板倉 毅(関西医科大学 整形外科)

8:35 AM - 9:05 AM 第1会場 (2F A)

[11010] 知っておこう！MEの知識

○内藤寛 (日本赤十字社伊勢赤十字病院 脳神経内科)

技術講習会

技術講習会2

司会:酒田 あゆみ(九州大学病院検査部)

9:05 AM - 9:55 AM 第1会場 (2F A)

[11020] 極めよう！脳波検査（基礎から判読まで）

○杉山邦男 (東邦大学医療センター大森病院 臨床神経生理機能検査部)

技術講習会

技術講習会3

司会:高谷 恒範(奈良県立医科大学中央手術部)

9:55 AM - 10:40 AM 第1会場 (2F A)

[11030] 症例から学ぶ術中モニタリング

○佐々木一朗 (神戸市立医療センター中央市民病院 臨床検査部)

技術講習会

技術講習会4

司会:高橋 修(慶応義塾大学)

10:55 AM - 11:45 AM 第1会場 (2F A)

[11040] 神経伝導検査における基本の理解と実践

○田代祥一 (杏林大学医学部 リハビリテーション医学教室)

技術講習会

技術講習会5

司会:谷口 慎一郎(関西医科大学 整形外科)

11:45 AM - 12:15 PM 第1会場 (2F A)

[11050] 体性感覚誘発電位検査の基本

○園生雅弘 (帝京大学脳神経内科)

技術講習会

技術講習会6

司会:幸原 伸夫(神戸市立医療センター中央市民病院)

1:25 PM - 3:10 PM 第1会場 (2F A)

[11060] 神経伝導検査（波形解析とハンズオン）

○木村淳 (アイオワ大学 神経科 臨床神経生理部門)

技術講習会

技術講習会7

司会:安藤 宗治(関西医科大学 整形外科)

3:25 PM - 3:55 PM 第1会場 (2F A)

[11070] 磁気刺激検査の基本

○宇川義一 (福島県立医大 脳神経内科)

技術講習会

技術講習会8

司会: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)

3:55 PM - 4:55 PM 第1会場 (2F A)

[11080] 脳波症例ビデオセッション（てんかんなどの症例）

○香川幸太 (広島大学 脳神経外科)

開講式・オリエンテーション

開講式・オリエンテーション

8:30 AM - 8:35 AM 第1会場 (2F A)

[11090] 開講式・オリエンテーション

○齋藤貴徳 (第57回日本臨床神経生理学会技術講習会大会長)

次期講習会開催案内

次期講習会開催案内

12:15 PM - 12:25 PM 第1会場 (2F A)

[11100] 次期講習会開催案内

○中里信和 (東北大学 てんかん学分野)

閉講式

閉講式

4:55 PM - 5:00 PM 第1会場 (2F A)

[11110] 閉講式

○高橋修 (慶応義塾大学)

第2会場

教育講演

教育講演15

座長:岩崎 博(和歌山県立医科大学整形外科講座)
8:30 AM - 9:30 AM 第2会場 (2F B-1)

[EL15] 脊髄誘発電位と共にー基礎から臨床へー

○里見和彦 (紘友会三鷹病院整形外科)

教育講演

教育講演16

座長:齋藤 貴徳(関西医科大学整形外科講座)
9:45 AM - 10:45 AM 第2会場 (2F B-1)

[EL16] CSA、NA、胸郭出口症候群

○園生雅弘 (帝京大学 医学部 神経内科)

教育講演

教育講演17

座長:川端 茂徳(東京医科歯科大学大学院 先端技術医療応用学講座)
11:00 AM - 12:00 PM 第2会場 (2F B-1)

[EL17] 脊磁計の開発～技術的側面から

○足立善昭 (金沢工業大学 先端電子技術応用研究所)

教育講演

教育講演18

座長:長谷 公隆(関西医科大学 リハビリテーション医学講座)
1:30 PM - 2:30 PM 第2会場 (2F B-1)

[EL18] Bell麻痺の病態と治療

○栢森良二 (帝京平成大学 健康メディカル学部 理学療法学科)

教育講演

教育講演19

座長:松本 理器(神戸大学脳神経内科)
2:45 PM - 3:45 PM 第2会場 (2F B-1)

[EL19] 脳磁図計測の基本

○長峯隆 (札幌医科大学 医学部 神経科学講座)

教育講演

教育講演20

座長:花島 律子(鳥取大学医学部脳神経内科学)
4:00 PM - 5:00 PM 第2会場 (2F B-1)

[EL20] 神経伝導検査による糖尿病神経障害の重症度分類

(馬場分類) の病態生理学的背景と臨床的意義

○馬場正之 (青森県立中央病院 脳神経センター 脳神経内科)

第3会場

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー13

座長:尾崎 勇(青森県立保健大学 健康科学部 理学療法学科)
8:30 AM - 9:00 AM 第3会場 (2F B-2)

[BL13-1] 体性感覚誘発電位 (SEP) の基礎: パターン認識
しよう

○大石知瑞子¹, 園生雅弘² (1.杏林大学 医学部 脳神経内科, 2.帝京大学 医学部 脳神経内科)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー13

座長:大石 知瑞子(杏林大学 医学部 脳神経内科)
9:00 AM - 9:30 AM 第3会場 (2F B-2)

[BL13-2] 体性感覚誘発電位

○尾崎勇 (青森県立保健大学 健康科学部 理学療法学科)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー14

座長:山崎 博輝(徳島大学病院脳神経内科)
9:45 AM - 10:15 AM 第3会場 (2F B-2)

[BL14-1] 神経エコー基礎

○塚本浩 (東京医科大学茨城医療センター 脳神経内科)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー14

座長:塚本 浩(東京医科大学茨城医療センター 脳神経内科)
10:15 AM - 10:45 AM 第3会場 (2F B-2)

[BL14-2] 神経筋超音波検査の臨床応用

○山崎博輝, 高松直子, 和泉唯信 (徳島大学病院 脳神経内科)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー15

座長:目崎 高広(榊原白鳳病院 脳神経内科)
11:00 AM - 11:30 AM 第3会場 (2F B-2)

[BL15-1] 表面筋電図

○金子文成 (慶應義塾大学 医学部 リハビリテーション医学教室)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー15

座長:金子 文成(慶應義塾大学 医学部 リハビリテーション医学教室)
11:30 AM - 12:00 PM 第3会場 (2F B-2)

[BL15-2] ジストニアのボツリヌス治療

○目崎高広 (榊原白鳳病院 脳神経内科)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー16

座長:白石 秀明(北海道大学病院 小児科 てんかんセンター)
1:30 PM - 2:00 PM 第3会場 (2F B-2)

[BL16-1] 焦点てんかんの脳波

○上原平 (国際医療福祉大学 医学部 脳神経内科)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー16

座長:上原 平(国際医療福祉大学 医学部 脳神経内科)
2:00 PM - 2:30 PM 第3会場 (2F B-2)

[BL16-2] 全般てんかんの脳波

○白石秀明 (北海道大学病院 小児科 てんかんセンター)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー17

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)
2:45 PM - 3:15 PM 第3会場 (2F B-2)

[BL17-1] 小児てんかんの脳波

○秋山倫之 (岡山大学小児神経科)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー17

座長:秋山 倫之(岡山大学 小児神経科)
3:15 PM - 3:45 PM 第3会場 (2F B-2)

[BL17-2] 高齢者てんかんの脳波

○神一敬 (東北大学大学院 医学系研究科 てんかん学分野)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー18

座長:酒田 あゆみ(九州大学病院検査部)
4:00 PM - 4:30 PM 第3会場 (2F B-2)

[BL18-1] 聴性脳幹反応

○湯本真人^{1,2} (1.群馬パース大学 附属研究所 先端医療科学研究センター, 2.東京大学大学院医学系研究科 病態診断医学講座)

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー18

座長:湯本 真人(群馬パース大学 附属研究所 先端医療科学研究センター/東京大学大学院医学系研究科 病態診断医学講座)
4:30 PM - 5:00 PM 第3会場 (2F B-2)

[BL18-2] 脳死判定の脳波検査

○酒田あゆみ (九州大学病院 検査部)

第4会場

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー15

座長:有村 公良(大勝病院 脳神経内科)
8:30 AM - 9:00 AM 第4会場 (1F C-1)

[AL15-1] 人工知能の臨床神経生理学への応用：針筋電図放電の判別

○野寺裕之 (金沢医科大学 医学部 神経内科学)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー15

座長:野寺 裕之(金沢医科大学 医学部 神経内科学)
9:00 AM - 9:30 AM 第4会場 (1F C-1)

[AL15-2] 保険収載にみあった SFEMG検査ガイド

○有村公良¹, 有村由美子¹, 中村友紀², 吉村道由² (1.大勝病院 脳神経内科, 2.鹿児島大学病院脳神経内科)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー16

座長:有村 公良(大勝病院 脳神経内科)
9:45 AM - 10:15 AM 第4会場 (1F C-1)

[AL16-1] 振戦・ジストニアの機能外科

○橋本隆男 (相澤病院 脳神経内科)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー16

座長:橋本 隆男(相澤病院 脳神経内科)
10:15 AM - 10:45 AM 第4会場 (1F C-1)

[AL16-2] myotonia、周期性四肢麻痺

○有村公良¹, 有村由美子¹, 中村友紀², 吉村道由² (1.大勝病院 脳神経内科, 2.鹿児島大学病院脳神経内科)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー17

座長:大島 秀規(日本大学医学部 脳神経外科学系神経外科学分野)
11:00 AM - 11:30 AM 第4会場 (1F C-1)

[AL17-1] 脊髄由来の神経障害性疼痛の病態を考える

○牛田享宏 (愛知医科大学 医学部 学際的痛みセンター)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー17

座長:牛田 享宏(愛知医科大学医学部学際的痛みセンター)
11:30 AM - 12:00 PM 第4会場 (1F C-1)

[AL17-2] 疼痛に対する脊髄刺激療法の現状

○大島秀規 (日本大学医学部 脳神経外科学系神経外科学分野)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー18

座長:安原 昭博(安原こどもクリニック/YCCこども教育研究所)
1:30 PM - 2:00 PM 第4会場 (1F C-1)

[AL18-1] 自閉スペクトラム症の臨床神経生理

- 高橋秀俊 (高知大学医学部寄附講座児童青年期精神医学)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー18

座長:高橋 秀俊(高知大学医学部 寄附講座 児童青年期精神医学)
2:00 PM - 2:30 PM 第4会場 (1F C-1)

[AL18-2] ADHDの脳機能障害の特徴

- 安原昭博^{1,2} (1.安原こどもクリニック, 2.YCCこども教育研究所)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー19

座長:川上 治(安城更生病院 脳神経内科)
2:45 PM - 3:15 PM 第4会場 (1F C-1)

[AL19-1] ICU-AW

- 山本大輔 (札幌医科大学 医学部 神経内科)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー19

座長:川上 治(安城更生病院 脳神経内科)
3:15 PM - 3:45 PM 第4会場 (1F C-1)

[AL19-2] ビデオ脳波モニタリングの実際

- 臼井直敬 (NHO静岡てんかん・神経医療センター)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー20

座長:野寺 裕之(金沢医科大学 医学部 神経内科学)
4:00 PM - 4:30 PM 第4会場 (1F C-1)

[AL20-1] Collision Technique

- 稲葉彰 (関東中央病院脳神経内科)

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー20

座長:稲葉 彰(関東中央病院脳神経内科)
4:30 PM - 5:00 PM 第4会場 (1F C-1)

[AL20-2] 腕神経叢：解剖とその障害

- 野寺裕之 (金沢医科大学 医学部 神経内科学)

第7会場

シンポジウム

シンポジウム18 片麻痺の歩行障害の運動学的理解と歩行訓練

座長:出江 紳一(東北大学大学院 医工学研究科)、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)
8:30 AM - 10:00 AM 第7会場 (2F J)

[SP18-1] 三次元トレッドミル歩行分析による片麻痺の歩行障害

- 加賀谷斉, 谷川広樹, 向野雅彦 (藤田医科大学 医学部 リハビリテーション医学I講座)

[SP18-2] 関節の硬さから考える片麻痺患者の歩行再建

- 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 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分野)

[SP18-3] 運動学および神経生理学的評価に基づく歩行訓練の展開

- 脇田正徳 (関西医科大学香里病院 関医デイクアセンタール・香里)

[SP18-4] 片麻痺患者の歩行の運動学的理解に基づくモデルベーストリハビリテーション

- 大脇大¹, 関口雄介², 本田啓太², 出江紳一^{2,3} (1.東北大学 工学研究科 ロボティクス専攻, 2.東北大学 医学系研究科, 3.東北大学 医工学研究科)

第5会場

シンポジウム

シンポジウム19 TMSを用いた神経生理学的研究と精神科領域への臨床応用

座長:鬼頭 伸輔(国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター病院)、野田 賀大(慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室)
10:20 AM - 11:50 AM 第5会場 (1F C-2)

[SP19-1] 神経精神疾患におけるTMSを用いた臨床研究

- 高橋隼 (和歌山県立医科大学 医学部 神経精神医学教室)

[SP19-2] うつ病に対する反復経頭蓋磁気刺激 (rTMS) の治療研究

- 松田勇紀¹, 鬼頭伸輔^{1,2} (1.東京慈恵会医科大学 精神医学講座, 2.国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター病院)

[SP19-3] TMS-EEG計測による脳ダイナミクスのプローブ手法の提案

- 北城圭一^{1,2} (1.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, 2.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 脳リズム情報処理連携ユニット)

[SP19-4] TMSを用いた神経生理学的研究と精神科領域への臨床応用

○野田賀大（慶應義塾大学 医学部 精神・神経科学教室）

第6会場

シンポジウム

シンポジウム20 脳神経外科手術におけるモニタリングとマッピング

座長:佐々木 達也(東北医科薬科大学 脳神経外科)、後藤 哲哉(聖マリアンナ医科大学脳神経外科)

1:30 PM - 3:00 PM 第6会場 (2F I)

[SP20-1] 脳神経外科手術におけるモニタリングとマッピング：体性感覚誘発電位

○後藤哲哉, 田中雄一郎（聖マリアンナ医科大学脳神経外科）

[SP20-2] 脳神経外科手術におけるモニタリングとマッピング運動誘発電位の有用性と最近の話題

○本山靖¹, 高谷恒範², 高村慶旭¹, 竹島靖浩¹, 松田良介¹, 田村健太郎¹, 西村文彦¹, 中川一郎¹, 朴永鉄¹, 川口昌彦³, 中瀬裕之¹（1.奈良県立医科大学 脳神経外科, 2.奈良県立医科大学 中央手術部, 3.奈良県立医科大学 麻酔科）

[SP20-3] 術中 VEPモニタリングの有用性と限界

○佐々木達也（東北医科薬科大学 脳神経外科）

[SP20-4] 脳神経減圧術中のモニタリング

○福多真史¹, 増田浩¹, 白水洋史¹, 伊藤陽祐¹, 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）

[SP20-5] 皮質脳波記録

○藤井正美, 長綱敏和, 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）

第5会場

シンポジウム

シンポジウム21 作業療法学と臨床神経生理学の融合

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)、稲富 宏之(京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻)

3:20 PM - 4:50 PM 第5会場 (1F C-2)

[SP21-1] 作業療法の未来

○内藤泰男¹, 上田将也^{1,2}, 稲本尊¹, 上野慶太^{1,3}, 由利拓真³, 石井良平^{1,4}（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, 2.京都大学医学部附属病院, 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, 4.大阪大学大学院医学系研究科精神医学）

[SP21-2] 精神科リハビリテーションのための fNIRS基礎研究

○菊地千一郎¹, 西沢祐亮¹, 土屋謙仕¹, 下田佳央莉¹, 平尾一樹¹, 玉井秀明², 三分一史和³, 西多昌規⁴（1.群馬大学大学院 保健学研究科 リハビリテーション学講座, 2.帝京平成大学ヒューマンケア学部鍼灸学科, 3.統計数理研究所モデリング研究系, 4.早稲田大学スポーツ科学学術院）

[SP21-3] 手工芸活動中の脳波と自律神経機能の変化：作業療法の有効性に関するエビデンス

○白岩圭悟, 山田純栄, 西田百合香, 十一元三（京都大学大学院 医学研究科 人間健康科学系専攻）

[SP21-4] がん・認知症に対する Virtual Realityを活用した非薬物的アプローチの可能性

○仁木一順^{1,2}（1.大阪大学大学院 薬学研究科, 2.市立芦屋病院 薬剤科）

[SP21-5] 報酬と行動練習

○鈴木誠（東京家政大学 健康科学部 リハビリテーション学科）

[SP21-6] 作業療法と臨床神経生理学

○吉村匡史（関西医科大学精神神経科学教室）

関連学会合同シンポジウム

関連学会合同シンポジウム21 精神疾患に対する手法・治療のあれこれ（日本薬物脳波学会）

座長:木下 利彦(関西医科大学 精神神経科学教室)、吉村 匡史(関西医科大学 精神神経科学教室)

8:30 AM - 10:00 AM 第5会場 (1F C-2)

[CSP21-1] 精神疾患における電気生理学的アプローチ

○池田俊一郎¹, 吉村匡史¹, 桂功士¹, 南翔太¹, 佃万里¹, 上田紗津貴¹, 山根倫也², 木下利彦¹（1.関西医科大学 精神神経科学教室, 2.関西大学 大学院 心理学研究科）

[CSP21-2] これまでとこれからの精神疾患に対する薬物療法を考える～抗精神病薬を中心に～

○嶺北佳輝（関西医科大学総合医療センター 精神神経科）

[CSP21-3] 修正型電気けいれん療法を用いた精神疾患の治療

○安田和幸（山梨大学 医学部 精神神経医学講座）

[CSP21-4] 気分障害と統合失調症における認知機能障害の脳病態への脳構造画像的アプローチ

○高橋隼（和歌山県立医科大学 医学部 神経精神医学教室）

[CSP21-5] 精神分析への神経画像的アプローチ

○齊藤幸子¹, 高瀬勝教^{1,2}, 高野悟史³, 木下利彦¹（1.関西医科大学 医学部 精神神経科学講座, 2.医療法人桐葉会 木島病院, 3.医療法人以和貴会 金岡中央病院）

第7会場

関連学会合同シンポジウム

関連学会合同シンポジウム22 てんかん外科と神経生 理学の融合 (日本てんかん外科学会)

座長:貴島 晴彦(大阪大学大学院 医学系研究科 脳神経外科学)、三國
信啓(札幌医科大学脳神経外科)

10:20 AM - 11:50 AM 第7会場 (2F J)

[CSP22-1] てんかん関連焦点とネットワークの同定と外科治 療への応用

○鎌田恭輔^{1,2}, クリストフ カペラー³, 山本和秀¹, 福田博¹, 貝嶋光信¹, ヨハネス グリュエンバルド³, クリストフ グーガー³ (1.医療法人 恵み野病院 脳神経外科, 2.ATR国際電気通信基礎技術研究所, 3.Guger technology)

[CSP22-2] わが国における SEEGの現状と将来

○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)

[CSP22-3] 迷走神経刺激療法の現状と将来

○國井尚人, 嶋田勢二郎, 齊藤延人 (東京大学 脳神経外科)

[CSP22-4] 新たな体内埋込み型治療装置 (DBS、RNS) へ の期待

○前原健寿¹, 稲次基希¹, 川合謙介², 山本貴道³, Werner Doyle⁴ (1.東京医科歯科大学 脳神経外科, 2.自治医科大学 脳神経外科, 3.聖隷浜松病院 脳神経外科, 4.ニューヨーク大学 脳神経外科)

第5会場

関連学会合同シンポジウム

関連学会合同シンポジウム23 脊椎手術における手術 支援技術の進歩 (日本 CAOS研究会)

座長:小谷 善久(関西医科大学総合医療センター整形外科)、金村
徳相(江南厚生病院 脊椎脊髄センター)

1:30 PM - 3:00 PM 第5会場 (1F C-2)

[CSP23-1] 術前 CTナビゲーションからハイブリッドナビ ゲーション手術への軌跡

○大場悠己, 倉石修吾, 池上章太, 上原将志, 滝沢崇, 宗像諒, 畠中輝枝, 宮岡嘉就, 鎌仲貴之, 高橋淳 (信州大学 整形外科)

[CSP23-2] 術中モバイル CT (O-arm) と連動した3Dナビ ゲーションの応用と展望

○小谷善久¹, 池浦淳¹, 徳永裕彦¹, 斎藤貴徳² (1.関西医科大学総合医療センター整形外科, 2.関西医科大学整形外科)

[CSP23-3] 脊椎手術プランニングにおける CAOS技術の進歩

○金村徳相¹, 佐竹宏太郎¹, 伊藤研悠¹, 田中智史¹, 森田圭

則¹, 鏡味佑志朗¹, 大内田隼², 中島宏彰², 今釜史郎²

(1.江南厚生病院 脊椎脊髄センター, 2.名古屋大学 整形外科)

[CSP23-4] 脊椎手術に対する仮想現実技術 (VR)の開発と展 望

○成田渉 (亀岡市立病院 整形外科・脊椎センター)

[CSP23-5] 脊髄モニタリングの有用性について

○近藤規明 (名古屋第二赤十字病院 医療技術部 生体検査課)

第6会場

関連学会合同シンポジウム

関連学会合同シンポジウム24 経穴刺激による脳・脊 髄機能への影響 (全日本鍼灸学会)

座長:坂口 俊二(関西医療大学)、木村 研一(関西医療大学)

3:20 PM - 4:50 PM 第6会場 (2F I)

[CSP24-1] 経穴とは

○谷万喜子^{1,2} (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 はり灸・スポーツトレーナー学科)

[CSP24-2] 経穴刺激理学療法における脊髄運動神経機能

○鈴木俊明 (関西医療大学大学院 保健医療学研究科)

[CSP24-3] 誘発電位の変化からみた経穴

○二本松明, 川浪勝弘, 工藤匡, 笠井正晴 (北海道鍼灸専門学校)

[CSP24-4] 経穴刺激の脊髄・脳機能 ーパーキンソン病患者 の治療効果ー

○福田晋平¹, 江川雅人¹, 栗山長門², 苗村建慈³ (1.明治国際医療大学 鍼灸学部 鍼灸学科, 2.京都府立医科大学 大学院医学研究科 地域保健医療疫学, 3.明治国際医療大学 内科学教室)

[CSP24-5] 経穴への鍼刺激が中枢神経機能に及ぼす影響につ いて～誘発電位・脳磁界を用いた検討～

○木村友昭^{1,2} (1.東京有明医療大学 保健医療学部 鍼灸学科, 2.東京有明医療大学大学院 保健医療学研究科)

ワークショップ

ワークショップ6 経頭蓋電磁気刺激の現状と課題

座長:後藤 純信(国際医療福祉大学 医学部 生理学講座)、緒方 勝也(国際医療福祉大学 福岡薬学部 薬学科)

8:30 AM - 10:00 AM 第6会場 (2F I)

[WS6-1] 静磁場刺激の臨床応用への可能性

○桐本光 (広島大学大学院 医系科学研究院 感覚運動神経科学教室)

[WS6-2] 経頭蓋交流電気刺激（tACS）の刺激周波数と位相依存的効果について

○中園寿人¹, 緒方勝也², 飛松省三¹（1.福岡国際医療福祉大学 医療学部, 2.国際医療福祉大学 福岡薬学部）

[WS6-3] 経頭蓋磁気刺激および脳刺激法の未来について

○寺尾安生（杏林大学医学部病態生理）

ワークショップ

ワークショップ7 磁気刺激でのピットホール

座長:宇川 義一(福島県立医科大学 ヒト神経生理学講座)、榎本 雪(帝京平成大学健康医療スポーツ学部)
10:20 AM - 11:50 AM 第6会場 (2F I)

[WS7-1] 神経根刺激の注意点

○松本英之（三井記念病院 神経内科）

[WS7-2] 単発刺激・二発刺激でのピットフォール

○代田悠一郎（東京大学 医学部附属病院 検査部）

[WS7-3] 神経可塑性誘導における注意点

○清水崇宏（鳥取大学 医学部 脳神経内科学）

第7会場

経仙骨的脊柱管形成術のハンズオン

経仙骨的脊柱管形成術のハンズオン

座長:星野 雅洋(苑田第三病院)、永島 英樹(鳥取大学医学部感覚運動医学講座整形外科学分野)
1:30 PM - 3:00 PM 第7会場 (2F J)

[KSP-1] 脊柱管内治療の歴史

○鶴飼淳一（名古屋第二赤十字病院整形外科）

[KSP-2] 仙骨管の解剖

○島崎孝裕（久留米大学医学部整形外科学教室）

[KSP-3] 経仙骨的脊柱管形成術（TSCP）の治療成績

○横須賀公章（久留米大学医学部整形外科学教室）

[KSP-4] TSCPとリハビリテーションの集約的治療効果

○柳沢義和（福岡みらい病院）

[KSP-5] advanced-TSCPの展望

○朴正旭（関西医科大学整形外科）

第2会場

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー16 神経障害性疼痛 共催:第一三共株式会社

座長:小谷 善久(関西医科大学総合医療センター)
12:15 PM - 1:15 PM 第2会場 (2F B-1)

[LS16] 最新の痛みの診断と治療

○南敏明（大阪医科大学 麻酔科学教室）

第3会場

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー17 KLIFについて 共催:ジンマーバイオメット合同会社

座長:原田 智久(洛和会丸太町病院)
12:15 PM - 1:15 PM 第3会場 (2F B-2)

[LS17] 術中アラームポイントの策定の総括およびモニタリング不要の最新脊椎手術ー脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による多施設調査ー

○伊藤全哉（あいちせぼね病院 整形外科）

第4会場

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー18 高齢者のうつ病の診療 共催:ファイザー株式会社/大日本住友製薬株式会社

座長:吉村 匡史(関西医科大学 精神神経学講座)
12:15 PM - 1:15 PM 第4会場 (1F C-1)

[LS18] 高齢者のうつ病の診療

○工藤喬（大阪大学キャンパスライフ健康支援センター）

第5会場

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー19 不眠症 共催:MSD株式会社
座長:木下 利彦(関西医科大学 精神神経科)
12:15 PM - 1:15 PM 第5会場 (1F C-2)

[LS19] 睡眠障害の診断と最新治療～オレキシン受容体拮抗薬を含め～

○平田幸一（獨協医科大学／獨協医科大学病院臨床医学）

第6会場

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー20 神経免疫疾患（重症筋無力症） 共催:アレクシオンファーマ合同会社

座長:畑中 裕己(帝京大学医学部 脳神経内科)
12:15 PM - 1:15 PM 第6会場 (2F I)

[LS20-1] 神経筋接合部と骨格筋の電氣的興奮性

○久保田智哉（大阪大学大学院 医学系研究科 保健学専攻 臨床神経生理学）

[LS20-2] MG治療を QOLの観点から考える.MM5はなぜ必要か？

○増田眞之（東京医科大学 神経学分野 脳神経内科）

第7会場

Iowa Reunion Symposium

Iowa Reunion Symposium

座長:木村 淳(アイオワ大学 神経科 臨床神経生理部門)、齋藤 貴徳
(関西医科大学 整形外科学講座)

3:20 PM - 4:50 PM 第7会場 (2F J)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○栢森良二 (帝京平成大学健康メ
ディカル学部理学療法科)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○谷俊一 (高知大学整形外科／くぼ
かわ病院 整形外科)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○藤井正美 (山口県立総合医療セン
ター 脳神経外科・てんかんセン
ター外科系)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○岡田文明 (はりま病院整形外科)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○谷口慎一郎 (関西医科大学 整形
外科学講座)

第51回大会プログラム委員会

第51回大会プログラム委員会

Sat. Nov 28, 2020 7:30 AM - 8:00 AM 第2会場 (2F B-1)

[10050] 第51回大会プログラム委員会

(Sat. Nov 28, 2020 7:30 AM - 8:00 AM 第2会場)

[10050] 第51回大会プログラム委員会

閉会式

閉会式

Sat. Nov 28, 2020 5:00 PM - 5:10 PM 第2会場 (2F B-1)

[10060] 閉会式

(Sat. Nov 28, 2020 5:00 PM - 5:10 PM 第2会場)

[10060] 閉会式

技術講習会

技術講習会1

司会:板倉 毅(関西医科大学 整形外科)

Sat. Nov 28, 2020 8:35 AM - 9:05 AM 第1会場 (2F A)

[11010] 知っておこう！MEの知識

○内藤寛（日本赤十字社伊勢赤十字病院 脳神経内科）

(Sat. Nov 28, 2020 8:35 AM - 9:05 AM 第1会場)

[11010] 知っておこう！MEの知識

○内藤寛（日本赤十字社伊勢赤十字病院 脳神経内科）

技術講習会

技術講習会2

司会:酒田 あゆみ(九州大学病院検査部)

Sat. Nov 28, 2020 9:05 AM - 9:55 AM 第1会場 (2F A)

[11020] 極めよう！脳波検査（基礎から判読まで）

○杉山邦男（東邦大学医療センター大森病院 臨床神経生理機能検査部）

(Sat. Nov 28, 2020 9:05 AM - 9:55 AM 第1会場)

[11020] 極めよう！脳波検査（基礎から判読まで）

○杉山邦男（東邦大学医療センター大森病院 臨床神経生理機能検査部）

技術講習会

技術講習会3

司会:高谷 恒範(奈良県立医科大学中央手術部)

Sat. Nov 28, 2020 9:55 AM - 10:40 AM 第1会場 (2F A)

[11030] 症例から学ぶ術中モニタリング

○佐々木一朗 (神戸市立医療センター中央市民病院 臨床検査部)

(Sat. Nov 28, 2020 9:55 AM - 10:40 AM 第1会場)

[11030] 症例から学ぶ術中モニタリング

○佐々木一朗 (神戸市立医療センター中央市民病院 臨床検査部)

技術講習会

技術講習会4

司会:高橋 修(慶応義塾大学)

Sat. Nov 28, 2020 10:55 AM - 11:45 AM 第1会場 (2F A)

[11040] 神経伝導検査における基本の理解と実践

○田代祥一 (杏林大学医学部 リハビリテーション医学教室)

(Sat. Nov 28, 2020 10:55 AM - 11:45 AM 第1会場)

[11040] 神経伝導検査における基本の理解と実践

○田代祥一（杏林大学医学部 リハビリテーション医学教室）

技術講習会

技術講習会5

司会:谷口 慎一郎(関西医科大学 整形外科)

Sat. Nov 28, 2020 11:45 AM - 12:15 PM 第1会場 (2F A)

[11050] 体性感覚誘発電位検査の基本

○園生雅弘 (帝京大学脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 11:45 AM - 12:15 PM 第1会場)

[11050] 体性感覚誘発電位検査の基本

○園生雅弘（帝京大学脳神経内科）

技術講習会

技術講習会6

司会:幸原 伸夫(神戸市立医療センター中央市民病院)

Sat. Nov 28, 2020 1:25 PM - 3:10 PM 第1会場 (2F A)

[11060] 神経伝導検査（波形解析とハンズオン）

○木村 淳（アイオワ大学 神経科 臨床神経生理部門）

(Sat. Nov 28, 2020 1:25 PM - 3:10 PM 第1会場)

[11060] 神経伝導検査（波形解析とハンズオン）

○木村 淳（アイオワ大学 神経科 臨床神経生理部門）

技術講習会

技術講習会7

司会:安藤 宗治(関西医科大学 整形外科)

Sat. Nov 28, 2020 3:25 PM - 3:55 PM 第1会場 (2F A)

[11070] 磁気刺激検査の基本

○宇川義一 (福島県立医大 脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 3:25 PM - 3:55 PM 第1会場)

[11070] 磁気刺激検査の基本

○宇川義一（福島県立医大 脳神経内科）

技術講習会

技術講習会8

司会: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)

Sat. Nov 28, 2020 3:55 PM - 4:55 PM 第1会場 (2F A)

[11080] 脳波症例ビデオセッション (てんかんなどの症例)

○香川幸太 (広島大学 脳神経外科)

(Sat. Nov 28, 2020 3:55 PM - 4:55 PM 第1会場)

[11080] 脳波症例ビデオセッション（てんかんなどの症例）

○香川幸太（広島大学 脳神経外科）

開講式・オリエンテーション

開講式・オリエンテーション

Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 8:35 AM 第1会場 (2F A)

[11090] 開講式・オリエンテーション

○ 齋藤貴徳 (第57回日本臨床神経生理学会技術講習会大会長)

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 8:35 AM 第1会場)

[11090] 開講式・オリエンテーション

○齋藤貴徳（第57回日本臨床神経生理学会技術講習会大会長）

次期講習会開催案内

次期講習会開催案内

Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 12:25 PM 第1会場 (2F A)

[11100] 次期講習会開催案内

○中里信和（東北大学 てんかん学分野）

(Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 12:25 PM 第1会場)

[11100] 次期講習会開催案内

○中里信和（東北大学 てんかん学分野）

閉講式

閉講式

Sat. Nov 28, 2020 4:55 PM - 5:00 PM 第1会場 (2F A)

[11110] 閉講式

○ 高橋修 (慶応義塾大学)

(Sat. Nov 28, 2020 4:55 PM - 5:00 PM 第1会場)

[11110] 閉講式

○高橋修（慶応義塾大学）

教育講演

教育講演15

座長:岩崎 博(和歌山県立医科大学整形外科学講座)

Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 9:30 AM 第2会場 (2F B-1)

脊髄誘発電位は我が国で基礎的ならびに臨床的研究が始まった。同電位には刺激部位、記録部位を変えることで種々の電位が得られている。我々グループは、基礎的研究として各電位の起源について研究し、臨床応用も行ってきた。講演では、今までの知見と現在も行なっている研究について解説する。

[EL15] 脊髄誘発電位と共にー基礎から臨床へー

○里見和彦（紘友会三鷹病院整形外科）

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 9:30 AM 第2会場)

[EL15] 脊髄誘発電位と共にー基礎から臨床へー

○里見和彦（紘友会三鷹病院整形外科）

脊髄誘発電位は誘発電位の一分野で、かつ臨床神経生理学会の専門医制度の一分野となっています。小生は昭和45年卒業で、初めての研究テーマは「ヒトにおける皮膚誘導による脊髄誘発電位の測定」でした。しかし、その電位はあまりにも小さく「all or none」の世界で、物足りなさを感じました。当時日本では、脊髄硬膜外刺激および記録による脊髄誘発電位の基礎的ならびに臨床的研究が黒川高秀先生、玉置哲也先生を中心に進んでいました。そんななか、小生も米国で脊髄誘発電位に関する基礎的実験を行うことができました。一方、刺激法では末梢神経刺激や経皮的大脳刺激などが、記録法でも筋記録などが実用化してきました。その結果、脊髄誘発電位は感覚系電位と運動系電位と分けて理解されるようになりました。また、それらの電位を利用した術中脊髄モニタリングが進歩していきました。現在、モニタリング波形のアラームポイントの設定とその検証が行われています。我々の研究グループでは、各種誘発電位の波形起源に関する基礎的研究と術中記録電位による頸髄症などの病巣高位診断を行ってきました。講演では、今までの我々の取り組みと、現在も行なっている研究テーマなどに付いて解説します。特に、基礎的研究の研究手法などが若手研究者の参考になれば幸いです。

教育講演

教育講演16

座長: 齋藤 貴徳(関西医科大学整形外科学講座)

Sat. Nov 28, 2020 9:45 AM - 10:45 AM 第2会場 (2F B-1)

頸椎症性筋萎縮症、神経痛性筋萎縮症、胸郭出口症候群は、いずれも整形外科と脳神経内科の境界疾患である。臨床症候と電気生理が鑑別のキーとなり、確実な診断を下す責務は電気診断医にある。そのノウハウを解説する。

[EL16] CSA、NA、胸郭出口症候群

○園生雅弘 (帝京大学 医学部 神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 9:45 AM - 10:45 AM 第2会場)

[EL16] CSA、NA、胸郭出口症候群

○園生雅弘（帝京大学 医学部 神経内科）

頸椎症性筋萎縮症（CSA）と神経痛性筋萎縮症（NA）は、多くの例で痛みを引き続いて筋力低下を急性に呈するという点で共通しており、鑑別が問題となる。一方 NA と胸郭出口症候群（TOS）とは、いずれも腕神経叢障害と考えられて来たという点で共通する。これらはいずれも整形外科と脳神経内科の境界に位置する疾患群であり、また臨床症候の評価と並んで電気診断が大きな役割を果たすという点でも共通している。頻度的には CSA が圧倒的に多く、特に日本では common disease と言えるレベルで、NA と TOS、即ち、真の神経性 TOS（true neurogenic TOS [TN-TOS]）は稀な疾患だが、これも特に TOS の疾患概念の捉え方によって頻度が大きく変わってきてしまう。CSA: NA の頻度は日本では 9:1 程度だが、CSA を NA とする誤診がかなり多くなされているのではとも考えている。これらの疾患それぞれは、予後も治療法も異なっており、正確な診断が必須である。電気診断に責任を持つ人が多く集まる本学会員には是非とも正確な知識と技能を身につけて、これらの疾患の診療を主導していただきたいと考えており、この教育講演はその目的で企画されたものと推測している。CSA は頸椎症が原因と考えられ、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症例群の総称である。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 を想定したものに分けられるが、両者の鑑別が難しい例、さらには画像変化の乏しい例も多い。また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く、ほとんど認識されていないことが特筆される。CSA は、C5 ないし C5/6 髄節を主に侵す近位型と、C8 髄節中心に障害す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、CSA は正確に髄節性の筋力低下分布をとることである。針筋電図は徒手筋力テスト（MMT）を補完し、特に傍脊柱筋の脱神経が診断に役立つ。近位型 CSA では三角筋複合筋活動電位振幅の左右比較が予後判定に用いられる。NA は別シンポジウムで詳しく触れるが、腕神経叢障害ではなく多発性単ニューロパチーであることが近年ほぼ確定した。日本では後骨間・前骨間神経を侵す遠位型が多い。筋力低下分布から診断でき、超音波での砂時計様くびれの証明が確定診断に役立つ。針筋電図で新生運動単位電位（nascent MUP）が証明されれば、回復が期待できる。TOS では、TN-TOS は T1 > C8 の下神経幹障害を来す運動優位の慢性疾患であり、内側前腕皮神経の感覚神経活動電位消失を含む、神経伝導検査の疾患特異的な所見で確定診断できる。議論のある TOS（disputed TOS）の本態は不明である。演者に TOS の診断で紹介されてくる症例、特に交通事故後の症例では、ヒステリー性麻痺（機能性神経障害、転換性障害）が圧倒的に多い。

教育講演

教育講演17

座長:川端 茂徳(東京医科歯科大学大学院 先端技術医療応用学講座)

Sat. Nov 28, 2020 11:00 AM - 12:00 PM 第2会場 (2F B-1)

多チャンネルの高感度磁気センサで、神経の電気生理的な情報を非侵襲的に得られる脊磁計は、電位計測では難しかった高精度な脊髄の障害部位診断が可能になると期待されている。本講演では脊磁計を支える技術面を概説する。

[EL17] 脊磁計の開発～技術的側面から

○足立善昭 (金沢工業大学 先端電子技術応用研究所)

(Sat. Nov 28, 2020 11:00 AM - 12:00 PM 第2会場)

[EL17] 脊磁計の開発～技術的側面から

○足立善昭（金沢工業大学 先端電子技術応用研究所）

【はじめに】脊磁計は脊髄や脊髄神経の活動に伴う微弱な磁場を体表面にて、高感度な磁気センサで検出し、得られた磁場分布を解析することによって、もとの神経の電気生理的な情報を非侵襲的に得られる装置である。体表面で観測される磁場の強度はひじょうに小さいので、脳磁計や心磁計と同様に、超電導を応用した SQUID と呼ばれる素子を適用した磁束計で検出する。本講演では、開発初期の動物実験用装置から、臨床に適用しうる装置として結実した最新の検査システムまで、全ての脊磁計の基幹要素である SQUID 磁束計の原理と、その他の周辺技術について、脊磁計開発の黎明期からこれまでを振り返りながら概説する。【脊磁計の要素技術】脊磁計のシステム構成は基本的には従来の脳磁計とそう変わらない。しかし、脊髄を伝播する信号は脳磁信号よりも帯域が高く、かつ強度が小さいため、そのような信号を効率よく検出し、理解可能な診断情報として提供できるように、ハードウェアやソフトウェアにいくつかの工夫がなされている。具体的には、1. 狭い観測領域からできるだけ多くの磁場情報を引き出すベクトル型 SQUID 磁束計センサアレイ、2. 被験者の背側から磁束計を体表面に密着させるユニークな形状の低温容器、3. 伝導速度の測定精度に寄与する高速データサンプリング、4. 電気刺激によるアーチファクトを除去する信号処理と機能イメージングを提供する磁場源解析アルゴリズムなどである。また、脊磁計のような SQUID を用いる生体磁気計測装置は液体ヘリウムを消費するため、高額なランニングコストが病院への導入の障壁の一つになっている。このランニングコストを劇的に低減するパルスチューブ冷凍機によるクローズドサイクルの液体ヘリウムリサイクルなどについても述べる。【結語】1999年に東京医科歯科大学の川端茂徳先生と脊髄磁場計測の研究開発を始めてから、早くも20年以上が経過した。昨今、一つのテーマを20年間もやらせてもらえるなど、めったにあることなく、改めて脊磁計開発のプロジェクトが研究環境に恵まれていたことに感謝する次第である。民間企業への技術移転も進み、医療機器としての製品化もすぐ目の前となった。早期に全国の病院で一般的に使える診断装置とすべく引き続き尽力していきたい。

教育講演

教育講演18

座長:長谷 公隆(関西医科大学 リハビリテーション医学講座)

Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 2:30 PM 第2会場 (2F B-1)

Bell麻痺の病態は、HS1型再活性化による顔面神経炎である。側頭骨内の神経管で浮腫が生じるために、顔面神経幹は絞扼障害に陥り、この軽重によって、麻痺の重症度は決定される。二次性HFSに対してBTXが有効である。

[EL18] Bell麻痺の病態と治療

○栢森良二 (帝京平成大学 健康メディカル学部 理学療法学科)

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 2:30 PM 第2会場)

[EL18] Bell麻痺の病態と治療

○栢森良二（帝京平成大学 健康メディカル学部 理学療法学科）

Bell麻痺の病態は、単純ヘルペスタイプ1型の再活性化による、膝神経節における顔面神経炎である。従来、予後良好といわれていたが、実際は多少とも後遺症が出現することが多い。予防をしなければ障害は増悪し、半永久的に残存する。炎症は側頭骨内の神経管で浮腫が生じるために、顔面神経幹は絞扼障害に陥り、この軽重によって、顔面神経麻痺の重症度は決定される。可及的速やかに抗ウイルス薬とステロイドを投与する。この機会を逃がし、4,000本の神経線維が少しでもワラー変性に陥っていると、発症4か月後に迷入再生による病的共同運動や顔面拘縮が生じる。[病態] 神経線維の炎症絞扼障害によって、脱髄、逆行変性、ワラー変性の3つの変性タイプが生じる。脱髄是最軽症で、臨床的に3週間で完治する。逆行変性は神経幹最外層を走行する栄養血管閉塞によって生じる栄養不全である。表情筋の最遠位部から中枢側に向かって軸索変性が生じる。神経線維は1mm/日のスピードで再生する。病変部まで最長で3か月ほどで再生して、迷入再生は起こらず、臨床的に完治する。一方、ワラー変性は、病変部から末梢側へ進行する軸索変性である。神経内膜の断裂があるために神経断裂であり、迷入再生が起こる。このために臨床的に1か月の遅延時間があり表情筋に迷入再生線維が到達が始まる。神経再生の最も有効な手段は支配筋の随意運動による促通であるが、迷入再生の予防には筋のストレッチングによる再生遅延である。[電気生理学]発症10～14日目の軸索変性の重症度を測定するEN_oG（electroneurogram）を用いる。病変より遠位部での神経変性の程度を患側：健側比を求めるものである。EN_oG $\geq$ 90%で脱髄と判断し、EN_oG $\geq$ 40%で逆行変性あるいは軸索断裂と判定する。EN_oG<40%はワラー変性線維がある症例で、EN_oGが小さいほど重症である。迷入再生の出現する可能性は[40-EN_oG]で表現される。最大40%が迷入再生が生じることになる。4か月以降の表面筋電図と瞬目-顔面筋反射で、迷入再生と過誤支配の重症度と範囲を検索する。これらの所見は、原発性顔面痙攣と同じことから、顔面神経麻痺後遺症は二次性あるいは症候性顔面痙攣と診断名がつけられる。[臨床経過]3か月で完治していない顔面神経麻痺は、4か月以降に迷入再生-過誤支配による病的共同運動が出現する。表情筋の分離運動ができなくなり、患側表情筋は一塊の表情運動になる。つまり開口部を挟んで、動筋と拮抗筋関係が生じ、しかも同時収縮をすることになる。3か月以降も随意運動を継続すると、迷入再生線維も促通され、病的共同運動は6か月ほどで優位になってしまい、過運動症のために表情筋短縮による顔面拘縮が生じる。瞬き、食事をする、喋るなどの運動は不可避のために、神経再生は8～10か月でプラトーになる。[治療]筋短縮による顔面拘縮と、動筋と拮抗筋の同時収縮を軽減するためには、ボツリヌス治療が最も有効である。

教育講演

教育講演19

座長:松本 理器(神戸大学脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 2:45 PM - 3:45 PM 第2会場 (2F B-1)

脳磁図計測の準備にあたり、基礎的知識をもとにした適切な課題の設定、ノイズ源の回避の他に、計測環境における事前調査が重要である。電流源推定を容易にするには、活動が時空間的に分離するように課題を設定する。

[EL19] 脳磁図計測の基本

○長峯隆 (札幌医科大学 医学部 神経科学講座)

(Sat. Nov 28, 2020 2:45 PM - 3:45 PM 第2会場)

[EL19] 脳磁図計測の基本

○長峯隆（札幌医科大学 医学部 神経科学講座）

脳磁図計測は、ミリ秒単位の時間解像度、数ミリメートルの空間解像度を有している。計測、推定の推定精度を担保するには、基本的条件の理解が重要である。

【生体磁場】興奮性細胞である心筋、筋肉、神経の細胞膜電位変動に由来する電流束周囲の「変動磁場」と、体内に混入した磁性体による「定常磁場」がある。

【磁場誘導】電流の方向を右ネジの進む方向として、右ネジの回る向きに磁場が生じる。普及している脳磁型の磁束コイルは頭表に対しての水平配置が主流であり、頭表に平行な電流の向きを検知する。

【ニューロンの電気活動】神経系のニューロンには、持続10ミリ秒で軸索を移動する活動電位と、100ミリ秒単位で経過する細胞体周辺に固定したシナプス後電位が発生する。

【集合電位発生】頭蓋外計測点までが数センチメートルであり、検出可能な信号の源は、ミリメートル単位の軸索断面や皮質層の中にある集合電位で Open field になっている。尖頂樹状突起が脳表に垂直に整列している大脳皮質のシナプス後電位は多少時間同期がずれても記録できる。頭蓋外では、時空間の同期がある人工的な電気刺激に対して誘発される末梢神経の神経束や脊髄神経路の活動電位に限定される。

【電流源仮定】大脳皮質内のシナプス後電位に伴う尖頂樹状突起内の電流経路は、頭蓋外の記録点間距離に比して短く、等価電流双極子（Equivalent current dipole: ECD）のモデルが広く採用される。末梢神経束などの活動電位は、進行する活動電位の前後境界面の2つのECDによるQuadrupoleとして扱われる。

【脳溝と脳回】頭表に平行な電流に誘導された磁場を検知することから、脳溝のECD活動を特異的に記録する。脳波は、脳回の活動も検出する。

【生理学的電位分布とECD】人工的な電気刺激に誘発される一次感覚野の反応やてんかん性放電は、大脳領野の活動中心から周辺に勾配をもつ電位分布をとり、この活動に由来する頭蓋外の電磁場分布は、単一ECDによるものと近似できる。

【電位分布と磁場分布】電流源周辺の媒体は不均質であり、電気抵抗、物質境界の形状により、電位分布は対称的にならない。磁場分布は媒体に影響されない透磁率に従うため、歪みを生じず、局所に限局した対称的なダイポール分布をとる。

【ECD推定】実測データでは、ECDの数の想定が電流源推定の第一段階となる。分布が狭く、脳溝のECDのみ想定する脳磁場計測は、ECD数限定が行いやすい。時空間的な活動継続性などの生理学的先見知見を加えると、複数ECDの分離推定が可能となることがある。

【計測環境】目的とする神経磁気信号以外の自然環境、計測装置、被験者に由来する磁場変動は、計測の妨げとなる。他施設の先行計測などを参考に信号強度を仮定し、同一計測環境における雑音強度を事前に計測して、信号雑音比の推定を行ない、必要に応じ計測課題の修正を行う。

教育講演

教育講演20

座長:花島 律子(鳥取大学医学部脳神経内科学)

Sat. Nov 28, 2020 4:00 PM - 5:00 PM 第2会場 (2F B-1)

演者は糖尿病性神経障害の客観的重症度把握を目的に神経伝導検査による分類（馬場分類）を作成し、足潰瘍発生をみる前向き研究でその有効性を確認した。本講演では馬場分類の生理学的背景と臨床応用について述べる。

[EL20] 神経伝導検査による糖尿病神経障害の重症度分類（馬場分類）の病態生理学的背景と臨床的意義

○馬場正之（青森県立中央病院 脳神経センター 脳神経内科）

(Sat. Nov 28, 2020 4:00 PM - 5:00 PM 第2会場)

[EL20] 神経伝導検査による糖尿病神経障害の重症度分類（馬場分類）の病態生理学的背景と臨床的意義

○馬場正之（青森県立中央病院 脳神経センター 脳神経内科）

本邦の糖尿病（DM）人口は今や一千万人を超え、個々のDM患者の健康問題から医療経済上の大問題にもなっている。一方DM三大合併症のうち腎症は生命予後を短縮させ、網膜症が失明を生むのに対し、最も罹患率の高い糖尿病多発神経障害（DPN）は稀に足皮膚潰瘍を生じることがあるものの大半はチクチクしびれるだけの認識しかない。また、腎症は血液や尿検査で、網膜症は眼底検査で重症度を把握できるのに対し、DPNにはバイオマーカーがなく、診断上のgolden standardとされる神経伝導検査 nerve conduction study（NCS）所見は神経生理専門医にしか理解され難い。結果、DM診療現場には「NCS不要論」さえあった。DPN克服がDM診療の重要課題と考えた故後藤由夫東北大教授は、厚労省糖尿病研究班を通じて木村淳京大教授と馬場正之弘前大学助教授（当時）に「NCSによるDPN重症度分類」の作成を1989年に依頼した。そのとき木村・馬場・三森らは「DPNは四肢遠位優位の感覚運動神経障害」との前提に立ち、上下肢のNCS所見をまとめる手法で重症度把握を試みたが、満足な結果が得られなかった。一方、馬場は最近「DPNの本質は長さ依存性軸索変性であること」を重視すればNCS重症度分類が可能と考えるに至った。つまり下肢神経SNAP振幅と誘発筋電位CMAP振幅の低下度のみから重症度を捉え得ると考えた。また、これまでの検査経験と各種文献情報によれば、脛骨神経F波潜時延長が軽症DM患者にみられる最頻度NCS所見で、腓腹神経SNAP低下がそれに次ぎ、運動障害を表現する脛骨神経足底筋CMAP低下が後で加わる。つまりNCS上のDPN進行は、F波潜時など伝導遅延（重症度1）⇒腓腹SNAP低下（重症度2）⇒脛骨CMAP低下（重症度3）⇒SNAP・CMAP消失レベル（重症度4）と推定した。これが馬場分類Baba's DPN Classification（BDC）仮説である。このBDC妥当性検証のために馬場らは2型DM患者約600名で足潰瘍発生頻度をみる前向き研究を2007年に開始し、5年の観察終了者が286名の時点で中間解析をしたところ、その結果は衝撃的であった。要約すると、足病変発生率はBDC-0とBDC-1群の0%に対し、BDC-2度3%、3度18%、4度38%とBDC重症度ランクとともに激増した。それに加え、脳心大血管障害発生率はBDC-0度：0%、1度：3%、2度：24%に対し、3度・4度群では53%から57%に達した。そして5年間の死亡率はBDC-0度・1度・2度群の0%に対し、3度が9%、4度が10%であった。つまりDPN重症度は一千万DM患者の脳心血管イベント増加と生命予後短縮に関係する。そして、NCSはそのリスク把握に極めて有用な手段であることが示された（臨床神経生理2018）。BDC分類は客観性と分かりやすさの両面からDM医療現場に徐々に普及しつつあり、今後さらなる活用が望まれる。本講演ではBDCの原理と実施上の注意点、ならびに転倒事故率を含むBDC別各種イベント発生に関する新知見にも言及する。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー13

座長:尾崎 勇(青森県立保健大学 健康科学部 理学療法学科)

Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 9:00 AM 第3会場 (2F B-2)

SEPは末梢から脊髄を経て大脳皮質までの感覚経路の評価が可能である。NCSと画像検査では異常がなく、SEPで異常を指摘できる症例があり、SEPは臨床に役立つ検査である。どのように臨床に役立つかのポイントを解説する。

[BL13-1] 体性感覚誘発電位 (SEP) の基礎: パターン認識しよう

○大石知瑞子¹, 園生雅弘² (1.杏林大学 医学部 脳神経内科, 2.帝京大学 医学部 脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 9:00 AM 第3会場)

[BL13-1] 体性感覚誘発電位（SEP）の基礎：パターン認識しよう○大石知瑞子¹, 園生雅弘² (1.杏林大学 医学部 脳神経内科, 2.帝京大学 医学部 脳神経内科)

SEPは感覚伝導路を経て大脳皮質に伝わる間に惹起される電位を記録する検査であり、末梢から脊髄を経て大脳皮質までの感覚経路の評価が可能である。末梢は末梢神経伝導検査（NCS）、中枢の評価はMRIなどの画像検査で十分だろうと考えるかもしれないが、我々はNCSと画像検査では異常がなく、SEPで異常を指摘できた症例を多く経験している。しかし、SEPが臨床現場で流行らない理由は、モンタージュの選択がわからない、結果の判断ができない、などではないか？SEPで電位の発生源、その理由を考え、理解することは重要である。しかし、まず Basic SEP は、検査を臨床に役立てることが最大重要ポイントであり、これはある程度パターン認識で可能である。モンタージュは、上肢は2019年臨床神経学会より出版された誘発電位測定マニュアルのB案（4チャンネル誘導）、下肢は臨床神経生理学会が出版しているモノグラフ「脳機能計測法を基礎から学ぶ人のために」記載の5チャンネル誘導の利用、マーク位置、正常値は園生先生提唱（星和書店から出版、神経筋電気診断の実際）を利用するのはどうだろう。【上肢 SEP】Epi- REF：N9（Erb点での末梢神経活動電位）、マークはN9o（onset）C5S（C6S）- Fz：N11'（頸髄後索を上行する成分）、マークはN11' o（onset）CPc- REF：P13/14（内側毛帯の伝導開始）、マークはP13/14o（onset）CPc- Fz：N20（皮質成分）、マークはN20o（onset）【下肢 SEP】PFI- K：N8（膝窩での末梢神経活動電位）、マークはN8o（onset）ICc- GTi：P15（坐骨神経が大坐骨孔を通るときの電位）、マークはP15ピーク L1S- ICc：N21（S1仙髄後角で発するシナプス後電位）、マークはN21ピーク C2S- Cc：N30（内側毛帯+薄束核の電位）：無視していい Cz'- Cc：P38（皮質成分）、マークはP38ピーク波形の名前は、N9は上むきの陰性波（Negative）が9ms付近に出現するということであり、Pは下向きの陽性波（Positive）である。【例1】頸椎症：上肢 SEPにおいてN9oの潜時は正常、頸髄の病変であることから、N11' oからの潜時が延長する。特にN9o- N11' o、N9o- P13/14o潜時差の延長が見られるのに対し、P13/14o- N21o潜時差は正常になる。N11' は健常者でも綺麗に記録できないことがあり、N9o- P13/14o潜時差の延長を重要視する。【例2】多発性硬化症で大脳に病変あり：上肢 SEPにおいてN9o、N11' o、P13/14oの潜時は正常、N20oの潜時は伸びる。N9o- P13/14o潜時差は正常であるが、P13/14o- N20o潜時差が延長する。【例3】CIDP症例：神経根含む末梢神経近位部に強い病巣があるので、下肢 SEPではN8oから軽度延長がみられ、N8o- P15潜時差も延長傾向があるが、特にN8o- N21潜時差の著明な延長が見られる。中枢伝導を表すN21- P38潜時差は正常。【例4】腰椎症：下肢 SEPにおいて、N8o、N8o- P15潜時差は正常。P15- N21潜時差の延長やN21導出不能の所見となる。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー13

座長:大石 知瑞子(杏林大学 医学部 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 9:00 AM - 9:30 AM 第3会場 (2F B-2)

臨床応用として脊髄後角病変、後索病変、脳幹病変、視床病変、低酸素脳症におけるSEP異常所見を解説する。近年抗てんかん薬投与による変化など注目されている、皮質N20-P20電位に重畳する600 Hz高周波信号のup to date な話題にも触れたい。

[BL13-2] 体性感覚誘発電位

○尾崎勇 (青森県立保健大学 健康科学部 理学療法学科)

(Sat. Nov 28, 2020 9:00 AM - 9:30 AM 第3会場)

[BL13-2] 体性感覚誘発電位

○尾崎勇（青森県立保健大学 健康科学部 理学療法学科）

体性感覚誘発電位（somatosensory evoked potentials, SEP）は、末梢感覚神経～脊髄～大脳皮質体性感覚野の各レベルの機能を評価する臨床検査である。ここでは正中神経を手首で刺激する上肢 SEPを中心に述べたい。基準電極を刺激対側の肩や鎖骨部に置くと、手首刺激後およそ8-9 msに陰性頂点に達する陽-陰-陽の三相性電位（N9）が刺激同側の鎖骨上窩近傍から記録される（腕神経叢の活動電位起源）。頸部の前後に電極を配置すると、陽性 P9電位に続いておよそ13 msでピークに達する反応（前頸部では陽性電位（P13）、後頸部は陰性電位（N13））が記録できる（脊髄後角のシナプス後電位）。刺激後19 msには、刺激対側頭頂部で陰性電位（N20）、前頭部 Fzで陽性電位（P20）が記録される。この反応を記録するときに基準電極が対側肩/鎖骨の場合には、P9 - P11 - P14の陽性に振れるノッチが皮質の N20あるいは P20に先行する。先行する P9 と P11 は頭部全体（Fz、対側頭頂部、耳朵）に広く及ぶので基準電極を耳朵とすると、キャンセルされて不明瞭となり、（脳幹起源の）陽性 P14電位とそれにつづく皮質の N20（対側頭頂部）と P20（Fz）が記録される。このように SEPの各成分を同定するには導出法に工夫を凝らす必要がある。ここで P11は脊髄後索を上行するインパルスを反映するといわれているものの、明瞭な反応が正常被験者でも得られないこともあり、臨床で活用することはしばしば難しい。そこで、N13-P13電位の始まりから N20-P20電位の始まりまでの時間を計測する方法（中枢伝導時間）が推奨される。臨床で脊髄後角が冒される病態（脊髄空洞症や炎症性病変）では、N13-P13電位の消失が観察される。後索病変で伝導ブロックや遅延が起きた場合には、P14 電位、N20-P20電位の遅延や振幅低下～消失が観察される。内側毛帯を巻き込む脳幹病変では P14 電位の消失について N20-P20電位の低振幅化が生じる。視床 VPL病変では P14は存続するものの N20-P20電位の振幅低下～消失が観察される。体性感覚皮質を巻き込む病変では、やはり N20-P20電位の低下が起こりうる。低酸素脳症などで脳に不可逆的な変化が起きた場合には、両側性に N20-P20電位の消失を確認する必要がある。近年、N20-P20電位に重畳する600 Hzの高周波信号（high frequency oscillation, HFO）について、とくに N20 peak後の後半部分の HFOは感覚皮質内抑制系ニューロンの活動を表すことから、抗てんかん薬投与による変化などに注目が集まっている。講演では up to date な話題にも触れたい。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー14

座長:山崎 博輝(徳島大学病院脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 9:45 AM - 10:15 AM 第3会場 (2F B-2)

神経エコーは簡便に末梢神経形態を非侵襲的評価である。連続評価や短/長軸像の描出も容易にできる利点もある。本レクチャーでは神経エコーの検査法、正常・異常所見、参考正常値、検査の注意点につき概説する。

[BL14-1] 神経エコー基礎

○塚本浩 (東京医科大学茨城医療センター 脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 9:45 AM - 10:15 AM 第3会場)

[BL14-1] 神経エコー基礎

○塚本浩（東京医科大学茨城医療センター 脳神経内科）

高周波リニアプローブを用いた神経エコー検査は末梢神経・筋を含む軟部組織の描出に優れ、内部の微細構造やサイズの微小な変化を非侵襲的に評価できる。近年、神経筋疾患における知見が数多く報告され、有用性が証明されている。本レクチャーでは神経エコーの概要の理解を目標とする。神経エコーのおもな利点として以下がある。1) 神経筋の形態を非侵襲的に繰り返し評価可能、2) 連続的に評価可能、3) ベッドサイドや外来で簡便に評価可能、4) 短時間で検査できる、5) 動的イメージや任意の長短軸像の描出が容易である。一方、質的診断能力が低いこと、観察範囲が狭いこと、浮腫や脂肪組織の影響で描出が難しいことなどが短所となる。機能検査である電気生理学的検査と相補的に作用するため、併用することで正しい診断を導くための強力なツールとなりうる。検査装置は高周波リニアプローブのついたエコー装置であれば検査可能である。機器によっては末梢神経エコー用のプリセットが登録されている機種もあるが、多くはプリセットの調整が重要となる。プローブは15-18MHzの高周波プローブが望ましい。通常頸動脈エコーに用いられる9-11MHz帯のプローブでも神経の観察は可能であるが詳細な評価には適さず、特に経験が浅い場合は神経の同定が難しいことが多いため、高周波プローブを用いたほうがよい。検査には末梢神経の走行、分岐する位置、筋・血管・骨との位置関係などの解剖学的知識が必要であるが、神経伝導検査の知識があれば神経の同定は容易い。神経エコーの異常所見として最も重要なのは断面積（Cross sectional area; CSA）の増大である。典型的にはCSA増大とともに神経内部は黒い低エコー輝度となるが、疾患によっては部分的高エコー輝度や低～高エコー輝度の混在したモザイク状となることもある。手根管症候群や肘部神経障害など圧迫性ニューロパチーでは圧迫部位のやや近位側に神経腫大を認める。慢性炎症性脱髄性多発根神経炎でも病理学的所見と同じく再髄鞘化を反映して末梢神経の腫大を特徴的所見として認めるが、神経内部のエコー輝度は低～高輝度が混在することがある。一方、筋萎縮性側索硬化症（ALS）においては末梢神経・頸部神経根の萎縮を認める傾向にあるが、病期が進行しないと萎縮を認めないことも多い。またALSの診断において針筋電図で線～束性収縮を確認することが非常に重要であるが、舌に代表される安静の取りにくい筋では線維束性収縮の確認が難しいことが多い。エコーは簡便に広範囲の線維束性収縮を画面上で確認できるため、ALSの診断感度を向上させることができる。腓腹神経エコーはとくに神経生検の術前評価として有用である。エコーで生検直前に神経と小伏在静脈との位置関係を確認することで出血リスクを減らし、神経走行の直上に皮切線をマーキングし切開することで神経の同定が容易になり生検時間を短縮することができる。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー14

座長:塚本 浩(東京医科大学茨城医療センター 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 10:15 AM - 10:45 AM 第3会場 (2F B-2)

超音波検査を臨床の場で神経筋疾患の診断にどう絡めていくのか？それは実に多岐に渡る。本講演では、超音波検査が診断の「決め手」あるいは「ヒント」になった実例をいくつか提示し、解説する。

[BL14-2] 神経筋超音波検査の臨床応用

○山崎博輝, 高松直子, 和泉唯信 (徳島大学病院 脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 10:15 AM - 10:45 AM 第3会場)

[BL14-2] 神経筋超音波検査の臨床応用

○山崎博輝, 高松直子, 和泉唯信 (徳島大学病院 脳神経内科)

超音波検査は簡便かつ非侵襲的に場所を選ばず（ベッドサイドでもどこでも）繰り返し行うことが可能である。神経筋疾患の種類や重症度により患者の体動困難、意識障害などで協力が得難い条件下でも検査の制限が小さい。近年の超音波診断装置の解像度やソフトウェアの向上から神経・筋組織の微細構造の描出が可能になったことで、様々な神経筋疾患に対し神経筋超音波検査が活用されている。神経筋超音波検査を行う上で見るべき対象はシンプルに神経と筋の2つに大別されるが、それぞれにポイントがある。神経においては、四肢の末梢神経、頸神経根、腕神経叢を描出することが可能である。末梢神経は正中、尺骨、橈骨神経を手首から腋窩までの長い範囲の観察を簡便に行うことができる。高周波プローブを用いれば手関節以遠まで各神経の分枝の走行が追跡可能となる。下肢は上肢に比し筋に厚みがあり、神経の全容を捉えにくい、脛骨、腓骨、腓腹神経の評価が可能である。病的な神経は一般的に腫大し、エコー輝度が低下する（大きく、暗く見える）特徴がある。これらの変化は絞扼性ニューロパチー、炎症性ニューロパチー、シャルコー・マリー・トゥース病など病態が異なる疾患において広く認められる。正確なメカニズムは明らかではないが、水成分の増加（血管透過性の増加、神経軸索流の停滞、炎症、浮腫）が挙げられている。筋においては、筋炎、筋ジストロフィーなど筋の変性や萎縮を呈する疾患、筋サルコイドーシスなど筋内に結節を形成する疾患に有用である。筋炎は最近、筋病理、自己抗体の知見から分類が増えてきている。筋超音波画像の研究が進むことで、これらの診断への応用が期待される。封入体筋炎においては、すでに超音波検査で深指屈筋と尺側手根屈筋との間、腓腹筋とヒラメ筋との間に輝度の差が見られることが知られ、診断の一助となっている。神経筋超音波の臨床応用には枚挙に暇がない。神経疾患も筋疾患もその診断を病理診断に委ねることが少なくないが、超音波検査を用いた神経、筋の解剖部位ならびに詳細な異常部位の同定により、適正な生検部位決定をその場で容易にする。また動的評価も超音波検査の強みであり、症状誘発肢位を取りながら末梢神経を観察することが責任病巣の同定に、筋線維束収縮を短時間で全身を広範囲に観察することが筋萎縮性側索硬化症の診断感度の向上に役立つ。さらに神経・筋に対する超音波検査での形態評価と、神経伝導検査・針筋電図での機能評価を併せて行うメリットは大きく、両検査の組み合わせがスタンダードになりつつある。本セッションではこれから神経超音波検査に触れて学ぶ人、興味を持ってもらえる人が1人でも多くなることを願い、日頃の臨床において神経筋超音波が診断に役立った症例の数々を紹介したい。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー15

座長:目崎 高広(榊原白鳳病院 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 11:00 AM - 11:30 AM 第3会場 (2F B-2)

表面筋電図は、筋肉上の皮膚面に貼付した表面電極で筋収縮に伴う電位差を増幅記録し、筋活動を計測する方法である。運動の解析で多く用いられる振幅値に影響する運動単位活動、その他筋電図が有する情報について解説する。

[BL15-1] 表面筋電図

○金子文成 (慶應義塾大学 医学部 リハビリテーション医学教室)

(Sat. Nov 28, 2020 11:00 AM - 11:30 AM 第3会場)

[BL15-1] 表面筋電図

○金子文成（慶應義塾大学 医学部 リハビリテーション医学教室）

表面筋電図（surface electromyography: sEMG）は、筋肉上の皮膚面に貼付した表面電極で筋収縮に伴う電位差を増幅記録し、筋活動を計測する方法である。ノイズを減らすために、皮膚前処理剤等を使用して電極貼付部位の皮膚抵抗を $5k\Omega$ 以下に落とし、テープでしっかりと固定する。フィルターは、筋信号の周波数帯域をカバーするよう適切に設定する。500Hzで記録した高周波成分の信号をAD変換する際には、その2倍以上のサンプリング数がないと本来の信号とは異なる周波数成分（折り返し雑音：Aliasing）が現れるため、サンプリングは1,000Hz以上とする（サンプリング定理）。

sEMGの振幅は、運動単位の動員と発射頻度、すなわち筋活動に参加する筋線維数と活動電位の頻度で決まる。筋活動電位は神経筋接合部（neuromuscular junction：NMJ）から双方向へと伝播し、これを筋腹上に置いた2つの電極間の電位差として捉えることから、記録電極の貼付部位と電極間距離が振幅に影響を及ぼす。NMJの直上部を挟んで位相が逆転するため、NMJ近傍ではプラス電位とマイナス電位とが打ち消しあって振幅は低下する。その低下は70%にも及ぶことから、NMJを避けて電極を貼付する必要がある、筋腹中央より遠位部での貼付が推奨される。関節運動を伴う場合にはNMJの位置が皮下で移動すること、前腕では電極下にある筋肉そのものが変わってしまうことがあることを想定して、課題や電極の貼付部位を決定する。精密にNMJと電極との位置関係を知るには、多点電極を使用することが勧められる。また、電極間距離が長いと隣接する筋や拮抗筋からの活動電位が混入（cross-talk）しやすくなる。目的に合わせて適切に設定し、一定の長さに決めて計測することが重要になる。また、電極の形状によってもcross-talkの量は異なり、棒状電極の方が低いとされている。双極電極が一体化されて距離を固定した電極が市販されている。

sEMGは運動を筋活動レベルで非侵襲的に長時間評価できることから、運動解析に基づく治療方針の決定に繁用される。筋信号の振幅は、運動単位の発火頻度と同期化（synchronization）に伴って生じる位相相殺や筋線維分布に影響される。一方で、活動電位の増加は筋出力を発揮しようとする‘neural drive’を反映することから、これを数値化するために振幅（平均整流化振幅値あるいは実効値）や面積（積分値）が振幅関連指標として算出される。筋出力と振幅値との関係は筋によって異なるため、筋電図から筋出力を推定する場合には注意が必要である。その他の解析手法には、表面筋電図の時系列データを構成周波数成分に分解して周波数特性を捉えるパワースペクトラム解析がある。関節運動の変化や運動の位相との関係を同定して、収縮様式や運動学的役割を捉える筋活動パターン解析では、多関節運動の自由度制御に機能している構成成分（motor module）を抽出する方法が適用されるようになってきている。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー15

座長:金子 文成(慶應義塾大学 医学部 リハビリテーション医学教室)

Sat. Nov 28, 2020 11:30 AM - 12:00 PM 第3会場 (2F B-2)

現在、国内でのボツリヌス毒素療法には多大な障碍があり、近未来の継続性が危ぶまれる。本講演では①超音波検査の有用性、②開瞼失行の処遇、③いわゆる「首下がり症候群」の処遇、④側彎の処遇、について論じる。

[BL15-2] ジストニアのボツリヌス治療

○目崎高広 (榊原白鳳病院 脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 11:30 AM - 12:00 PM 第3会場)

[BL15-2] ジストニアのボツリヌス治療

○目崎高広（榊原白鳳病院 脳神経内科）

ジストニアは中枢性運動制御異常の表現形であり、通常の病型では骨格筋の緊張亢進による異常姿勢または異常運動を来す。局所性ジストニアではボツリヌス治療が有効であるが、日本でボツリヌス毒素製剤の効能・効果が認められている病態は、眼瞼痙攣、痙性斜頸、痙攣性発声障害のみである。本講演では次の諸点について解説する。

1. 超音波検査の有用性
2. 開瞼失行は対象になるか
3. いわゆる「首下がり症候群」は対象になるか
4. 側彎は対象になるか

痙攣と異なり、痙性斜頸ではモニタを用いず、触診による筋同定のみで治療されることが多い。しかし深部筋や近傍に神経主幹や大血管がある筋では超音波で筋周辺を視覚化することが望ましい。とりわけ回旋において胸鎖乳突筋に次いで強力な下頭斜筋では、深さと厚さに個人差が大きいこと、深部に椎骨動脈があり貫通が危険であること、筋表面に後頭動脈を認める場合があることから、超音波での視認が必須である。また後屈、sagittal shiftによる頭部前方偏倚、および頭部 no-no 型振戦の原因筋でもあり、これらにおいては両側へ注射する。一方、頭最長筋は側屈の重要な筋であり、側屈の明らかな例では屈側で筋厚の増加が認められる。体表面からの同定は難しいので超音波モニタ下での注射が望ましい。側屈のほか後屈、sagittal shiftによる頭部前方偏倚の原因筋でもあり、後者において下頭斜筋とともに注射することで一層の改善を認めた自験例がある。なお超音波はモニタとして利用する以前に、治療前の筋厚やその左右比較により、治療の要否・用量を決定するための重要な「検査」であることから、検査として保険請求することは当然であり、米国では Medicare でも請求を認めている。一部の支払基金が支払いを拒否しているのは見識の欠如であり医療の恥である。

開瞼失行（開眼失行）は上眼瞼挙筋の駆動不全により開瞼困難を呈する局所性ジストニアであり、眼瞼痙攣としばしば並存する。真の開瞼失行では筋緊張亢進を認めず、ボツリヌス治療の効果は期待し難い。しかし実際には瞼板前部型眼瞼痙攣であることが多く、両者の区別が日常診療では困難であるため、治療を試みる意義がある。一方でジストニア性「首下がり症候群」は痙性斜頸の病型として知られるものの、多くは開瞼失行と同じく筋緊張亢進を認めず、ボツリヌス毒素により頭部前屈の悪化を来しやすいため、筆者は鎮痛目的以外ではボツリヌス治療を行っていない。また痙性斜頸に含めて治療できるジストニア性側彎は、ボツリヌス治療の有用性を疑う報告がある。しかしそれは方法が誤っている。脊椎棘突起の傍にある隆起部に注射しても改善は期待できない。最長筋・腸肋筋の筋腹部分への注射が有用である。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー16

座長:白石 秀明(北海道大学病院 小児科 てんかんセンター)

Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 2:00 PM 第3会場 (2F B-2)

焦点てんかんの発作間欠期てんかん性放電 (IED) の判読について講演する。特に、IEDの基本的な特徴、側頭葉てんかんのIED判読における注意点、IEDの検出率を上げる工夫、正常波形・正常亜型との鑑別について解説する。

[BL16-1] 焦点てんかんの脳波

○上原平 (国際医療福祉大学 医学部 脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 2:00 PM 第3会場)

[BL16-1] 焦点てんかんの脳波

○上原平（国際医療福祉大学 医学部 脳神経内科）

鋭波、棘波などの発作間欠期てんかん性放電（interictal epileptiform discharge: IED）は特異度が高い脳波所見であり、てんかんの診断に有用である。国際臨床神経生理学学会用語集では、以下の6項目のうち4項目以上を満たすものをIEDとしている。（1）二相性ないし三相性の先鋭ないし尖った形態、（2）背景活動とは異なる持続時間、（3）波形の非対称性：急峻な立ち上がりと緩徐な立ち下がり、もしくはその逆、（4）徐波の後続、（5）周囲の背景活動の中断、（6）脳内起源を示唆する信号源を示唆する陰性・陽性電位の頭皮上分布。しかし、個々の項目に関しては、主観が入り込む余地があり、IEDが同定できるようになるには、実践的な経験を積み重ねることが求められる。焦点てんかんの中で最も多いのは側頭葉てんかんであり、特に側頭部IEDの判読に慣れることが肝要である。側頭部IEDでは耳朶が活性化されることが多く、通常の基準電極導出では、一見広範囲に陽性波が分布しているように見える。複数のモンタージュを併用することが診断に必要とされる。焦点てんかんでは、一回の覚醒脳波検査でIEDが検出される確率はそれほど高くないことが知られている。症状からてんかんを疑うがIEDが出現しない場合や、IEDかどうか確信が持てない場合は、再検査を行い、典型的なIEDを検出することを目指すが良い。その際、睡眠負荷や電極の追加で検出感度を上げることが有用である。実臨床においては、非てんかん性脳波がIEDであると判断され、てんかんと誤診されることも少なくないと報告されている。誤診を少なくするためには、発作症状と脳波所見を総合的に判断することが重要である。また、IEDと間違えやすい正常波形、正常亜型、アーチファクトについても精通しておく必要がある。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー16

座長:上原 平(国際医療福祉大学 医学部 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 2:00 PM - 2:30 PM 第3会場 (2F B-2)

本口演では、全般てんかんにおける脳波所見、発作症状に関して、脳波、発作症状の動画を呈示し、その特徴と鑑別点を挙げていく。脳波所見、発作症状の理解により適切な診断と治療薬の選択に繋がることを期待したい。

[BL16-2] 全般てんかんの脳波

○白石秀明 (北海道大学病院 小児科 てんかんセンター)

(Sat. Nov 28, 2020 2:00 PM - 2:30 PM 第3会場)

[BL16-2] 全般てんかんの脳波

○白石秀明（北海道大学病院 小児科 てんかんセンター）

全般てんかんは、全般発作を持つてんかん症候群で、全般発作とは、運動性を伴うものと、伴わないものがある。

運動性を伴う全般発作

- ・強直発作

体軸が強直し、頸部前屈、眼球上転、両上肢拳上、両下肢伸展強直する症状が定型的な症状である。脳波では、両側広汎性速波律動が対応する。Lennox-Gastaut症候群に必ず生じる発作症状である。

- ・ミオクロニー発作・ミオクロニー・強直脱力発作

電撃的に身体がピクつき、行為が途絶する。手に持った物を投げてしまったりする。この間、瞬間的にはあるが意識は途絶しているが、時間が短く発作を想起できる場合が多い。脳波では、両側広汎性多棘・徐波複合が対応する。ミオクロニー発作は、若年ミオクロニーてんかん、乳児ミオクロニーてんかん、Dravet症候群などのミオクロニーてんかんで生じる。

ミオクロニー発作に強直発作が合併したミオクロニー強直発作、脱力発作が合併した、ミオクロニー脱力発作もあり、これらも意識障害を伴う。

- ・間代発作

全般発作としての間代発作は、両側四肢が対称的に規則的に動く。間代発作単独の症状は比較的稀で、ミオクロニーてんかんに合併するミオクロニー発作が悪化した場合に合併することがある。脳波では両側広汎性棘・徐波複合、多棘・徐波複合が対応する。

- ・脱力・失立発作

体軸の保持が出来なくなり、筋トーンスが消失する事により、転倒する。脳波では両側広汎性棘徐波複合が対応することもあるが、脳波対応を伴わない場合もある。脳波を施行時に筋電図を装着して検査を行なうことにより、発作症状の評価が可能になる。Lennox-Gastaut症候群、ミオクロニー失立てんかんで生じる。

- ・てんかん性スパズム

近位筋・及び体幹の筋肉が突然進展し、その持続時間がミオクロニー発作よりも長く、強直発作より短い発作を示す。時に、顔をしかめる、頭部前屈する、かすかな目の動きだけのものもある。この発作は時に固まりを作って起こり、シリーズ形成性とも表現する。乳児期の Infantile spasmsが有名であるが、全年齢で生じる。

運動性を伴わない全般発作

- ・定型欠神発作・眼瞼ミオクロニアを伴う欠神発作

欠神発作は、運動や思考が突然停止して意識消失し、速やかに回復する発作症状である。脳波では、両側広汎性棘徐波複合が、1秒間3回の頻度で出現する所見が出現する。

定型欠神発作は、小児欠神てんかんか若年欠神てんかん症例に生じる。上記の欠神発作に合併し、眼瞼ちく溺が合併する症例がある。これが、眼瞼ミオクロニアを伴う欠神発作である。

- ・非定型欠神発作

非定型欠神発作は、上記の定型欠神発作に比較し、発作の始まりと終わりが不明瞭で、発作終了後に意識混濁が持続することがある。脳波所見は、定型欠神発作に随伴する3Hz両側広汎性棘徐波複合よりも遅く、2～2.5Hz程度である。非定型欠神発作は、Lennox-Gastaut症候群に生じ、その他、症候性全般てんかん症例の中で生じる。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー17

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)

Sat. Nov 28, 2020 2:45 PM - 3:15 PM 第3会場 (2F B-2)

小児てんかんでは年齢とともに自然寛解しやすい（自己終息性）タイプがある一方、難治な経過を示し、てんかん発作型の種類が多彩なタイプもある。本講演では、これらのてんかん症候群の代表的な脳波を供覧し解説する。

[BL17-1] 小児てんかんの脳波

○秋山倫之（岡山大学小児神経科）

(Sat. Nov 28, 2020 2:45 PM - 3:15 PM 第3会場)

[BL17-1] 小児てんかんの脳波

○秋山倫之（岡山大学小児神経科）

成人と同様、小児の脳波記録でも原則的に覚醒時と睡眠時の両方を記録する。睡眠時記録は局在性てんかん発射の検出感度を高めるために有用であり、小児での検出感度は成人よりも高い。覚醒時記録は発達段階の評価や賦活試験のために必要である。患者の協力が難しいからといって、睡眠時記録のみで済ませてしまうのは避けた

い。判読の際、年齢を確認した後、背景活動（後頭部優位律動、混在する徐波・速波成分、左右差・局在所見の有無）、睡眠時の生理的波形を評価する。正常所見が年齢に応じて変化するため注意が必要である。賦活試験は年少児では協力が得られないことがあるため、保護者の協力を得る、興味をひく道具を用いるなどの工夫が必要である。

小児てんかんでは年齢とともに自然寛解（自己終息性）しやすいタイプがあり、頻度が高いため、まずはこのグループに習熟する必要がある。一方、難治な経過を示し、てんかん発作型の種類が多彩なグループもある。自己終息性てんかんの代表として、焦点てんかんでは中心側頭部に棘波を示すてんかんと Panayiotopoulos症候群がある。いずれにおいても比較的振幅が高い鋭波・鋭徐波がみとめられ、波形間の形態差が少ない。前者では中心側頭部、後者では主に後方に出現しやすく、両側からの出現が多い。睡眠時記録で頻度が著しく増すのが特徴的である。一部非典型的な経過をたどり、徐波睡眠時に持続性棘徐波を示すてんかん性脳症に移行、もしくは類似の所見を示すことがあるため、注意が必要である。全般てんかんでは小児欠神てんかんが代表的であり、覚醒時には全般性3Hz棘徐波群発をみとめ、持続が長い場合には定型欠神発作の症状がみられやすい。過呼吸賦活で発作が誘発されやすいため積極的に賦活を行う。

思春期発病の特発性全般てんかんでは、若年ミオクロニーてんかんなどが挙げられる。強直間代発作、症候群によってはミオクロニー発作、定型欠神発作がみとめられ、脳波では全般性多棘徐波（発作間欠時、ミオクロニー発作時）、3～3.5Hz棘徐波群発（定型欠神発作時）がみとめられる。脳波異常がみられない事例もあり、賦活試験や断眠時記録によりてんかん発射の検出率を上げることができる。

一方、難治なてんかんとしては、大田原症候群、West症候群、Lennox-Gastaut症候群といった年齢依存性てんかん性脳症や、早期ミオクロニー脳症、遊走性焦点発作を伴う乳児てんかん、Dravet症候群などが知られている。大田原症候群ではサブプレッション・バースト、West症候群ではヒプスアリスミアが発作間欠時にみられる。主なてんかん発作型はてんかん性 spasmsであり、広汎性高振幅徐波に $\beta \sim \gamma$ 律動が重畳し、その後に低振幅化するパターンがみられる。Lennox-Gastaut症候群では全般性遅棘徐波群発が発作間欠時および非定型欠神発作時にみられる。強直発作時には広汎性速波がみとめられる。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー17

座長:秋山 倫之(岡山大学 小児神経科)

Sat. Nov 28, 2020 3:15 PM - 3:45 PM 第3会場 (2F B-2)

本発表では高齢者てんかんにおける発作間欠時てんかん性発射の検出率、波形の特徴に関する既報告をレビューする。また、高齢者てんかんの脳波判読において、てんかん性異常との鑑別が問題となる正常亜型についても概説する。

[BL17-2] 高齢者てんかんの脳波

○神一敬 (東北大学大学院 医学系研究科 てんかん学分野)

(Sat. Nov 28, 2020 3:15 PM - 3:45 PM 第3会場)

[BL17-2] 高齢者てんかんの脳波

○神一敬（東北大学大学院 医学系研究科 てんかん学分野）

従来、高齢者てんかんにおける、発作間欠時てんかん性発射（IED）の検出率は26～37%と低いことが報告されてきたが、最近、我が国では72.9%と高い検出率が報告されている（Tanaka A, et al. 2013）。当科の長時間ビデオ脳波モニタリング症例における検討でも、60歳未満で75.8%、60歳以上で77.4%に IEDが検出されており、両群間に差はなかった。一方、病因による IED検出率の違いが指摘されており、脳腫瘍群では40%、頭部外傷群では30.8%であるのに対して、脳血管障害群では15.6%と低いことも知られている（Arabi M, et al. 2018）。既報告における検出率の違いは母集団の違いに起因している可能性がある。また、IEDの波形の特徴として、高齢になるにしたがって、てんかん性棘波・鋭波の尖り（sharpness）が鈍くなること、持続が長くなることが報告されている（Aanestad E, et al. 2020）。高齢者てんかんの脳波判読に際して、てんかん性異常との鑑別が問題となる正常亜型についても概説する。IEDとの鑑別が問題となるのはウィケット棘波、発作時脳波変化との鑑別が問題となるのは成人潜在性律動性脳波発射（SREDA）である。実波形を提示しながら、てんかん性異常との鑑別ポイントを解説する。利益相反についての申告:様式1の項目のいずれかに該当しない。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー18

座長:酒田 あゆみ(九州大学病院検査部)

Sat. Nov 28, 2020 4:00 PM - 4:30 PM 第3会場 (2F B-2)

聴性脳幹反応は、覚醒度や意識レベルの影響を受けにくく、安定して記録できる誘発電位である。今更聞けない、記録法に関する基本事項を復習し、典型的な症例の供覧を通して、脳幹誘発電位の不思議さ・面白さをお伝えしたい。

[BL18-1] 聴性脳幹反応

○湯本真人^{1,2} (1.群馬パース大学 附属研究所 先端医療科学研究センター, 2.東京大学大学院医学系研究科 病態診断医学講座)

(Sat. Nov 28, 2020 4:00 PM - 4:30 PM 第3会場)

[BL18-1] 聴性脳幹反応

○湯本真人^{1,2} (1.群馬パース大学 附属研究所 先端医療科学研究センター, 2.東京大学大学院医学系研究科 病態診断医学講座)

聴性脳幹反応 (auditory brainstem response; ABR または brainstem auditory evoked potential; BAEP) は、音刺激によって誘発され頭皮上で記録される一連の聴覚誘発電位のうち短潜時の反応で、5-6 msに陽性頂点を持つ緩徐成分 (slow ABR) と、これに重畳する5-7波の速波成分 (fast ABR) からなる。健常者ではいずれの速波成分も陽性頂点潜時は10 ms以内で、主に蝸牛神経および脳幹部の聴覚路に起源を有する。ABRは正しい手続きで施行する限り、覚醒度や意識レベルに依存せず良好な再現性で記録できるため、他覚的聴力検査や蝸牛神経・脳幹機能評価などに臨床応用されている。

刺激としては、矩形波により駆動され広帯域周波数成分からなる click音がルーチン検査ではよく用いられてきたが、近年は、蝸牛遅延を相殺する群遅延を施し同期性を高めた chirp音が自動 ABR検査機器に取り入れられ、新生児聴覚スクリーニング検査の所要時間の短縮に貢献している。当院では、これまでハイリスクの新生児にしか施行して来なかった病棟での聴覚スクリーニング検査を、2018年6月から全例施行に切り替えており、これに伴って検査室における ABR検査には、スクリーニング検査で”refer” (要再検) 判定となった症例の精査の役割も付加され、より高精度な ABR閾値検査が要求されてきている。

このベーシックレクチャーでは、最近の ABR検査を取り巻く状況を踏まえつつ、刺激音 (click, chirp)、位相 (rarefaction, condensation)、刺激強度・頻度、単耳・両耳刺激、交叉聴取とマス킹、記録電極、モントージュ、フィルタ、加算回数といった、記録法に関する基本事項を復習した上で、典型的な症例を供覧し ABR検査の基本を概説する。

ベーシックレクチャー

ベーシックレクチャー18

座長:湯本 真人(群馬パース大学 附属研究所 先端医療科学研究センター/東京大学大学院医学系研究科 病態診断医学講座)

Sat. Nov 28, 2020 4:30 PM - 5:00 PM 第3会場 (2F B-2)

臨床的に脳死状態と考えられる高度脳機能障害患者の脳波検査において、どのような過程を経て大脳半球の電氣的活動が失われていると判断するに至るか、なぜ高度の技術が必要とされるか理解するためのポイントを説明する。

[BL18-2] 脳死判定の脳波検査

○酒田あゆみ (九州大学病院 検査部)

(Sat. Nov 28, 2020 4:30 PM - 5:00 PM 第3会場)

[BL18-2] 脳死判定の脳波検査

○酒田あゆみ（九州大学病院 検査部）

法的脳死判定の脳波検査では脳波活動の有無を評価するために、法に則った厳密な精度での記録が求められる。自施設の脳波計の性能や記録する部屋の環境などを把握した上で、アーチファクト対策を施し、要求される条件での記録を担保しなければならない。

脳死下での臓器移植は1997年に施行された「臓器の移植に関する法律」により始まり、その2年後に厚生省（当時）より「法的脳死判定マニュアル」が臓器提供施設に配布された。さらに2009年に「臓器の移植に関する法律」改正され2010年に施行されたことで、各施設のマニュアル整備やシミュレーションなどが行われるようになった。しかしながら法改正から10年が経過した今もなお法的脳死判定における脳波検査に不安を抱えている検査技師が多い状況に変わりはない。基本的な脳波検査に対する技術習得の機会が必要だが、臓器提供施設でも脳波専属の検査技師は少なく、他検査の合間に脳波検査を担当する立場の技師が多いのが実情である。検査そのものは日常検査の延長線上にあるが、より高い技術による、高い精度を求められるので日頃からのトレーニングが不可欠である。特に皮膚－電極間の接触抵抗軽減、記録条件の理解、アーチファクトの判別と対処は重要である。

ここでは法的脳死判定を軸としつつ、臨床的に脳死状態と考えられる高度脳機能障害患者の脳波検査において押さえておくべきポイントを説明する。

1) 脳死判定の流れを把握、2) 検査に必要な条件を網羅したマニュアル作成、3) 判定が行われる部屋の環境調査、4) 周囲への配慮（スタッフ間連携、ご家族の同席）などが大切なポイントとなるが、中でも脳死判定用に備品の準備、手順などそれさえ見れば突然の検査にも漏れなく対応できるというマニュアル兼チェック表を作成しておくことを是非ともお勧めしたい。当院ではかつて不定期開催であった院内シミュレーションを2017年より毎年開催とし、検査室でも脳波検査に特化して半年に1回行うことで、マニュアルの改訂、スキルの維持を行うようにしている。

脳死判定の現場では脳死判定委員のほか医療スタッフ、ご家族など多数に囲まれた中で検査をする場合があり、日常検査よりも緊張感が高まるが、冷静且つマニュアルに沿った手順を確実に踏んだ検査が遂行されなければならない。また、検査技師にとって一検査であっても、ご家族にとっては看取りの時間でもあり、配慮ある行動を忘れてはならない。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー15

座長:有村 公良(大勝病院 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 9:00 AM 第4会場 (1F C-1)

針筋電図の自動判別を目的として、近年発展が著しい人工知能（AI）を用いたシステムを構築した。それぞれの針筋電図放電に特徴的な音を用いたAIシステムの構築経験は他検査へ応用が可能であると期待される。

[AL15-1] 人工知能の臨床神経生理学への応用：針筋電図放電の判別

○野寺裕之（金沢医科大学 医学部 神経内科学）

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 9:00 AM 第4会場)

[AL15-1] 人工知能の臨床神経生理学への応用：針筋電図放電の判別

○野寺裕之（金沢医科大学 医学部 神経内科学）

人工知能（AI）が社会を急激に変えている。この現象が発生したのは、ディープラーニングと呼ばれる構造を用いることで画像の判別精度が急激に改善した2012年であり、それ以来この技術の応用は急激な進歩を遂げている。医学分野にもこの流れは当然のように生じ、消化管内視鏡、眼底カメラ、病理検査などの画像領域で先行しているが、針筋電図をはじめとする波形領域ではその影響は比較的緩徐であった。その理由として波形は画像と異なり常に流動するため、情報処理が容易でないことなどがあげられる。針筋電図放電はスクリーンで観察するよりも、音を聞いたほうが判別しやすいことはよく知られている。異なった周波数帯域を判別するには視覚よりも聴覚が優れていることが理由の一つであろう。音を定量解析するときには、音そのものではなく、平均周波数・周波数域などからなる音特徴量を抽出することが多い。そのため、演者は針筋電図の安静時放電を用いて音特徴量を用いた判別を行った。さらにディープラーニングを用いて6種類の安静時放電を学習した結果、判別精度100%を示した。針筋電図放電の判別にAI手法が有用であることから、筋電計に判別プログラムを搭載する共同研究を行っている。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー15

座長:野寺 裕之(金沢医科大学 医学部 神経内科学)

Sat. Nov 28, 2020 9:00 AM - 9:30 AM 第4会場 (1F C-1)

単線維筋電図（SFEMG）は神経筋伝達機能検査として、鋭敏であり重症筋無力症などの神経筋接合部疾患に有用な検査法である。本講演では実際の検査方法および注意点を述べると共に、保険診療を行う際についても述べたい。

[AL15-2] 保険収載にみあった SFEMG検査ガイド

○有村公良¹, 有村由美子¹, 中村友紀², 吉村道由² (1.大勝病院 脳神経内科, 2.鹿児島大学病院脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 9:00 AM - 9:30 AM 第4会場)

[AL15-2] 保険収載にみあった SFEMG検査ガイド

○有村公良¹, 有村由美子¹, 中村友紀², 吉村道由² (1.大勝病院 脳神経内科, 2.鹿児島大学病院脳神経内科)

単線維筋電図 (SFEMG) は神経筋伝達機能検査として、鋭敏であり重症筋無力症などの神経筋接合部疾患に有用な検査法である。本講演では実際の検査方法および注意点を述べると共に、保険診療を行う際についても述べたい。2020年の診療報酬改定で、SFEMGが1500点で認められた。ただ施設基準に適合しているものとして、地方厚生局等に届け出る必要がある。その要件は1. 脳神経内科、リハビリテーション科、小児科で専ら神経系疾患の診療を担当した経験を10年以上有すること、2. 筋電図・神経伝導検査を100例以上実施した常勤の医師であること、3. 当該保険医療機関において1年間に実施した筋電図・神経伝導検査の件数を記載すること、4. 日本臨床神経生理学会による教育施設または準教育施設に係る証明書の添付でも良い、などである。この中でポイントは実際に電気生理検査に頻繁に従事していることと、常勤であることがまず重要となる。さらに申請書類にはないがSFEMG検査にある程度精通していることが求められている。これらの諸条件をクリアするには、日本臨床神経生理学会に所定の年数所属し研修を受けていること、とくに神経・筋診断セミナーのハンズオンで実地研修を受けることで可能である。SFEMGは通常の筋電図よりもやや特殊な技術が必要であり、実施する際の pitfall も多いのでハンズオンで技術を習得した方が良い。また近くの認定施設での研修も有用である。実際に検査を行った場合、1. 適応疾患の診断名、2. その医学的必要性の症状詳記を求められる。例えば眼瞼下垂が主訴で眼筋型重症筋無力症が疑われる場合、通常の誘発筋電図では正常の事が多く、また抗 ACh 抗体は結果が判明するには時間がかかるか、陰性の事が多い。このような場合にはそれらのことを注記に記載すれば良い。また全身型の場合でも早期に診断し、加療を始めた場合には、症状から重症筋無力症が強く疑われ、抗体結果を待たずに早期に治療を開始する必要性などを注記すれば良いと考えられる。最後に SFEMG の保険収載は本学会の委員の先生方の努力によるものであるが、上記のことに留意しながら、適切な検査の施行が望まれる。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー16

座長:有村 公良(大勝病院 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 9:45 AM - 10:15 AM 第4会場 (1F C-1)

振戦やジストニアは異常神経活動の発生源や神経経路を破壊あるいは高頻度電気刺激でブロックすることにより抑制できる。ジストニアは病型、病因により手術効果が異なる。発症機序と手術効果について症例提示しながら解説する。

[AL16-1] 振戦・ジストニアの機能外科

○橋本隆男 (相澤病院 脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 9:45 AM - 10:15 AM 第4会場)

[AL16-1] 振戦・ジストニアの機能外科

○橋本隆男（相澤病院 脳神経内科）

1940年代に始まった運動障害に対する定位脳手術の歴史の中で、2000年以前は凝固術が主に行われ、2000年以後は深部脳刺激術（deep brain stimulation, DBS）の件数が増え、近年では運動障害に対する機能神経外科のほとんどがDBSで行われるようになった。また、侵襲の少ない治療法としてガンマナイフを用いた凝固術が1990年代に開始され、近年、集束超音波療法が開発され主に振戦に対して行われるようになってきている。凝固術とDBSの作用機序は、手術部位において不随意運動を駆動する異常神経発火を消すと考えられる。振戦とジストニアは、パーキンソン病の運動症状と並んで代表的な機能神経外科の適応となる不随意運動である。外科的治療の適応となる振戦のタイプは主にパーキンソン病でみられる安静時振戦と本態性振戦、小脳性振戦でみられる動作時振戦である。振戦の発生に関連する脳の構造は、安静時振戦は大腦基底核運動回路が主で小脳-視床-大腦皮質系も関与しており、本態性振戦と小脳性振戦は、小脳-視床-大腦皮質系が主に関連すると考えられている。手術ターゲットは振戦の発生源あるいはその経路にあり、安静時振戦は大腦基底核運動回路の中で視床下核、淡蒼球内節、小脳系の視床中間腹側核（ventral intermediate nucleus、Vim核）と posterior subthalamic area（STA）である。本態性振戦と小脳性振戦のターゲットはVim核とSTAである。ジストニアの機能外科は症状の身体分布に基づく型と病因によって有効性や手術ターゲットが異なることが明らかになってきている。病因別では、孤発性ジストニアでかつ病理や放射線検査で神経変性像や器質的変化がない primaryジストニアは器質的変化のある secondaryジストニアに比べて機能外科の有効性は高い。Primaryジストニアの中でも DYT1 遺伝子変異のある群は本遺伝子変異のない群に比べるとさらに有効性は高く、DYT1では若年時に手術適応となることが少なくない。Secondaryジストニアも機能外科が有効な疾患があることが知られてきている。機能外科の対象となる身体領域別の病型は、Meige症候群、痙性斜頸、書痙を含む手のジストニア、全身性ジストニアが多いが、各病型ともに手術効果はおおむね病因別の効果に従う。ジストニアの手術ターゲットは主に基底核系の淡蒼球内節が選択される。書痙については視床の高い有効性が報告されているが、視床内の領域についてはVim核か基底核から入力を受ける視床前核群かあるいは両者かは未解決である。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー16

座長:橋本 隆男(相澤病院 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 10:15 AM - 10:45 AM 第4会場 (1F C-1)

ミオトニア周期性四肢麻痺は筋膜の興奮性異常によるもので、筋膜の興奮を直接調べる事が出来る筋電図、exercise testは鑑別診断に有効な手段である。その電気生理診断の方法、考え方について述べる。

[AL16-2] myotonia、周期性四肢麻痺

○有村公良¹, 有村由美子¹, 中村友紀², 吉村道由² (1.大勝病院 脳神経内科, 2.鹿児島大学病院脳神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 10:15 AM - 10:45 AM 第4会場)

[AL16-2] myotonia、周期性四肢麻痺○有村公良¹, 有村由美子¹, 中村友紀², 吉村道由² (1.大勝病院 脳神経内科, 2.鹿児島大学病院脳神経内科)

Myotonia、周期性四肢麻痺は筋チャネロパシー (Channelopathy) であり、細胞膜に存在する様々なイオンチャネルのサブユニットやイオンチャネルに関係する他のタンパク質の機能が障害されて発症する疾患である。それぞれの疾患は特徴的な臨床所見、症状を示すが、時に症状のオーバーラップが見られ、その診断に電気生理学的検査が必要となることが少なくない。またその病態の本質である異常なチャネル蛋白の予測にも有用である。(1) ミオトニー症候群 針筋電図で myotonic discharge (MyD) を認める。しかし MyD は様々な疾患で見られ、筋電図のみでの鑑別は出来ない。筋強直性筋ジストロフィーでは典型的臨床症状と遠位筋有意な MyD で診断は可能であり、DMPK の遺伝子診断で確定する。しかし典型的な臨床症状を有しない場合は先天性ミオトニー、先天性パラミオトニー、Naチャネルミオトニーなどとの鑑別が必要となる。針筋電図では MyD の分布や筋原性変化の有無などが重要となるが、多くの場合次のステップである exercise tests (ET) を行う。ET には短時間の運動負荷や冷却負荷を加えて、電気刺激による CMAP の変化から筋の興奮性を評価する short exercise test (SET) および cooling test (CET) と、やや長い運動負荷を加えた後 CMAP の変化を見る prolonged exercise test (PET) がある。ET は運動負荷を加え筋線維膜を脱分極させる事によって生じる、脱分極性ブロックを CMAP の変化として捉える検査法である。MyD の発生には Cl チャネル (CLCN1) や Na チャネル (SCN4A) が関与している。この Cl チャネルミオトニーと Na チャネルミオトニーの鑑別には SET および CET が有効である。SET を3回繰り返し、そのパターンから Fournier ら (2006) は3つのパターンに分類し、それぞれ可能性の高い遺伝子変異が予測できることを報告している。しかし、変異部位によってはパターンが異なる事にも注意が必要である。ちなみに DMPK も最終的には Cl チャネルを介して MyD を引き起こすと考えられている。(2) 周期性四肢麻痺臨床的に周期性四肢麻痺を呈する症例でもまず針筋電図で MyD の有無を検索する。その後 PET で臨床的な麻痺に対応する運動負荷後の CMAP の低下が起こるか否かを調べる。低 K 血症のような二次性周期性四肢麻痺でも、発作時には陽性となることがあるため、検査は発作のない時期 (interictal state) に行うことが必要である。MyD が見られれば SCN4A の変異が考えられ、もし見られなければ CACNA1S の変異がより考えられる。近年網羅的遺伝子解析で遺伝子異常の診断が迅速かつ容易になってきた。しかしまだ検査可能な施設は限られており、実臨床の間では電気生理診断の有用性は変わっていない。電気生理学的異常の機序を考えながらシステムティックに検査を行うことが重要である。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー17

座長:大島 秀規(日本大学医学部 脳神経外科学系神経外科学分野)

Sat. Nov 28, 2020 11:00 AM - 11:30 AM 第4会場 (1F C-1)

脊髄に起因する痛みには神経障害性の要素を持つものが多い。これらの発症維持には神経系の可塑的变化や感作が関与しており、治療の選択等において神経科学的なメカニズムベースに考えることも必要である。

[AL17-1] 脊髄由来の神経障害性疼痛の病態を考える

○牛田享宏 (愛知医科大学 医学部 学際的痛みセンター)

(Sat. Nov 28, 2020 11:00 AM - 11:30 AM 第4会場)

[AL17-1] 脊髄由来の神経障害性疼痛の病態を考える

○牛田享宏（愛知医科大学 医学部 学際的痛みセンター）

脊椎脊髄疾患による痛み悩まされる人は多く、これらは筋・骨・関節障害に伴う痛みのみならず脊髄などに起因する神経障害性疼痛も診られる。これらの病態は少なからず同時並行的に生じるが、治療薬の選択等においては神経科学的なメカニズムベースに考えることも必要である。近年の神経障害性疼痛治療薬などの開発が著しいがこれらの薬理メカニズムについては1990年以降に進められた神経障害性疼痛モデルの開発の成功が大きなキーとなった。神経結紮モデル動物による解析では末梢神経や脊髄神経の感作が観察されるが、この変化は結紮された脊髄神経の隣接する部位の脊髄後角に生じる事がわかっており、グルタミン酸受容体の活性化が大きな役割を果たすことが知られている。また、この感作の発生は急性坐骨神経圧迫モデル動物では引き起こされず、炎症性発痛物質を脊髄神経周囲に投与することで短時間に生じさせることができることも分かっており、神経周囲の炎症が感作を誘導することが示唆されている。更に様々な脊髄病態をモデル化した研究はいずれも脳に大きな影響を生じさせることも分かっており、これまで開発されてきた様々な疼痛治療薬も脊髄のみならず脳にも効果を及ぼすことが分かっている。最近の研究では神経障害性疼痛を Quantitative Sensory Testingを用いてその特徴からいくつかのグループに分類する試みも進められてきているので紹介したい。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー17

座長:牛田 享宏(愛知医科大学医学部学際的痛みセンター)

Sat. Nov 28, 2020 11:30 AM - 12:00 PM 第4会場 (1F C-1)

本講演では、神経障害性疼痛に対する脊髄刺激療法（SCS）の新規刺激法（高頻度およびburst 刺激）と従来の低頻度tonic 刺激との疼痛改善機序の違いを、臨床効果と合わせて概説する。

[AL17-2] 疼痛に対する脊髄刺激療法の現状

○大島秀規（日本大学医学部 脳神経外科学系神経外科学分野）

(Sat. Nov 28, 2020 11:30 AM - 12:00 PM 第4会場)

[AL17-2] 疼痛に対する脊髄刺激療法の現状

○大島秀規（日本大学医学部 脳神経外科学系神経外科学分野）

近年、神経障害性疼痛に対する薬物治療ガイドラインが策定され、試行錯誤の多かった神経障害性疼痛の薬物治療を evidence-based に行うことが可能となってきた。しかしながら、薬物療法単独では神経障害性疼痛のコントロールは困難なことが少なくない。神経障害性疼痛のニューロモデレーションを中心とする外科的治療の代表として脊髄刺激療法（spinal cord stimulation: SCS）がある。外科的治療は、かつては“疼痛治療の最終手段”のような位置づけであった。しかしながら近年では、早期に SCS を導入して薬物療法と並行して疼痛をコントロールすることが、より効果的であることが知られるようになり、疼痛の発症から比較的短い期間 SCS を導入することが多くなってきている。神経障害性疼痛を主訴とする様々な疼痛性疾患が SCS の対象となるが、従来の SCS（比較的低頻度の tonic 刺激）では、障害部位が中枢より末梢にあること、脊髄後索の障害が無いか軽度であること、痛みのある身体部位が四肢（体幹は無効例が多い）などのケースが奏功しやすい傾向にある。SCS が有効なことの多い代表的な疼痛として、頸部・腰部の脊椎手術後の四肢の神経障害性疼痛（FNSS / FBSS）、複合性局所疼痛症候群（CRPS）、末梢神経損傷後の神経障害性疼痛、外傷性（神経根引き抜き損傷を除く）および放射線療法後の腕神経叢損傷などがあげられる。近年では、ASO 等に伴う下肢の疼痛や難治性の狭心痛などの末梢血管障害に起因する難治性の疼痛にも高い有効性が報告されている。一方で、完全脊髄横断損傷後の疼痛、神経根引き抜き損傷による疼痛などは脊髄後索系の障害を伴っており脊髄刺激療法が無効であることが多かった。近年、1KHz 以上の高頻度または burst 刺激が可能なデバイスが上市され、比較的 low 頻度（＜200Hz）の tonic 刺激に比べて良好な疼痛改善効果（疼痛の更なる軽減効果や、体幹部の疼痛に対する有効性の向上など）が報告されつつある。また、従来の比較的 low 頻度の tonic 刺激では、奏効率を上げるためには疼痛のある身体部位全体に刺激による paresthesia を誘発する（superposition）ことが肝要であったが、新規デバイスでは paresthesia-free（刺激感覚を誘発する閾値以下の強度で刺激）での疼痛改善効果が報告されている。これらの従来の low 頻度刺激とは異なる臨床効果は、異なる刺激法による疼痛改善の機序の違いによると考えられている。本講演では、新規刺激法（高頻度および burst 刺激）と従来の low 頻度 tonic 刺激との臨床効果の違いを、刺激法の違いによる疼痛改善機序の違いと合わせて概説する。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー18

座長:安原 昭博(安原こどもクリニック/YCCこども教育研究所)

Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 2:00 PM 第4会場 (1F C-1)

自閉スペクトラム症（ASD）の非定型的な感覚情報処理特性は、近年臨床と研究の両方で、その重要性の認識が高まっている。本講演では、ASDの聴覚情報処理を中心に、聴覚性驚愕反応や脳波・脳磁図研究などの臨床神経生理について概説する。

[AL18-1] 自閉スペクトラム症の臨床神経生理

○高橋秀俊（高知大学医学部寄附講座児童青年期精神医学）

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 2:00 PM 第4会場)

[AL18-1] 自閉スペクトラム症の臨床神経生理

○高橋秀俊（高知大学医学部寄附講座児童青年期精神医学）

本講演では、自閉スペクトラム症（Autism spectrum disorder: ASD）の臨床神経生理、特に近年注目されている非定型的な感覚情報処理特性に関して、主に聴覚過敏について、臨床での影響や評価法、支援法などについても説明し、今後の研究の方向性について論じる。ASDをもつ人の多くは非定型的な感覚情報処理特性をもつ。

ASDの非定型的な感覚情報処理特性に対する認識は近年高まっており、最近ではASDの中核症状の徴候の一つに含まれている。

非定型的な感覚情報処理特性はASDをもつ人やその支援者を悩ませ、ASDで問題となる他の症状や行動にも影響する。年齢や自閉症の重症度は非定型的な感覚情報処理特性の程度に影響し、6-9歳の児童期や自閉症の診断を有するもので、最も重篤であると報告されている。

ASDの感覚情報処理特性は、親面接式自閉スペクトラム症評定尺度（PARS）や発達障害の特性別評価法（MSPA）といったASDに関する包括的評価尺度でも簡便にチェックできる。感覚プロファイルのように感覚の特徴に特化した評価尺度を用いれば、ASDの非定型的な感覚情報処理特性に関して、より詳細に評価できる。ASDの感覚情報処理の神経生理学的指標は、診断や支援のモニタリングに有用なASDのバイオマーカーとして、非定型的な感覚情報処理特性の生物学的病態解明につながるであろう。

ASDの感覚情報処理特性の問題への支援として、個々のニーズに合わせた環境調整や感覚統合療法などがある。これらの支援の有効性は経験的に知られているが、その効果を適切に評価するには、さらに研究が必要で、薬物療法など非定型的な感覚情報処理特性がもたらす問題の軽減のための他の方法も研究される必要がある。

以上のように、ASDの非定型的な感覚情報処理特性は、ASDの研究デザインや臨床実践において考慮すべき重要な要素である。今後の研究は、ASDの病態解明や有効な支援法の開発にも貢献するであろう。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー18

座長:高橋 秀俊(高知大学医学部 寄附講座 児童青年期精神医学)

Sat. Nov 28, 2020 2:00 PM - 2:30 PM 第4会場 (1F C-1)

注意欠如多動症は小児の神経発達症の中心的な病気である。注意集中が持続して払えないことと多動が主な症状であり、その病変は線条体・尾状核といった報酬系から前頭前野に広がると考えられている。注意欠如多動症の脳機能の評価について解説する。

[AL18-2] ADHDの脳機能障害の特徴

○安原昭博^{1,2} (1.安原こどもクリニック, 2.YCCこども教育研究所)

(Sat. Nov 28, 2020 2:00 PM - 2:30 PM 第4会場)

[AL18-2] ADHDの脳機能障害の特徴

○安原昭博^{1,2} (1.安原こどもクリニック, 2.YCCこども教育研究所)

ADHDは集中障害と多動・衝動性を主症状とする神経発達症である。発症要因は脳機能障害である事が明らかで、遺伝的な要因が多いとされる。ADHDの研究は脳波やMRIを用いて脳機能的な研究が行われてきた。1) ADHDにおける脳の形態的異常 ADHD児における脳容積のメタ解析が行われ、ADHD患者では小脳虫部、脳梁膨大部、総大脳容積、小脳、尾状核、さらには前頭前野、前頭葉、深部前頭白質の部位の容積が有意に小さいことが明らかになった (Valera EM, 2007)。ADHDでは、脳容積の低下が見られる。また、ADHD児 (平均10.2歳) と同年齢の対照群の脳の皮質の厚さをMRIにて測定し、皮質の厚さのピーク年齢を求めた研究では、大脳皮質領域の50%が厚さのピークに達する年齢の中央値は対照群で7.5歳、ADHD群で10.5歳であり、ADHD群は有意に皮質の成熟が遅れていた (Shaw P, 2007)。特に、認知機能をつかさどる前頭皮質の遅れが著しかった。2) ADHDにおける神経生理学的異常 A. 実行機能課題の問題点 ADHD患者の神経活性を実行機能課題遂行時にfMRIやPETで測定した16試験をメタ解析した (Dickstein SG, 2006)。結果、前頭皮質一線条体及び前頭皮質一頭頂野の神経回路の活性が有意に低下していることが確認された。なかでも、前頭前野の機能不全は広域にわたり、前帯状回皮質、背外側前頭皮質、下前頭皮質、眼窩前頭皮質で活性が低く、また、基底核や頭頂皮質でも有意な低下がみられた。ストループ課題を実施した時の脳の活性の度合いをfMRIで測定した (Bush G, 1999)。健常人ではADHD患者に比べ有意に高い前帯状回の活性がみられた。一方、ADHD患者では島の活性がみられた。このようにADHD患者では前帯状回の機能不全が存在する。B. ADHDにおける脳内報酬系の問題点 ADHD患者に、報酬の期待を与える課題を実施させ、その時の腹側線条体 (側坐核) の活性化fMRIを用いて血流の酸素濃度 (BOLD) から測定した (Scheres A, 2007)。結果、対照群では腹側線条体の活性がADHD群よりも有意に大きく認められた。脳画像研究からもADHD患者の報酬系機能異常が確認された。AD/HDの症状は、実行機能回路と報酬系回路の両方の異常が関与していると考えられる。神経生物学的基盤において実行機能回路の異常が生じ、そのため心理学的過程では抑制の欠如が現れ、行動の統制が得られず、実行機能不全として評価される。3) ADHDにおける脳波異常の問題点 ADHD児の脳波検査を行ったところ39%に棘波が認められた。これらの小児に対して抗てんかん薬を使用したところ棘波が消失し症状の改善が認められた。ADHDの発症に発作性脳波異常が関係することが考えられる。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー19

座長:川上 治(安城更生病院 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 2:45 PM - 3:15 PM 第4会場 (1F C-1)

ICU-AWは重症疾患の罹患後に筋力低下が生じる症候群で、成人ICU入室患者の約半数に発症リスクがある。ICU-AWの発症危険因子、病態、診断、電気生理学的検査所見、予防および治療法について解説する。

[AL19-1] ICU-AW

○山本大輔 (札幌医科大学 医学部 神経内科)

(Sat. Nov 28, 2020 2:45 PM - 3:15 PM 第4会場)

[AL19-1] ICU-AW

○山本大輔（札幌医科大学 医学部 神経内科）

重症疾患の罹患後に筋力低下が生じることが古くより知られており、intensive care unit-acquired weakness（ICU-AW）と呼ばれている。ICU-AWはcritical illness myopathy（CIM）、critical illness polyneuropathy（CIP）、その両者を合併するcritical illness neuromyopathy（CINM）を包括した疾患概念である。CIMが最初に報告されたのは1977年で、気管支喘息重積後に発症した重症ミオパチーであった。その後1984年に敗血症と多臓器不全に重度の運動感覚ニューロパチーを合併した5例が報告され、のちにCIPと名付けられた。システムティックレビューによると、成人ICU入室患者の約半数にICU-AWの発症リスクがある。診断にはしばしばStevensらの基準が用いられ、1）重症疾患罹患後に発症した全身の筋力低下、2）筋力低下はびまん性（近位および遠位の両方）、左右対称性、弛緩性であり、一般的には脳神経は回避される、3）24時間以上あけて2回以上計測した、MRC合計スコア<48または平均MRCスコア<4、4）人工呼吸器に依存、5）他の原因の除外、のうち、1）2）5）と3）または4）を満たしたものがICU-AWと診断される。CIM、CIPの診断基準はLatronicoらによって提唱され、電気生理検査での異常所見が必要となる。ICU-AW発症の危険因子としては、システムティックレビューによりSIRS、敗血症、高血糖、腎代替療法、多臓器不全、カテコラミンの使用が挙げられており、神経遮断薬もメタ解析によって関与が示されたが、ステロイドの関与は明確ではない。CIPの病態には微小循環不全による軸索障害が考えられている。蛋白異化亢進、炎症や酸化ストレスによる筋障害や Ca^{2+} 恒常性の変化による興奮収縮連関の障害はCIMに関与する。Naチャンネルの機能異常は膜の興奮性低下をもたらし、CIP、CIM、あるいはその両者に関与する。NCSでは、CIPであればCMAPおよびSNAPの低下を認め、一般的な軸索障害型polyneuropathyの所見となる。CIMは持続時間の延長を伴ったCMAPの低下を認める。CIMではSNAPは保たれ、反復刺激試験では正常である。針筋電図は発症後10日から2週間程度で刺入時電位や自発電位が見られるようになる。随意収縮ではCIPは脱神経所見、CIMはミオパチーの所見となる。direct muscle stimulationでは誘発波形の多相化や持続時間の延長が報告されている。加速度計を用いた我々の検討では、発症早期から興奮収縮連関が障害されることが示された。現時点でエビデンスレベルの高い治療法はないが、発症早期からのリハビリテーションによってICU-AWの進行を予防できる可能性がある。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー19

座長:川上 治(安城更生病院 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 3:15 PM - 3:45 PM 第4会場 (1F C-1)

ビデオ脳波モニタリングの方法、施行にあたっての考え方などにつき、臨床的な点を中心に解説する。特に発作時の適切な介入が発作時、発作後の側方症候を検出する上でとても重要であることを強調したい。

[AL19-2] ビデオ脳波モニタリングの実際

○臼井直敬 (NHO静岡てんかん・神経医療センター)

(Sat. Nov 28, 2020 3:15 PM - 3:45 PM 第4会場)

[AL19-2] ビデオ脳波モニタリングの実際

○臼井直敬 (NHO静岡てんかん・神経医療センター)

ビデオ脳波モニタリングは、てんかん診断の確定、発作型の診断に最も重要な検査である。発作頻度の評価、治療効果判定にも有用であり、それまで気づかれなかった発作型の存在が明らかになることや、発作型の診断が修正されることもある。また、てんかん発作と非てんかん性の症状との鑑別にも有用である。ビデオ脳波モニタリングでは、専用の個室 (Epilepsy monitoring unit: EMU) で、医師、脳波技師、発作の際の処置や観察を行う看護師の協力体制のもと、3～7日間くらい連続してビデオと脳波の記録を行う。検者が介入し、意識状態、記憶、言語機能などを発作中、発作後に評価することは必須である。そのためには前兆を感じた際にコールボタンを押してもらうことや、発作波の自動検出システムの利用が有効である。モニタリング中は発作捕捉のために抗てんかん薬の減量が必要なが多いが、急な減量により焦点起始両側強直間代発作などが起こりやすくなることもあり注意が必要である。また、発作の遷延や重積の可能性にも留意する。その他、発作による外傷、発作後の精神症状なども起こりうる。まれではあるがモニタリング中の死亡例も報告されている。記録された発作症状は発作の起始側、起始領域について多くの示唆を与える。適切な発作時、発作後の介入が重要である。また、発作時脳波の解析の際には発作症状との対応を常に考慮すべきである。全般発作の発作時頭皮脳波は2パターンに大別され、1つは強直間代発作に代表される、当初振幅を増しながら周波数を減じる律動性の速波活動がみられ、発作の後半から終焉に向けて徐波活動が優位となるパターン、もう1つは欠神発作に代表される、発作起始時から律動性過同期性の棘徐波がみられるパターンである。これらの2パターンでは、発作起始、伝播のメカニズムも大きく異なっていることが示唆される。焦点発作の発作時脳波は、典型的には β , α , あるいは θ 帯域の律動波, あるいは反復する棘波・鋭波であり、周波数, 分布, 振幅が進展 (evolution) していくのが特徴である。全般的性, あるいは一側性の背景の抑制が先行することもある。しばしば臨床症状の開始が脳波上の開始に先行する。焦点発作保持発作では発作時脳波変化がみられないことが多い。焦点意識減損発作の約10%でも、明らかな脳波変化がみられない。覚醒による脳波変化 (脳波の平坦化) と発作時変化との区別は容易でないこともある。発作後の徐波は、発作の側方性、局在性の診断に有用である。発作時の脳波変化が頭皮上で捉えられる段階では、すでに発作発射は発作起始域からある程度広がっているものと考えられるので、てんかん外科の術前評価におけるてんかん原性の局在推定においては、発作時脳波のみならず、病歴、発作症状、発作間欠期脳波、神経画像、神経心理なども含めて、総合的に判断すべきである。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー20

座長:野寺 裕之(金沢医科大学 医学部 神経内科学)

Sat. Nov 28, 2020 4:00 PM - 4:30 PM 第4会場 (1F C-1)

神経伝導検査で上肢では腋窩やErb点を刺激する時に、目的の神経以外の神経にも電気刺激が波及（Current spread）することがある。Collision techniqueを用いると目的の神経由来のみの電位を取りだして記録することができる。

[AL20-1] Collision Technique

○稲葉彰（関東中央病院脳神経内科）

(Sat. Nov 28, 2020 4:00 PM - 4:30 PM 第4会場)

[AL20-1] Collision Technique

○稲葉彰（関東中央病院脳神経内科）

運動神経伝導検査で、末梢神経を最大上刺激する際のピットフォールとして、刺激強度が強すぎたり、刺激電極の位置が目的の神経よりずれてしまうことで近傍の別の神経に電気刺激が波及（Current spread）することがある。

上肢では正中神経と尺骨神経は前腕では離れて走行するため、よほど強い刺激でなければ current spread は生じないが、上腕部から腋窩、Erb点までは近接して走行することから、正常者においても別々に刺激すること困難なことがある。Current spread が生じると、遠位刺激の CMAP と比べて振幅が増大したり、波形がゆがんだりすることでわかる。刺激による筋収縮を観察することでも推測することができる。Current spread が生じるときには collision technique を用いることで、目的の神経の刺激による反応のみを取りだして記録することができる。

例えば、短母指外転筋導出の正中神経伝導検査で腋窩や Erb 点を刺激する時に、尺骨神経に current spread が生じたときには Erb 点刺激と同時に手首で尺骨神経を最大上刺激すると、手首刺激の逆行性のインパルスが Erb 点刺激での current spread による尺骨神経由来の順行性のインパルスと衝突することにより消失し、正中神経の反応のみを記録することができる。

橈骨神経麻痺は上腕外側での圧迫によることが多いが、上腕外側で伝導ブロックが検出されないときには腋窩など更に近位部での刺激が必要になる。また筋皮神経や腋窩神経など上腕の筋の伝導検査で Erb 点刺激を行う場合、選択的な刺激ができないことが多く、collision technique により正確な CMAP の記録が可能になる。

近位筋導出では Erb 点刺激による CMAP と collision のための刺激による順行性のインパルスで生じる CMAP が重なることにより CMAP は複雑な波形となるが、最近の筋電計に備わっている、波形同士の引き算（Subtraction）を行う機能を使うことで目的の CMAP のみを取り出すことができる。

経頭蓋磁気刺激（TMS）により導出される運動誘発電位（MEP）は末梢の CMAP と比較して持続時間が長く多相性を示すため錐体路での伝導異常の評価が難しかったが Triple Stimulation Technique（TST, Magistris et al; 1998）を用いると定量的に評価することが可能である。小指外転筋など尺骨神経支配の手内筋導出の場合、① TMS による下行性のインパルスが末梢神経に達したときに、②手首で尺骨神経を最大上刺激して Collision させたのち③ Erb 点を最大上刺激する方法で、運動ニューロン疾患や多発性硬化症での臨床応用が研究されている。

アドバンスレクチャー

アドバンスレクチャー20

座長:稲葉 彰(関東中央病院脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 4:30 PM - 5:00 PM 第4会場 (1F C-1)

腕神経叢障害を適切に診断できるように、理解に基づいた解剖の覚え方と特徴的腕神経叢疾患につき概略する。

[AL20-2] 腕神経叢：解剖とその障害

○野寺裕之（金沢医科大学 医学部 神経内科学）

(Sat. Nov 28, 2020 4:30 PM - 5:00 PM 第4会場)

[AL20-2] 腕神経叢：解剖とその障害

○野寺裕之（金沢医科大学 医学部 神経内科学）

腕神経叢は一見複雑な構造に見えるため、解剖が苦手な人が多いが、順序だてて理解すれば決して困難な対象ではない。その基本構造は C5/C6, C7, C8/T1 が形成する3本の神経幹とその延長としての3本の神経束である。神経幹と神経束障害の鑑別に重要なポイントは以下の通りである。（1）上神経幹と外側神経束はともに筋皮神経が通過するため、上腕二頭筋の脱力が共通である。腋窩神経は上神経幹を通過するが、外側神経束を通過しないため鑑別に有用である。（2）下神経幹と内側神経束はともに尺骨神経が通過するため、小指外転筋などが共通して脱力をきたす。橈骨神経の示指伸筋を支配する線維は下神経幹を通過するが内側神経束を通過しないため示指伸筋の筋力により両者が鑑別できる。腕神経叢障害をきたすいくつかの特徴的疾患があるので簡単に述べる。（1）遅発性放射線障害（ミオキミアが特徴的）、（2）胸骨正中切開後の C8 部優位障害、（3）純粋神経型胸郭出口症候群腕神経叢と神経根障害の鑑別に有用なのは感覚神経伝導検査による振幅である。Uncommon 神経からの検査が多いことで正常値の構築が困難なことから、同じセッティングにしたうえでの両側振幅を測定することが鍵となる。

シンポジウム

シンポジウム18 片麻痺の歩行障害の運動学的理解と歩行訓練

座長:出江 紳一(東北大学大学院 医工学研究科)、加賀谷 齊(藤田医科大学医学部リハビリテーション医学I講座)

Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第7会場 (2F J)

片麻痺者の歩行再建を最新の科学的知見に基づいて再考するために本シンポジウムを企画した。歩容の定量的記述、関節硬さに注目した機器や訓練、逸脱運動と治療目標の同定、モデルに基づく個別化歩行再建の講演から新しいアイデアが生まれることを期待する。

[SP18-1] 三次元トレッドミル歩行分析による片麻痺の歩行障害

○加賀谷齊, 谷川広樹, 向野雅彦 (藤田医科大学 医学部 リハビリテーション医学I講座)

[SP18-2] 関節の硬さから考える片麻痺患者の歩行再建

○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 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分野)

[SP18-3] 運動学および神経生理学的評価に基づく歩行訓練の展開

○脇田正徳 (関西医科大学香里病院 関医デイケアセンター・香里)

[SP18-4] 片麻痺患者の歩行の運動学的理解に基づくモデルベーストリハビリテーション

○大脇大¹, 関口雄介², 本田啓太², 出江紳一^{2,3} (1.東北大学 工学研究科 ロボティクス専攻, 2.東北大学 医学系研究科, 3.東北大学 医工学研究科)

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第7会場)

[SP18-1] 三次元トレッドミル歩行分析による片麻痺の歩行障害

○加賀谷 齊, 谷川 広樹, 向野 雅彦 (藤田医科大学 医学部 リハビリテーション医学I講座)

歩行分析には視診, 運動学的分析, 運動力学的分析, 動作筋電図分析, 運動生理学的分析などがあり, 最も行われているのは現在でも視診である。しかし, 視診では評価者による一致率は高くなく主観的評価になりがちである。われわれは三次元トレッドミルを用いた運動学的な歩行分析を日常臨床に用いている。トレッドミル歩行分析は省スペースで多数歩を用意に計測可能であり, 手すりやハーネスなどの安全装置も併用が容易であるという利点がある。われわれのトレッドミル歩行分析では通常, カラーマーカを両側の肩峰, 股関節, 膝関節, 足関節外果, 第5中足骨頭に装着する。そして, 視覚的に理解しやすいリサージュ図形を用いることで, 一般に解釈が難解といわれる歩行分析結果をわかりやすく提示している。リサージュ図形とは互いに直角方向に振動する2つの単振運動を合成した図形であり, リサージュ図形を複数組み合わせたりリサージュ概観図 (Lissajous Overview Picture; LOP) を用いて, 歩行パターンを1枚の紙に提示できる。LOPでは各マーカの動きが図示されるので, 左右, また健康人のリサージュ図形と比較することで, 異常歩行が視覚的に確認可能である。また, 前足部設置, 急激な膝の伸展, 膝屈曲位歩行, 骨盤後退, 内側ホイップ, 分回し歩行, 外旋歩行, 骨盤挙上, 骨盤後傾, 反対側への体幹の過度な側方移動, 膝屈曲不全, 反対側の伸び上がりの12の指標値を偏差値に変換しレーダーチャートで表示することで, 歩行障害を客観的に捉えている。また, 近年痙縮に対してボツリヌス療法が行われるようになってきている。痙縮は modified Ashworth Scale (MAS) で評価されることが多いが, MASで評価可能なのは安静時の痙縮であり, ボツリヌス療法により動作がどのように変化したかは評価できない。われわれは, 痙縮を持つ患者の歩行時の足部内反, 肘関節屈曲について, 三次元トレッドミル歩行分析評価を経時的に行った。その結果, 安静時の痙縮と動作時の痙縮が必ずしも一致せず, 両者の評価が必要であることも明らかとなった。以上のように, 三次元トレッドミル歩行分析は片麻痺の歩行障害を理解するのに有用であり, 客観的な評価を行うことが治療に結びつくと考えている。

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第7会場)

[SP18-2] 関節の硬さから考える片麻痺患者の歩行再建○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 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分野)

関節の硬さは従来、走行や歩行などの動作解析の研究結果から、スポーツ領域において、その重要性が認識されていた。歩行や走行時、接地前に足関節底屈筋の活動により足関節を硬くさせた状態で接地時に足関節を固定若しくは背屈させ、離地時に底屈する。接地時に硬くなった足関節底屈筋の筋腱複合組織が伸張され、バネのように弾性エネルギーが貯蓄され、底屈時にその弾性エネルギーが運動エネルギーに変換される。このような足関節の硬さを介した弾性エネルギーの利用は、歩行時の良好なエネルギー効率の一役を担っていると考えられている。一般的に片麻痺患者の足関節は、拘縮や痙縮の影響により硬くなる。このような足関節の硬さは歩行パフォーマンスの向上のため治療すべき対象として、ボツリヌス療法を代表とする医学的治療が行われてきた。先行研究より健康者の足関節の硬さは歩行パフォーマンスにとって重要と考えられるが、片麻痺患者の歩行中における足関節の硬さの特性や歩行パフォーマンスとの関係は不明であり、歩行再建のため足関節の硬さをどのように治療するかは議論の余地があった。

我々は片麻痺患者の歩行中の足関節の硬さに関する研究を、3次元動作解析装置を用いて行ってきた。結果として、片麻痺患者の歩行時の麻痺側足関節の硬さと足関節底屈方向の力発揮及び歩行速度との関連を認めた (Sekiguchi et al., Clin Biomech 2012)。更に片麻痺患者における歩行時の麻痺側足関節の硬さは、立脚中期に低下し、低下した腓腹筋の筋活動や足関節底屈筋と背屈筋の共同収縮と関連することを明らかにした (Sekiguchi et al., Gait Posture 2015, Gait Posture 2018)。

このような結果を基に歩行中における麻痺側足関節の硬さに対して、東北大学工学部の大脇大氏とともに開発した機器を用いて再建を試みてきた。足関節の硬さを生成するカムバネ機構を用いた足関節装具や音による足底圧フィードバック装置を開発し、これらの機器を使用した際に片麻痺患者における歩行中の麻痺側足関節底屈方向の力発揮の増大を認めている（Sekiguchi et al., Gait Posture 2020; Owaki et al., Neural Plast 2016）。更にスポーツ領域で行われている Stretch Shortening Cycleの概念を取り入れた、足関節の硬さに対する新規のトレーニング方法を考案し、片麻痺患者の歩行への効果の検証も行っている。本講演では、これらの研究結果を紹介する予定である。

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第7会場)

[SP18-3] 運動学および神経生理学的評価に基づく歩行訓練の展開

○脇田正徳（関西医科大学香里病院 関医ディケアセンター・香里）

脳卒中の歩行リハビリテーションでは、片麻痺者の移動能力の安全性、安定性、効率性を最大限に高めることを目標としている。そのためには、麻痺側下肢への集中的トレーニングにより機能回復を促し、非麻痺側下肢での代償を適切に管理することが重要となる。エネルギー効率の良い歩行を獲得するためには、左右下肢で生成される制動力と推進力を制御しながら、円滑に体重の受け継ぎ（step-to-step transition）を行うことが求められる。この両脚支持期の制御をいかに改善できるかが、片麻痺歩行の治療効果の決定因子になると考えられる。麻痺側下肢の制御に着目すると、荷重応答期では制動力による重心の減速と上方への方向付けが行われるため、続く単脚支持期の倒立振り運動の形成にとって重要な歩行相となる。また、立脚後期に前方推進力が十分に生成されることにより、前遊脚期において重心の前方加速と上方への方向付けが行われ、速やかな抜重によって遊脚期の二重振り運動が生じるようになる。片麻痺歩行で認められるこれらの制御の異常は、両脚支持期の延長、歩幅の低下、歩行速度・持久力の低下、非麻痺側下肢への代償を強める要因となり、原因を評価してトレーニング方法を決定することが必要である。

評価にあたっては、歩行観察に基づいて逸脱運動を同定し、それが歩行制御における本質的な問題になっているかどうかを判別し、トレーニング方法を決定する手続きがとられる。しかしながら、歩行の連続運動では、各歩行相での逸脱運動が異なる歩行相にも影響するため、ある歩行相で認めた問題が麻痺側での制御の問題か、他の歩行相からの影響か、または代償的に管理しているのかを判定するのに難渋することが多い。また、問題点が複数の歩行相で生じているケースも多い。それぞれの原因によってトレーニング方法も変わるため、歩行の問題点を抽出し、どのようなトレーニング方法を選択するべきかを科学的根拠に基づいて展開することが歩行リハビリテーションの課題と考えられる。臨床的には、仮説検証を行いながら問題点のスクリーニングを行うことが多いと思われる。例えば、歩行条件を変えた場合（歩き方の教示、装具等の使用）の制御の差異を観察することで、問題点を把握できる場合も多い。また、表面筋電図を用いた神経生理学的評価も、運動学的指標だけでは捉えられない神経制御の側面を解釈する上で有用と考えられる。

本シンポジウムでは、歩行運動学および神経生理学的評価に基づいた片麻痺歩行のトレーニングについて、我々が取り組んでいる内容を発表する。

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第7会場)

[SP18-4] 片麻痺患者の歩行の運動学的理解に基づくモデルベーストリハビリテーション

○大脇大¹, 関口雄介², 本田啓太², 出江紳一^{2,3}（1.東北大学 工学研究科 ロボティクス専攻, 2.東北大学 医学系研究科, 3.東北大学 医工学研究科）

Walking rehabilitation for stroke patients with gait disorders is challenging and is of great social importance, potentially resulting in improving the quality of life (QOL). However, a Cochrane review (Mehrholz, 2017) reported that only the walking velocity and endurance increased on treadmill training, while independent ambulation, a major factor associated with improvement in QOL, did not increase.

A recently identified factor that prevents improvements on rehabilitation is "individuality", i.e., gait differences between patients that depend on the affected brain area, stroke severity, and remaining functions. Furthermore, a clear causal link between neurological factors and gait disorders remains unknown. Thus, individuality results in ad-hoc, qualitative, and subjective diagnoses based on the knowledge and experience of each doctor or physical therapist. Consequently, the treatments and interventions are chosen heuristically based on the time limitations and inpatient days in the hospital, leading to insufficient rehabilitation.

To overcome the issues, we now aim to establish a quantitative and accurate walking diagnosis system that enables evaluation of walking individuality in patients. In this presentation, we would like to introduce our approaches for model-based rehabilitation based on biomechanics in stroke patients walking.

シンポジウム

シンポジウム19 TMSを用いた神経生理学的研究と精神科領域への臨床応用

座長: 鬼頭 伸輔(国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター病院)、野田 賀大(慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室)

Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第5会場 (1F C-2)

本シンポジウムでは、うつ病をはじめとした精神疾患に対するrTMS臨床研究（前半2演題）および健常者から精神疾患患者におけるTMS-EEG神経生理研究による脳ダイナミクスの解明に向けた取り組み（後半2演題）について紹介し、生理学的観点から討論したい。

[SP19-1] 神経精神疾患における TMSを用いた臨床研究

○高橋隼 (和歌山県立医科大学 医学部 神経精神医学教室)

[SP19-2] うつ病に対する反復経頭蓋磁気刺激 (rTMS) の治療研究

○松田勇紀¹, 鬼頭伸輔^{1,2} (1.東京慈恵会医科大学 精神医学講座, 2.国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター病院)

[SP19-3] TMS-EEG計測による脳ダイナミクスのプローブ手法の提案

○北城圭一^{1,2} (1.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, 2.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 脳リズム情報処理連携ユニット)

[SP19-4] TMSを用いた神経生理学的研究と精神科領域への臨床応用

○野田賀大 (慶應義塾大学 医学部 精神・神経科学教室)

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第5会場)

[SP19-1] 神経精神疾患における TMSを用いた臨床研究

○高橋隼（和歌山県立医科大学 医学部 神経精神医学教室）

経頭蓋磁気刺激（TMS）はその低侵襲な脳刺激作用を筋電図や機能イメージングと組み合わせることで神経生理学的研究に利用されている。TMSを応用した神経生理学的手法には皮質興奮性を制御する神経伝達物質の機能との関連が示唆されているものがあり、統合失調症や認知症などにおいて病態研究や治療効果指標に利用されている。これまでに当教室では、GABA/グルタミン酸機能を評価する2連発経頭蓋磁気刺激（ppTMS）やアセチルコリン機能を評価する短潜時求心性抑制（SAI）を用い、発症早期の統合失調症群における皮質内抑制の減弱と作動記憶の障害の有意な相関（Takahashi 2013）や統合失調症群におけるSAIの有意な減弱を報告してきた（Shoyama 2013）。repetitive TMSとnear-infrared spectroscopyの同時測定では、健常者において上側頭回領域を低頻度rTMS中の前頭部の酸化ヘモグロビン値の低下を計測した（高橋 2015）。2019年6月に難治性うつ病に対するrTMS治療が保険収載され、今後は病態研究だけではなくrTMSの治療研究のますますの発展が期待される。当教室では2020年10月に保険治療が可能なrTMS機器（Neurostar）が病棟に設置され、本発表の後半ではrTMS機器の導入や運用の実際についても言及したい。なお、本演題で発表する研究は実施施設の倫理委員会の承認を得て実施されている。

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第5会場)

[SP19-2] うつ病に対する反復経頭蓋磁気刺激（rTMS）の治療研究○松田勇紀¹, 鬼頭伸輔^{1,2}（1.東京慈恵会医科大学 精神医学講座, 2.国立研究開発法人 国立精神・神経医療研究センター病院）

日本では、2017年9月に薬物療法に反応しないうつ病患者に対する新規治療法としてrTMS療法が承認され、2018年4月に適正使用指針が公表された。さらに、2019年6月に保険収載され、本格的に日本においてうつ病に対するrTMS療法が始まった。これらのことからrTMS療法はうつ病診療において非常に注目されている。しかし、日本においてrTMS療法の臨床研究は諸外国と比べて少ない。本シンポジウムでは、演者らが実施している臨床研究について紹介する。当施設では、保険診療でのうつ病に対するrTMS療法の前向き観察研究を実施している。rTMS療法を受ける患者は、開始前後で各種うつ病評価スケール（HAMD、MADRS、YMRS、QIDS、PHQ-9）、THINC-itを用いた認知機能の評価、脳画像検査、脳波、近赤外線スペクトロスコピーの記録を行っている。また、薬物療法に反応しない双極性うつ病を対象としたランダム化二重盲検偽刺激対照比較試験を実施している。本研究は、右前頭前野に対して低頻度刺激を週5日、4週間行い、その後28週の観察期間を設け、rTMS療法の有効性と安全性を検証し、双極性うつ病への適応拡大を目指している。既に論文として公表されている研究として、治療抵抗性うつ病に対して標準的な刺激プロトコルである37.5分と時間を短縮した18.75分の有用性について検討したランダム化比較試験（Kito et al., 2019）、治療抵抗性うつ病に対して次世代の治療機器であるdeep TMSを用いて有効性と安全性を検討したランダム化二重盲検偽刺激対照比較試験（Matsuda et al., 2020）の結果についても報告する。本シンポジウムでは、これらの臨床研究を通して今後のうつ病に対するrTMS療法の臨床研究の課題と展望について考察する。なお、本シンポジウムで紹介する臨床研究は、倫理委員会あるいは認定臨床研究審査委員会の承認を得て、適宜、それぞれの患者本人から、事前に文書および口頭にて十分に説明を行ったうえで、文書による同意を得ている。

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第5会場)

[SP19-3] TMS-EEG計測による脳ダイナミクスのプローブ手法の提案

○北城圭一^{1,2} (1.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, 2.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 脳リズム情報処理連携ユニット)

ヒトの脳活動は多様な非線形ダイナミクスをみせる。特に振動、同期、ノイズ誘起ダイナミクス等は、さまざまな脳機能、脳情報処理の基盤メカニズムとして利用されていることを示唆する先行研究が数多く報告されている。通常、さまざまな課題時の脳波データを計測、解析、定量化することで脳ダイナミクスと脳機能との関連、脳情報処理機構の解明が試みられてきた。

いっぽう、安静時自発活動ダイナミクスの計測と解析も最近盛んに行われており、さまざまな精神・神経疾患の病態と自発活動ダイナミクスの変容との関連が盛んに報告されている。我々の研究グループも脳卒中、自閉症傾向等の病態や個人特性に関して、同期、振動等の脳ダイナミクスに注目した研究報告をこれまで行ってきた。自発活動ダイナミクスは誘発活動ダイナミクスに比べて、患者への負担をより少なく計測が可能という利点があり、今後さらにサロゲートバイオマーカーとしての応用展開も期待できる。

一方で、物理システムの特性を知るためには、従来より、外部から摂動を与えることにより、インパルス応答等を調べるということが行われてきた。より具体的には、物理システムに外部刺激を印加し、その応答によりシステムの内部状態、ダイナミクス特性をプローブするということである。外部刺激に対するシステムの応答の共鳴周波数やその時間変化等を調べることで、外部刺激を印加せずには知ることができないシステムの性質を知ることが条件によっては可能である。

これに関して、近年、ヒト脳研究においても、脳に比較的シンプルな外部刺激を印加したときの脳波応答をみることで、脳の内部状態や隠されているダイナミクスを定量化するということが行われ始めている。我々の研究グループは、特に、TMS（経頭蓋磁気刺激）で脳に摂動を与えて、脳波同時計測により脳波ダイナミクスを定量化する研究を行ってきた。脳システムに摂動を与えて内部状態やダイナミクス特性をプローブするというアイデアに基づいた研究である。このような我々のグループの一連の研究成果を総括して、特に柔軟な脳情報処理のために必要な脳ダイナミクスの特性としてのメタスタビリティに着目した脳ダイナミクスのプローブ手法の精神神経疾患研究への展開可能性について報告し、議論を行いたい。

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第5会場)

[SP19-4] TMSを用いた神経生理学的研究と精神科領域への臨床応用

○野田賀大（慶應義塾大学 医学部 精神・神経科学教室）

TMSを用いた神経生理学的研究は、主に運動野をターゲットとした皮質脊髄路の神経生理学機能を調べる TMS-EMG研究が多く、脳神経内科・外科やリハビリテーション科領域を中心に1990年代以降盛んに研究がなされている。一方、運動野以外の主に前頭前野をはじめとした皮質機能に関しては、1999年に Risto Ilmoniemi が世界で初めて TMS-EEG装置を開発したのを皮切りに、その後デバイスおよび解析方法が徐々に改良され、特に2000年代後半からは健常者のみならず、精神疾患患者に対しても TMS-EEG神経生理計測が応用されるようになってきた。TMS-EEG研究は非常に専門性が高く、同領域の研究者人口も少ないこともあり、TMS-EEG関連研究は2020年9月時点で約210報くらいしか出版されていない。そこで、今回のシンポジウムでは、主に精神疾患を対象とした TMS-EEG神経生理研究を中心にエポックメイキングな研究をオムニバス形式で紹介し、TMS-EEG研究の現況と今後の展望について概説する。さらに、慶應義塾大学医学部精神・神経科学教室 MTRラボで現在実施している TMS-EEG-MRI研究についても一部紹介したい。

シンポジウム

シンポジウム20 脳神経外科手術におけるモニタリングとマッピング

座長:佐々木 達也(東北医科薬科大学 脳神経外科)、後藤 哲哉(聖マリアンナ医科大学脳神経外科)

Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第6会場 (2F I)

脳神経外科手術における電気生理検査による支援は、術中を通じて機能低下がないことを監視するモニタリングと、目視ではできない機能の局在を術野内で同定するマッピングに大別される。各種モダリティ毎にエキスパートの先生方からご講演をいただく予定です。

[SP20-1] 脳神経外科手術におけるモニタリングとマッピング：体性感覚誘発電位

○後藤哲哉, 田中雄一郎 (聖マリアンナ医科大学脳神経外科)

[SP20-2] 脳神経外科手術におけるモニタリングとマッピング運動誘発電位の有用性と最近の話題

○本山靖¹, 高谷恒範², 高村慶旭¹, 竹島靖浩¹, 松田良介¹, 田村健太郎¹, 西村文彦¹, 中川一郎¹, 朴永銖¹, 川口昌彦³, 中瀬裕之¹ (1.奈良県立医科大学 脳神経外科, 2.奈良県立医科大学 中央手術部, 3.奈良県立医科大学 麻酔科)

[SP20-3] 術中 VEPモニタリングの有用性と限界

○佐々木達也 (東北医科薬科大学 脳神経外科)

[SP20-4] 脳神経減圧術中のモニタリング

○福多真史¹, 増田浩¹, 白水洋史¹, 伊藤陽祐¹, 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)

[SP20-5] 皮質脳波記録

○藤井正美, 長綱敏和, 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)

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第6会場)

[SP20-1] 脳神経外科手術におけるモニタリングとマッピング：体性感覚誘発電位

○後藤哲哉, 田中雄一郎 (聖マリアンナ医科大学脳神経外科)

体性感覚誘発電位（以下 SEP）の術中利用は、運動誘発電位（以下 MEP）による運動機能の直接の監視により、利用価値は相対的に低下しているものの、MEPや視覚誘発電位に比べ安定し制約が少ない。これら不安定なモニタリングのバックアップとして併用されるが、それは不安定なモニタリングより使いやすい（判定しやすい）ことを意味する。SEPの利用方法について考えたい。1：N20について：SEPのモニタリングの目的は脊髄視床路や視床皮質路の機能確認である。頭蓋内の血流分布からは、椎骨脳底動脈血流が延髄から視床までを、それ以降を中大脳動脈と前大脳動脈が担うため、前大脳動脈領域は下肢 SEPにより、中大脳動脈領域は上肢 SEPによりモニタリングされる。後頭蓋病変では内側毛帯の13mS近傍や視床の17mS近傍をモニタリングすることになるが、視床皮質路のモニタリングでは N20をモニタリングすることになる。N20はいわゆるニアフィールドポテンシャルであり、記録電極の位置やブレインシフトにより変動する。N20を正確に判定するためには、健側の SEPモニタリングや双極誘導をもちいて、N20の頂点潜時を確認する。前脈絡叢動脈やレンズ核線条体動脈のモニタリングには MEPが必要だが、中大脳動脈皮質血流を判定するだけなら SEPは良いモニタリングである。2：phase reverseについて：SEP phase reverseは中心溝や手の領域をマッピングするための手技である。これにより MEPによるマッピングの手間を少なくすることが可能である。ところで phase reverseを計測することは、この近傍に病変があって開頭されていることであり、このため病気により、正常解剖が崩れていたり、機能障害が起きていたりすることを意味する。phase reverseが得られないときのために、MEPや皮膚電極からの N20のモニタリングを併用できるようにしておく方が良い。3：下肢 SEPについて：前大脳動脈領域のモニタリングに用いる。P37を N20と同じように利用するが、P37は N20のようにニアフィールドポテンシャルを作らないため、頂点潜時を正しく同定できない。前大脳動脈の血流判定にはやや遅めの潜時の波形を利用してモニタリングすることを心がけると良い。

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第6会場)

[SP20-2] 脳神経外科手術におけるモニタリングとマッピング運動誘発電位の有用性と最近の話題

○本山靖¹, 高谷恒範², 高村慶旭¹, 竹島靖浩¹, 松田良介¹, 田村健太郎¹, 西村文彦¹, 中川一郎¹, 朴永銖¹, 川口昌彦³, 中瀬裕之¹ (1.奈良県立医科大学 脳神経外科, 2.奈良県立医科大学 中央手術部, 3.奈良県立医科大学 麻酔科)

運動誘発電位（motor evoked potential: MEP）は錐体路機能の特異的に評価することが可能で現在術中モニタリングとして広く普及している。簡便で安定した MEP記録は静脈麻酔薬の登場とトレイン刺激の開発によるところが非常に大きい。MEPは術中に発生する穿通枝障害などによる錐体路障害を全身麻酔下に検出する事が可能であり、術後麻痺症状の予防に有用である。動脈瘤治療において直達クリッピングだけでなく、血管内治療においても用いられる。また、より詳細な大脳皮質機能の同定のために、脳表直接刺激によるマッピングとして MEPが有用である。これはてんかん外科手術における硬膜下電極の刺激による機能同定や、脳腫瘍に対する覚醒下手術による腫瘍摘出に際しての機能温存のために行われる。腫瘍摘出の際には、摘出腔からの白質刺激による MEPが行われ、錐体路からの距離を推定することも可能である。脳表刺激による MEPはその機能特異性から、マッピングだけでなく局所機能が温存されているか判定するためのモニタリングとしても用いられる。半球間裂に刺激電極を設置することによって下肢 MEPが導出され、下肢機能の特異的モニタリングとしても利用される。MEPは一定の潜時を有し振幅が低下することによって陽性と判定される。しかし、時に術後麻痺と合致しない偽陰性を生じる。直接錐体路障害が起こった場合には、MEPは著明な低下或いは短時間で消失することになる。しかし、術後高度の麻痺を呈する補足運動野の障害や、内包膝部や視床の梗塞において MEPが全く異常を呈さないことがしばしば

しばしば経験される。また MEPは時に奇異性に増大することがある。奇異性増大は、通常 MEP低下に先行し、虚血の前駆所見と考えられる。増大の機序に、基底核の虚血が関与している可能性も示唆されている。MEPは錐体路機能の監視だけでなく、脳血流低下の代用モニターとして用いることも可能である。内頸動脈のバルーン閉鎖試験（balloon occlusion test: BOT）と術中モニタリングの一致率を調査したところ、脳波や体性感覚誘発電位（somato-sensory evoked potential: SEP）に較べて MEPが最も高く、BOT陽性のカットオフ値は MEP振幅の80%低下という結果が得られている。MEPは汎用性の高いモニタリングではあるが、不安定である弱点や時に記録困難な場合もある。関連因子として、筋弛緩と吸入麻酔の使用、術前の錐体路障害、anesthetic fade現象、そして小児であることが挙げられる。末梢神経のテタヌス刺激を先行させることによって MEPの検出率と振幅が上昇する。近年、陰部神経テタヌス刺激によってより大きな増幅効果が得られることが報告された。

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第6会場)

[SP20-3] 術中 VEPモニタリングの有用性と限界

○佐々木達也（東北医科薬科大学 脳神経外科）

視覚路に関わる脳神経外科疾患では視機能の温存や改善が手術の重要な目的である。しかしながら、意に反し術後に視機能が悪化することも経験する。手術中に視機能の正確なモニタリングが施行できれば、視機能障害の回避が可能となり、術後の機能回復にも貢献できる。1970年代から光刺激による視覚誘発電位（visual evoked potential, 以下 VEP）の術中モニタリングが試みられてきたが、安定性に乏しく臨床的に有用とはいえなかった。そこで、新しい光刺激装置を作製し、網膜電図の同時記録を追加し、propofolを用いた全静脈麻酔を用いたところ、VEPの再現性は良好になり安定したモニタリングが可能となった。しかしながら、術前から高度の視機能障害を有している症例ではモニタリングに有用な再現性のある波形を得ることができなくなった。これまでの経験では、矯正視力0.01以下でなおかつ半盲程度の視野障害を有している場合にモニタリングできず、本法の限界と思われる。このような症例でもどうしてもモニタリングが必要であれば視神経電気刺激による反応をモニタリングに使用することは可能である。術中 VEPの振幅低下を来した手術操作は、視神経、視交叉、視索、側頭葉、後頭葉に至る視覚路の全長にわたっていた。それらの虚血や機械的障害を VEPの振幅低下として捉えることができ、手術に feedbackすることにより術後の視機能障害を回避できた症例も多く経験した。術中 VEPモニタリングは術後の視機能障害の防止ために有用な方法であると思われる。しかし一方では、振幅が残存しても完全な半盲をきたす、ほぼ flatになっても視野障害は軽微である、などの限界も経験した。脳神経外手術における術中 VEPの有用性と限界について症例を提示して述べる。

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第6会場)

[SP20-4] 脳神経減圧術中のモニタリング

○福多真史¹, 増田浩¹, 白水洋史¹, 伊藤陽祐¹, 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）

三叉神経痛、片側顔面けいれん、舌咽神経痛などの神経圧迫症候群に対して脳神経減圧術が行われるが、術後に聴力障害を来さないように聴性脳幹反応（Auditory brain stem response: ABR）が術中モニタリングとして用いられる。通常、V波の潜時延長や振幅低下を warning signとしているが、具体的な基準については各施設間での相違がある。当院では2016年11月から高頻度刺激による ABRモニタリングを導入している。このモニタリングは刺激頻度を従来の10-15 Hzから43.9 Hzに上げて、加算回数を400回とする方法である。これにより従来の刺激頻度では1回の測定に40秒以上かかっていたのが、10秒以内に短縮することが出来て、よりリアルタイムに近いモニタリングが可能となった。当院での高頻度刺激による ABRモニタリングの方法と有用性について解説する。片側顔面けいれん（Abnormal muscle response: HFS）の症例では、異常顔面筋電図（Abnormal muscle

response: AMR) モニタリングが減圧完了の指標として用いられている。通常のモニタリングは機能温存を目的に行われるが、AMRは術中に手術完了の指標となるユニークなモニタリングの一つである。刺激電極は頬骨枝と下顎枝に、記録電極は眼輪筋とオトガイ筋に針電極を設置して、ベースライン、開頭後、硬膜切開後、下位脳神経周囲のくも膜剥離後、責任血管の操作中、減圧完了後、硬膜閉鎖後などの各手術操作段階で適宜測定する。とくに減圧操作中に頻回にAMRを記録することによって、波形が不安定になり、振幅低下や消失が確認できれば、操作している血管が責任血管である可能性が高いため、責任血管の同定には有用なモニタリングであると言える。減圧完了後のAMRの消失の有無とHFSの長期予後とは必ずしも相関しない場合がある。実際の症例におけるAMRモニタリングの有用性と限界について考察する。

AMRの他に術中に減圧完了の指標とするモニタリング方法として、経頭蓋電気刺激による顔面運動誘発電位 (Facial motor evoked potential: FMEP) や生理食塩水で誘発される顔面神経の free-running EMG (frEMG) も行ってきた。FMEPやfrEMGモニタリングもAMRモニタリングを補完する方法として有用な場合がある。その有用性と限界について解説し、AMRの発生機序についても考察を加える。

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第6会場)

[SP20-5] 皮質脳波記録

○藤井正美, 長綱敏和, 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)

大脳皮質から直接記録される脳波は、ノイズが少なく、空間分解能が高く、安定した記録が可能である。皮質脳波は難治性てんかんにおいて、術前評価として慢性に埋込んだ硬膜下電極または深部電極から脳波を記録することや術中に脳波をモニタリングすることによりてんかん焦点の切除に有用な情報を与えてくれる。皮質脳波記録はてんかん原生域の局在と広がり同定でき、てんかん手術に欠かせないモニタリング手法といえる。

慢性頭蓋内脳波記録では、発作起始部位は通常の高周波数帯域において低振幅速波 (low-voltage fast beta activity) として認知される。しかしデジタル脳波計の進歩に伴い、band-pass filterを広げることで、0.5Hz以下のゆっくりとした大きな電位 (100 μ V-1mV) をもつ波形 (DC shift) や γ 帯域を超える80Hz以上の脳波活動である高周波振動 (high frequency oscillation; HFO) から発作起始部位を推定することができるようになった。

皮質脳波は内側側頭葉てんかんや限局性皮質異形成 (FCD) などの病巣を伴う皮質てんかんにおいて、術中モニタリングとして切除範囲の決定にも用いられている。扁桃体海馬切除術や海馬多切術 (hippocampal transection) において切除前後で脳波を記録し、棘波が消失することを確認してその処理範囲を決定する方法が用いられている。また、FCDでは病変の切除後に棘波が残存する周囲皮質の切除範囲の決定に用いられている。しかし irritative zone か ictal onset zone かの判断は難しく、術中記録される棘波出現部位をすべて切除する必要があるのかに関しては、議論のあるところである。

術中皮質脳波を記録する場合、てんかん放電を抑制する麻酔薬を用いると、てんかん焦点が過小評価されることになり、信頼性が低下する。そこで我々はてんかん焦点の賦活作用があるセボフルランを麻酔薬として用いている。発作起始部位の予測に適していると言われる0.5MACのセボフルラン濃度で棘波の出現を確認し、切除範囲決定の目安としている。

脳表で記録される脳波では脳溝深部の皮質まで電位変化を記録することには限界がある。近年、側頭葉内側構造、島、帯状回などの深部皮質に対して、定位脳手術の技術を用い、10数本の深部電極を慢性的に留置して、てんかん原生域を特定するステレオ脳波の手法が欧米を中心に行なわれている。皮質脳波記録法は手術手技やデジタル技術の進歩に伴い、形態を変え徐々に進歩していることが伺われる。

シンポジウム

シンポジウム21 作業療法学と臨床神経生理学の融合

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)、稲富 宏之(京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻)

Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第5会場 (1F C-2)

このセッションでは、リハビリテーションの一分野である作業療法が、脳波・NIRSなどの臨床神経生理学の手法を取り込み、VRなどの映像技術やAIによる動作解析、ウェアラブルセンサーによる生体情報解析などを応用しながら、新たな知見を臨床神経生理学にフィードバックしつつある最前線の試みを紹介できればと考えている。

[SP21-1] 作業療法の未来

○内藤泰男¹, 上田将也^{1,2}, 稲本尊¹, 上野慶太^{1,3}, 由利拓真³, 石井良平^{1,4} (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, 2.京都大学医学部附属病院, 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, 4.大阪大学大学院医学系研究科精神医学)

[SP21-2] 精神科リハビリテーションのための fNIRS基礎研究

○菊地千一郎¹, 西沢祐亮¹, 土屋謙仕¹, 下田佳央莉¹, 平尾一樹¹, 玉井秀明², 三分一史和³, 西多昌規⁴ (1.群馬大学大学院 保健学研究科 リハビリテーション学講座, 2.帝京平成大学ヒューマンケア学部 鍼灸学科, 3.統計数理研究所モデリング研究系, 4.早稲田大学スポーツ科学学術院)

[SP21-3] 手工芸活動中の脳波と自律神経機能の変化：作業療法の有効性に関するエビデンス

○白岩圭悟, 山田純栄, 西田百合香, 十一元三 (京都大学大学院 医学研究科 人間健康科学系専攻)

[SP21-4] がん・認知症に対する Virtual Realityを活用した非薬物的アプローチの可能性

○仁木一順^{1,2} (1.大阪大学大学院 薬学研究科, 2.市立芦屋病院 薬剤科)

[SP21-5] 報酬と行動練習

○鈴木誠 (東京家政大学 健康科学部 リハビリテーション学科)

[SP21-6] 作業療法と臨床神経生理学

○吉村匡史 (関西医科大学精神神経科学教室)

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第5会場)

[SP21-1] 作業療法の未来

○内藤泰男¹, 上田将也^{1,2}, 稲本尊¹, 上野慶太^{1,3}, 由利拓真³, 石井良平^{1,4} (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, 2.京都大学医学部附属病院, 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, 4.大阪大学大学院医学系研究科精神医学)

作業療法は人々の健康と幸福を促進するために、医療・保健・福祉・教育・職業などの領域で行われる作業に焦点を当てた治療、指導、援助であり、その実践には心身機能の回復、維持、あるいは低下を予防が含まれる。これらの作業療法の実践には、「学習」が不可欠である。作業療法の対象者は、身体・認知・精神機能に多様な障害をきたした者であり、その認知特性に合わせた学習に有効な刺激入力方法を確認することが、これからの作業療法研究に不可欠である。電気生理学的評価法の一つである脳波は、簡易で非侵襲に脳活動を調べる検査であり、リハビリテーションを実践する施設にも広く普及している。また長年の臨床応用により安全性が確認され、実施しやすいという特徴を持つことから、認知機能障害をきたす幅広い精神神経疾患の評価方法として広く用いられている。特に作業療法領域への応用には、認知機能障害を呈するさまざまな疾患、症状に、有効な評価方法の確立が必要などの課題がある。本報告では、我々の研究グループでの健常者を対象とした研究や、過去の論文より脳波を用いた手法に関する報告を中心とし、認知機能障害をきたす者への適応と作業療法への応用について論じる。作業療法研究において、自己身体の認識の脳内表現は重要なテーマの一つである。「自己の手への参照処理過程に関連する頭頂部ガンマ帯域活動の検討」では、視覚 oddball課題を用いて自己の手の視覚刺激が自己参照に特異的な脳活動を誘発し得るかを検討した。健常若年者に手の3刺激視覚 oddball課題を3条件で実施し、各条件に対する誘発電位に対して時間周波数解析を行い、条件内の新奇刺激と標準刺激に対する脳律動活動の条件内での統計差分を行った。self条件のみで Cz電極において650-900msの潜時で60-80Hzの帯域に有意な活動の増加が認められ、頭頂部におけるガンマ帯域活動がボディイメージ統合に関わる頭頂連合野の活動を反映した可能性が示唆された。muリズムは、運動や感覚の脳波バイオマーカーとして用いられてきたが、老化による影響についてはあまり知られていない。「muリズムを利用した高齢者の運動機能評価」では、加齢に伴う muリズムの変化を中心に、高齢者の5つの特徴、安静時により大きなベータパワーを示す、mu ERDを増加させる、mu ERDの開始時期が早く、終了時期が遅くなる、随意運動時の mu ERDの対称的なパターン、動員増加を示す、運動終了後のβリバウンドが大幅に減少することに着目し、その運動機能・認知機能との関連の検討を予定している。以上のように、作業療法における認知機能の評価手段として脳波利用の現状と発展性について述べた。今後は、脳内の機能的連結性の評価法を用いて認知リハビリテーションへの応用をはかり、対象者の学習に着目したテラーメイドの作業療法展開の可能性を探っていきたい。

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第5会場)

[SP21-2] 精神科リハビリテーションのための fNIRS基礎研究

○菊地千一郎¹, 西沢祐亮¹, 土屋謙仕¹, 下田佳央莉¹, 平尾一樹¹, 玉井秀明², 三分一史和³, 西多昌規⁴ (1.群馬大学大学院 保健学研究科 リハビリテーション学講座, 2.帝京平成大学ヒューマンケア学部鍼灸学科, 3.統計数理研究所モデリング研究系, 4.早稲田大学スポーツ科学学術院)

問診が重要な位置を占める精神科臨床においても、補助診断を目的とした検査技術の開発研究がなされてきた。我が国では、「光トポグラフィーを用いた精神疾患の鑑別診断補助」検査が、平成26年4月から保険適用となった。これは非侵襲的で低拘束である機能的近赤外線スペクトロスコピー (fNIRS) を用いた検査法である。この検査法では、まずは、大脳前頭前野を中心とする、語流暢課題遂行中の酸素化ヘモグロビンの濃度変化波形を求める。次に、各疾患に特徴的な4つのパターンに分類する。この検査は、トレイト・マーカー (素因) と考えられる。演者らは、従来の語流暢課題を用いたプロトコルを用いた検査と並行して、刺激課題として、前頭前野賦活作用を持ち、ルールが理解しやすく、かつ、作業量を容易に統制できるという特徴を持つ、後だし負けじゃんけん課題 (drRPS) に注目した。そして、drRPSを採用した fNIRS検査を使い、反復性経頭蓋磁気刺激 (

rTMS) 治療による経時的な活動変化を追跡する予備研究などで、ステート・マーカー (状態) としての可能性を探ってきた。併せて、作業療法領域の応用可能性を探るため、作業療法に関連した脳活動に関する研究も行ってきた。これらの研究に関連した検査を通じて、演者らは、検査に伴う馴化の問題と、限られた認知機能を持つ高齢者のための検査負担軽減の工夫に直面することになった。本講演でまずは、演者らの1) 「トレイト・マーカーに関する研究」を紹介後、ステート・マーカーに関する研究として、2) 「drRPSの特性を調べるための基礎研究」、3) 「長期運動療法前後の脳活動をとらえた症例報告」、4) 「rTMS治療中のステート・マーカーとしての臨床応用」の可能性について振り返る。さらに5) 「作業療法に関連した基礎研究」について報告する。続いて、これらの研究を通して浮き彫りとなった問題のための対策として、6) 「反復計測に頑健で簡便な脳機能検査法の開発の研究」、そして、7) 「fNIRS検査中の検査負担の軽減に関する研究」について紹介する。これらの研究は、より低拘束なウェアラブル機器を用いているが、これは、日常作業が多用され、かつ、治療が長期にわたる、作業療法学分野における臨床応用を念頭に置いたものである。

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第5会場)

[SP21-3] 手工芸活動中の脳波と自律神経機能の変化：作業療法の有効性に関するエビデンス

○白岩圭悟, 山田純栄, 西田百合香, 十一元三 (京都大学大学院 医学研究科 人間健康科学系専攻)

【目的】

精神科領域における作業療法では、手工芸活動は不安や焦燥感などの症状を軽減させる手段として用いられている。これは我を忘れて手工芸活動に集中することによる効用と考えられる。本研究の目的は、手工芸活動中の Fm θ (Frontal midline theta rhythm) と自律神経活動の変化を調べ、そして作業療法が治療的有効性を発揮する生理的メカニズムを探求することである。なお、本研究は対象者に書面にて同意を得ており、帰属組織の倫理委員会の承認を受けて実施された。

【方法】

健常者28名を対象として実験を行い、このうち課題施行中に明確に Fm θ が出現した9名 (22.4 $\pm$ 1.6歳) を解析の対象とした。Fm θ の判断は山口ら (1984) の基準に従い、心電図については R-R間隔を記録し Lorenz plot法 (Toichi M et al, 1997) にて、副交感神経系の指標である CVI (Cardiac Vagal Index)、交感神経系の指標である CSI (Cardiac Sympathetic Index) を算出した。実験は、安静条件3分 (十字を見る課題) に続いて、課題条件7分 (ネット手芸) を実施し、それぞれの CVI、CSIの平均値を算出した。安静期と Fm θ 出現期の CSIと CVI、RRI平均値について対応のある t検定を行った。また、Fm θ の出現回数とパワー値について、各期の CSI、CVI、およびそれぞれの変化量との相関分析を行った。

【結果】

CSI、CVIともに Fm θ 条件では安静条件と比較して有意な増加を示した (CSI: $t(8) = 2.578$, $p = 0.049$; CVI: $t(8) = 2.323$, $p = 0.033$, paired t test)。RRI平均値は安静条件に比べて Fm θ 条件では減少する傾向にあったが有意差はなかった ($t(8) = 1.215$, $p = 0.259$, paired t test)。相関分析を行った結果、Fm θ の power値は CSIの変化量と正の相関 ($r = 0.78$) があった。Fm θ 出現回数は安静条件 CVI ($r = 0.76$) および Fm θ 条件 CVI ($r = 0.82$) と正の相関があった。

【考察】

Fm θ が出現した手工芸活動中は、副交感神経と交感神経の両指標は、安静条件と比較して共に増加した。この結果は、手工芸に集中することによって、一定の relaxed-concentration状態が実現されていることを示唆している。Fm θ 出現回数が多いほど副交感神経活動が高いという相関は、課題への一定の集中持続状態が、リラックス状態に寄与することを示唆している。本研究の結果から、我を忘れて作業活動に集中することが、リラックス状態という鎮静効果をもつことが確認され、作業療法の有効性に関するエビデンスの一端が明らかになったと考える。

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第5会場)

[SP21-4] がん・認知症に対する Virtual Realityを活用した非薬物的アプローチの可能性

○仁木一順^{1,2} (1.大阪大学大学院 薬学研究科, 2.市立芦屋病院 薬剤科)

超高齢社会を迎え、さらには COVID-19の影響を受けて医療の在り方が劇的に変化している。そこで、感染防止に貢献しながらも医療の質を損なわないための手段として現在注目されているのが、スマートフォンや Virtual Reality (VR) などのデジタル機器を活用した非薬物的アプローチ、すなわち、デジタルセラピューティクスである。我々は、特に高齢者医療における VRの医療応用を試みており、本発表では、がんについては緩和ケアの充実化、化学療法の副作用軽減に向けた取り組みを、認知症については新たな回想法の実践例をご紹介します。緩和ケア病棟では、入院患者が外出や帰宅を希望しても様々な症状のため、また、特に昨今は COVID-19のためにその実現が難しいことが珍しくない。そこで我々は、VRが生み出す“その場にいるような臨場感”に着目し、患者の外出希望を VRによって疑似的にでも叶えることができれば QOLの改善につながるのではないかと考え、VRの活用を検討した。我々は、緩和ケア病棟の入院患者20名（平均年齢72.3歳）に VR旅行を体験してもらい、その前後における様々な身体、精神症状の変化についてエドモントン症状評価システムを用いて評価した。その結果、「痛み」「倦怠感」「眠気」「息苦しさ」「気分の落ち込み」「不安」「全体的な調子」に関して有意な改善が認められ、かつ、重篤な副反応は認められなかったことから、VRは新しい緩和ケア手法として有用である可能性が示唆された。現在、本検討で得られた“VRが気分の落ち込みや不安を改善した”という知見に着目し、化学療法中のストレスケア手法としての VRの可能性を検証している。また、現在の認知症治療においては、軽度認知機能障害の段階からの対応が重要とされ様々な非薬物療法が行われているが、その中でも我々が注目したのが回想法である。実際に我々は、緩和ケア病棟での検討を通して患者が故郷などの思い出の場所に VR旅行することで当時の思い出を生き活きと語る様子を目の当たりにしてきたため、臨場感を伴った回想法（VR回想法）を実施すれば従来法よりも優れた効果が期待できるのではないかと考えた。そこで、まずは BPSD対策の観点から、後期高齢者の精神面への影響に着目したパイロットスタディを行った。介護施設のデイサービス利用者10名（平均年齢87.1歳）を5名ずつ2群に分類し、昭和をテーマとした2種類の VR映像（CG、実写）を交互に閲覧するクロスオーバー試験を実施して「不安」の変化を評価した結果、VR閲覧後には「不安」が有意に軽減し、重篤な副反応は認められなかった。現在は VR回想法を継続的に実施した際の有効性、安全性を検討している。今回ご紹介する取り組みはいずれもプレリミナリーな段階であるが、経過や将来展望も併せて紹介させていただき、皆様と活発に議論できれば幸いである。

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第5会場)

[SP21-5] 報酬と行動練習

○鈴木誠 (東京家政大学 健康科学部 リハビリテーション学科)

作業療法における行動練習では、対象者と作業療法士による1対1の不連続な試行が反復して行われる。この時、適切な行動に対提示される課題の成功や作業療法士からの称賛などが報酬となり、どのような行動が適切であるかを対象者が試行錯誤的に学習していく。そのため作業療法に際しては、いかに報酬を計画的に練習の中に組み込んで、適切な行動を強化するかという視点が重要になる。このような現状の中、近年では報酬に応じて中脳のドーパミン神経が活動し、線条体のシナプス結合を強化することが知られており、適切な行動の学習に関する基本的なメカニズムになっていると考えられている。このような神経生理学の知見を踏まえ、もし報酬に基づく行動学習を促進するための条件が分かれば、作業療法においてより効果的な行動練習ができるのではないかと

思われる。そこで、報酬の提示、没収、頻度に応じた皮質脊髄興奮性の変化と、報酬を統制した行動練習の臨床的有用性について検討した。まず、報酬の提示あるいは没収に応じて皮質脊髄興奮性が変化するかどうかを検討したところ、より高い報酬確率の時に皮質脊髄興奮性が増加した。また、期待に反して報酬を没収された時にも皮質脊髄興奮性が増加した。次に、報酬頻度が皮質脊髄興奮性の大きさと変動性に影響を及ぼすかどうかを検討したところ、報酬頻度の減少に伴って皮質脊髄興奮性の大きさとランダム変動が増加した。これらの実験結果より、報酬の提示、没収、頻度に応じて行動に関与する皮質脊髄興奮性が変化することが示唆された。そこで次に、報酬を統制した行動練習の臨床的有用性について検討した。行動練習では、課題に関する手掛かりが多いと成功し、手掛かりが少なくと失敗するため、対象者の能力に応じた手掛かりを提示することによって適切な行動を強化する確率を高めることを試みた。この方法で脳血管障害を発症した対象者に行動練習を行い、行動障害の回復の程度を予測した結果、練習初回の自立度から将来の自立可否を予測できることが示唆された。また、作業療法の臨床において個人への練習効果を推定する際には、対象者の行動を一定期間システムティックに反復測定して、ベースライン期と介入期のデータを比較する方法が用いられている。そこで、ベースライン期のデータ変動と介入期のデータ変化に応じた統計学的検定力をシミュレーションにより検討した。その結果、ロジスティックモデルにベースライン期のデータ変動を代入することによって、介入期のデータ変化に応じた有意差の出現確率を推定できることが示唆された。

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第5会場)

[SP21-6] 作業療法と臨床神経生理学

○吉村匡史（関西医科大学精神神経科学教室）

関連学会合同シンポジウム

関連学会合同シンポジウム21 精神疾患に対する手法・治療のあれこれ (日本薬物脳波学会)

座長:木下 利彦(関西医科大学 精神神経科学教室)、吉村 匡史(関西医科大学 精神神経科学教室)

Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第5会場 (1F C-2)

精神科臨床において神経生理学的手法は大きな役割を果たしてきた。しかし当然それ以外のアプローチも多く存在し、欠かすことができない。本シンポジウムでは、精神疾患の診断・治療手法のうち代表的なものを紹介する。

[CSP21-1] 精神疾患における電気生理学的アプローチ

○池田俊一郎¹, 吉村匡史¹, 桂功士¹, 南翔太¹, 佃万里¹, 上田紗津貴¹, 山根倫也², 木下利彦¹ (1.関西医科大学 精神神経科学教室, 2.関西大学 大学院 心理学研究科)

[CSP21-2] これまでとこれからの精神疾患に対する薬物療法を考える～抗精神病薬を中心に～

○嶽北佳輝 (関西医科大学総合医療センター 精神神経科)

[CSP21-3] 修正型電気けいれん療法を用いた精神疾患の治療

○安田和幸 (山梨大学 医学部 精神神経医学講座)

[CSP21-4] 気分障害と統合失調症における認知機能障害の脳病態への脳構造画像的アプローチ

○高橋隼 (和歌山県立医科大学 医学部 神経精神医学教室)

[CSP21-5] 精神分析への神経画像的アプローチ

○齊藤幸子¹, 高瀬勝教^{1,2}, 高野悟史³, 木下利彦¹ (1.関西医科大学 医学部 精神神経科学講座, 2.医療法人桐葉会 木島病院, 3.医療法人以和貴会 金岡中央病院)

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第5会場)

[CSP21-1] 精神疾患における電気生理学的アプローチ

○池田俊一郎¹, 吉村匡史¹, 桂功士¹, 南翔太¹, 佃万里¹, 上田紗津貴¹, 山根倫也², 木下利彦¹ (1.関西医科大学 精神神経科学教室, 2.関西大学 大学院 心理学研究科)

脳波検査は、てんかん診療など昔より低侵襲であり異常波の検知のため一般的に使われているが、近年、デジタル技術の向上や機械学習の登場に伴い直接神経活動を測定でき時間分解能も高いという利点を生かし電気生理学的研究の強力なツールとして様々な最新の知見が発表されている。脳波検査として、安静時脳波と事象関連電位（ERP）に大別できる。事象関連電位（ERP）とは、一定の刺激や課題に対する類型的な電気生理学的反応であり、繰り返し行い測定した脳波を加算平均することで得ることができる。事象関連電位としては、P300やミスマッチ陰性電位などが有名であり、高次の情報処理過程と関連しているといわれている。安静時脳波としては、当研究室で行っている eLORETA や microstates 解析などがあり、eLORETA は exact low resolution brain electromagnetic tomography analysis の略であり、電流源密度を断層写真のように描写するものことができる脳波解析ソフトウェアであり、microstates 解析は、脳波データをクラスター解析し、ほぼ安定した topography が連続して出現する区間やその切り替わり方を解析することで、脳活動の電氣的最小単位である Microstate segmentation を決定する解析手法である。LORETA ではさらに脳部位間における機能的連関（LORETA connectivity）や有向性ネットワーク（eLORETA-ICA）の解析が可能となっており、様々な研究に用いられるようになっています。周波数解析としては γ 振動を含むニューラルオシレーションなどがあげられおり、統合失調症をはじめとした精神疾患で異常が指摘されており、GABA 介在ニューロンと MNDA 受容体の機能異常との関連が示唆されている。さらに本発表では最新の電気生理学的研究として、機械学習、TMS-EEG（磁気刺激による脳波）など最新技術も含めて最新の知見をレビューする。

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第5会場)

[CSP21-2] これまでとこれからの精神疾患に対する薬物療法を考える～抗精神病薬を中心に～

○嶽北佳輝（関西医科大学総合医療センター 精神神経科）

精神疾患に対する治療的なアプローチには精神療法と身体療法が存在する。薬物療法はニューロモデュレーションと並び身体療法に分類されており、現在多くの精神疾患においては重要な役割を果たしている。特に、統合失調症や双極性障害に代表される気分障害では、継続的な薬物療法が症状の改善だけではなく、再燃や再発の防止にも大きな影響を与えることが知られており、薬物療法は中心的な役割を担っていると言えるだろう。1940年代より始まった精神科領域における薬物開発は、当初偶然の産物として発見された薬剤の薬力学的作用を精査することで、有効性に関する仮説を構築し、その仮説に基づいて有用性の高い薬剤を見出していく作業が中心であった。このような手法で開発された薬剤はこれまで臨床において高い効果が見られてきたものの、幾つかの問題を内包するようになっている。代表的なものとしては、1. 根本治療性の乏しさ、2. 既存仮説の限界、3. 有効性評価の困難さ、などが挙げられる。これらの問題点は精神疾患の病態解明がなされていないことに伴う客観的バイオマーカーの不足に起因しているとも言え換えることが出来るかもしれない。当日のシンポジウムではこれまでの精神科薬物療法を振り返りながら、上記のような問題点を整理し、これからの精神疾患に対する薬物療法に求められること、限られた時間の中ではあるが考えたい。

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第5会場)

[CSP21-3] 修正型電気けいれん療法を用いた精神疾患の治療

○安田和幸（山梨大学 医学部 精神神経医学講座）

電気けいれん療法（Electroconvulsive Therapy：ECT）は頭皮上に設置したふたつの電極から制御された電流を流すことにより、強直間代性けいれん発作を誘発する治療法である。精神疾患に対するけいれん療法の歴史は、1950年代のクロルプロマジンの開発よりも古くから始まっており、1930年代にけいれん惹起物質を用いた方法が開発されていた。初めてのECTは1938年にイタリアのCerlettiらによって行われ、ひとりの統合失調症患者を回復させたことが発表された。その後、患者の不安・恐怖が強いこと、脊椎などの骨折が多いことから、1950年代には酸素投与下で静脈麻酔薬と筋弛緩薬を使用する修正法として、修正型電気けいれん療法（modified Electroconvulsive Therapy：mECT）が発表され、現在でも若干の改変はあるもののこの方法が受け継がれて実施されてきた。

現在、国内外においてmECTは精神疾患の治療法として一定の地位を確保している。主に適応とされるのはうつ病（双極性、単極性のいずれも含む）やカタトニアである。米国精神医学会における診断基準の最新版であるDSM-5（Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th edition.）では、これまで統合失調症のサブタイプのひとつであるとされてきた緊張病（カタトニア）を、様々な精神疾患や医学的疾患に関連して発生する症候群として定義づけている。このカタトニアについては、ほとんどの国におけるECTガイドラインの中でECTを積極的に選択すべき適応対象と考えられている。また多くのガイドラインでは、うつ病の他に、躁病、統合失調症も適応疾患であると考えられており、特に治療抵抗性統合失調症においてはクロザピン抵抗症例も含めて効果が期待される。

近年注目されているトピックとして、ECT特有の有害事象と考えられてきた健忘や行動障害を伴うせん妄などの認知機能障害が挙げられる。ECTにおいて不可避とも考えられてきた認知機能障害であるが、電極配置・刺激パラメータ調整法の議論が進み、右片側性（Right unilateral：RUL）ECTや、超短パルス波（ultra-brief：UB）RUL ECTなどの手法により、認知機能障害を低減できることが解明されつつある。これにより従来のECTで払拭しきれなかったスティグマの克服という課題にも向き合うことができるようになった。

本発表では、演者が所属する施設におけるmECTの活動実績をまとめ、わが国全体のECT動向を加えて発表する。現在行っている脳波モニタリング解析の研究についても披露できる範囲で発表し、精神疾患の治療の神経生理学的メカニズムに関わるディスカッションの話題としたいと考えている。

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第5会場)

[CSP21-4] 気分障害と統合失調症における認知機能障害の脳病態への脳構造画像的アプローチ

○高橋隼（和歌山県立医科大学 医学部 神経精神医学教室）

当教室では気分障害と統合失調症における認知機能障害の脳病態を脳構造画像的に検討している。気分障害（うつ病および躁うつ病）における脳梁白質神経線維の微細構造異常を拡散テンソル画像のtract-specific analysis（TSA）を用いて検討したところ、脳梁前部のfractional anisotropy（FA）値が両疾患で健常群と比較して低下しており、うつ病においてはFA値と認知機能障害の間に有意な相関関係が認められた（Yamada et al. 2015）。同手法を統合失調症に適用した研究では、側頭葉領域を連絡する脳梁白質線維で健常者と比較してFA値の有意な低下が認められ、同領域のFA値と遂行機能障害との間に有意な関連が認められた（Ohoshi et al. 2019）。さらにYamada et al. 2015とOhoshi et al. 2019のコホートを用い全脳の主要な白質神経路の微細構造異常をtract-based spatial statistics（TBSS）にて検討したところ、うつ病、躁うつ病、統合失調症のそれぞれの疾患において広範な脳領域でFA値の低下が健常群と比較して認められ、疾患群間に有意な差異は認められず、さらにYamada et al. 2015と同様にうつ病において脳梁および右帯状側のFA値と認知機能障害に有意な関連が認められた（Yamada et al. 2020）。現在はこれらのプロジェクトで収集したT1画像を用いて、気分障害と統合失調症に

おける海馬 subfields体積と認知機能の関連を検討しており、統合失調症群において健常群と比較して有意な体積減少があり、subfieldsの一部では体積減少と認知機能障害との間に有意な関連が認められている（Yasuda et al. in preparation）。これまでの気分障害と統合失調症を対象とした我々の検討では、疾患に共通する知見も得られる一方で疾患特異的な結果も得られている。本発表では以上の知見をもとに気分障害と統合失調症の認知機能障害の脳病態の相似と相違について脳構造画像的アプローチから言及していきたい。なお、本演題で発表する研究は実施施設の倫理委員会の承認を得て実施されている。

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第5会場)

[CSP21-5] 精神分析への神経画像的アプローチ

○齊藤幸子¹, 高瀬勝教^{1,2}, 高野悟史³, 木下利彦¹ (1.関西医科大学 医学部 精神神経科学講座, 2.医療法人桐葉会 木島病院, 3.医療法人以和貴会 金岡中央病院)

フロイトが提唱してきた精神分析的な精神療法の現場でおこる「無意識の交流」や「投影性同一視」「共感」「転移逆転移」は、ミラーニューロンと関連が深い。MRI拡散テンソル画像解析は、水分子の拡散を計測し、大脳白質などの微細な組織構造の変化を描出するMRI技術の一つであり、主に異方性の強さのパラメータであるFA（fractional anisotropy）を計測・評価の指標としている。Two-tensor Tractographyは、この拡散テンソル画像解析ソフトで、Single-tensor Tractographyで構築できなかったcrossing fiberを描出することができ、本研究の関心領域であるミラーニューロンの描出に不可欠である。演者らは、20代から40代の10名の神経症患者に対して、1年から2年の精神分析的治療（週1～2回50分90度対面法、週2～4回50分カウチ法）を実施し、治療前後でMRI拡散テンソル画像撮影と心理検査を行い、ミラーニューロンの状態を調べた。Two-tensor Tractographyを用いて治療前後のミラーニューロンを描出した結果、10名中、8名の患者でFAの上昇、2名の患者でFAの下降を見た。FAが上昇した患者8名のうち6名は、加齢によってFAが下降しはじめるとされる40代で、精神分析的な関わりが、加齢性変化に逆らった脳の変化をもたらす可能性も推測された。FAが下降した2名については、自閉症スペクトラム指数日本語版（Autism-Spectrum Quotient-Japanese version: AQJ）の上昇を認めていた。近年、神経症性障害の治療は、薬物療法と認知行動療法の併用療法が中心である。依然として再発の課題は残っており、精神分析的な精神療法が、再発を防止する補助的治療として見直されつつある。精神分析的なアプローチは、精神症状を、治療者・患者間に生まれる転移関係に移行させ、神経症性障害の根治療法になりうるとされる。精神分析的治療のような、自他を理解しようとする週1回～4回50分程度の試みは、加齢にも逆らった大人の脳の成長をもたらさうと考えている。

関連学会合同シンポジウム

関連学会合同シンポジウム22 てんかん外科と神経生理学の融合 (日本てんかん外科学会)

座長: 貴島 晴彦(大阪大学大学院 医学系研究科 脳神経外科学)、三國 信啓(札幌医科大学脳神経外科)

Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第7会場 (2F J)

日本てんかん学会との合同シンポジウムでは4人のてんかん外科のエキスパートからの講演となります。病態、診断、治療に関わる最新の情報、そして将来を展望する講演を頂きます。

[CSP22-1] てんかん関連焦点とネットワークの同定と外科治療への応用

○鎌田恭輔^{1,2}, クリストフ カペラー³, 山本和秀¹, 福田博¹, 貝嶋光信¹, ヨハネス グリュエーエンバルド³, クリストフ グーガー³ (1.医療法人 恵み野病院 脳神経外科, 2.ATR国際電気通信基礎技術研究所, 3.Guger technology)

[CSP22-2] わが国における SEEGの現状と将来

○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)

[CSP22-3] 迷走神経刺激療法の現状と将来

○國井尚人, 嶋田勢二郎, 齊藤延人 (東京大学 脳神経外科)

[CSP22-4] 新たな体内埋込み型治療装置 (DBS、RNS) への期待

○前原健寿¹, 稲次基希¹, 川合謙介², 山本貴道³, Werner Doyle⁴ (1.東京医科歯科大学 脳神経外科, 2.自治医科大学 脳神経外科, 3.聖隷浜松病院 脳神経外科, 4.ニューヨーク大学 脳神経外科)

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第7会場)

[CSP22-1] てんかん関連焦点とネットワークの同定と外科治療への応用

○鎌田恭輔^{1,2}, クリストフ カペラー³, 山本和秀¹, 福田博¹, 貝嶋光信¹, ヨハネス グリュエンバルド³, クリストフ グーガー³ (1.医療法人 恵み野病院 脳神経外科, 2.ATR国際電気通信基礎技術研究所, 3.Guger technology)

てんかん外科治療では焦点診断が最も重要となる。第一にてんかん症候学、次に電気生理学的モニタリングによるてんかん焦点の検出である。焦点同定目的で頭蓋内電極による脳皮質電位 (ECoG) の高周波律動 (HGA) の時間的-空間的な広がりをつかめることに注目されている。複数の焦点からのてんかん関連異常活動は脳内ネットワークを介して広範に広がる機序を把握することも重要である。本発表では ECoG を用いててんかん焦点を検出した後、焦点刺激による機能的関連野に現れる皮質-皮質誘発電位 (CCEP) を計測して、てんかん関連脳機能ネットワークを可視化した。対象は頭蓋内電極留置した側頭葉てんかん12例、前頭葉てんかん5例である。頭蓋内電極留置後ビデオ-脳皮質電位 (ECoG) モニタリングを行い、発作時 ECoG より発作起始部 (焦点) を同定した。その後脳表への発作波広がりパターン、さらに焦点皮質を電気刺激により機能的結合部位を CCEP 計測により同定した。17症例中10症例 (59%) に CCEP を焦点と離れた領域に3極以上認めた。前頭葉てんかんでは、反対側の前頭葉の対象部位に認めていたが、潜時は30-100msecの2峰性の CCEP を検出した。側頭葉てんかんでは、内側側頭葉から側頭葉外側、または前頭葉下外側、側頭葉後方底部に CCEP を認め、複雑な CCEP の発現パターンを呈していた。最も強い HGA 活動のある焦点のみに加え、その切除前にネットワーク離断を行い CCEP の消失を認めた。難治性てんかん外科治療の治療成績の向上に寄与できると期待できる。

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第7会場)

[CSP22-2] わが国における SEEG の現状と将来

○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)

Stereo-electroencephalography (SEEG) は、てんかんの術前精査を目的にフランスを中心に発展した手法である。定位手術ロボット装置の導入を契機に国際的に普及が拡大している。わが国は、開頭硬膜下電極留置による脳表脳波を侵襲的精密検査の主な手法とする施設が多い。しかし、米国では SEEG を主な手法とするてんかんセンターが増えている。SEEG は開頭を要しないために侵襲が低く、硬膜下電極ではアプローチが困難な深部皮質からの記録が可能である。硬膜を大きく開ける必要がなく、再手術例でも適応が容易である。また、大脳の広範囲からの記録、両側半球からの記録にも有利である。

わが国では定位手術ロボット装置を用いた頭蓋内電極留置術が令和2年度診療報酬改定にて保険収載された。実施にあたっては学会指針を遵守することが留意事項とされている。

深部電極による頭蓋内脳波は、わが国でもしばしば用いられてきた手技である。しかし、SEEG は単なる深部電極脳波を指すわけではない。発作症候と脳波所見から導かれるてんかん発作の解剖学的ネットワークの仮説 (anatomy-electro-clinical hypothesis)、およびその対立仮説を考え、それを証明するための留置計画が求められる。仮説を証明するためには、十分な数 (概ね7本以上) の深部電極を利用することが推奨されている。

SEEG は脳波と発作症候を重視した手法であり、開頭硬膜下電極留置とは哲学が異なる点を理解する必要がある。硬膜下電極留置では、てんかん原性領域や機能野の局在とその境界を正確に決めるために、脳表を連続的に電極でカバーしようとする。しかし、SEEG ではそのような考え方をしない。てんかん原性領域は仮説として存在しており、それが正しいかどうかを示すために留置が計画される。これまで SEEG によって明らかにされてきた深部辺縁系の発作症候学や病態 (temporal plus epilepsy など) をよく理解し、仮説の立て方と留置計画を学んで注意深く実施することが求められると思われる。

開頭硬膜下電極留置に代わって SEEG が実施される症例が、今後はわが国でも増える可能性がある。また、これまでは開頭術が躊躇されていた例に SEEG が実施されるケースもあるであろう。しかし、SEEG は完全に開頭硬膜下電極留置を置き換えるものではなく、症例によって適切な手法を選択する考え方が大事と思われる。

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第7会場)

[CSP22-3] 迷走神経刺激療法の現状と将来

○國井尚人, 嶋田勢二郎, 齊藤延人 (東京大学 脳神経外科)

迷走神経刺激療法 (VNS) が国内で保険適応となってから10年が経過した。市販後調査ではレスポonder率約60%と欧米の知見の成績を上回る効果が示され、難治性てんかんに対する緩和的外科治療として不動の地位を確立したかのように思われる。一方で、欧米ではRNSやDBSといったニューロモデュレーション治療が相次いで保険適応となっており、これらが日本に導入される日もそう遠くはないと予想される。VNSは、これにより緩和的外科治療としての地位を脅かされることになるのか、それとも更なる発展を遂げててんかん治療の新たな地平を切り開いていくのか。実は、2020年9月時点で国内の累計新規植込台数は2000台を下回っている。ここ数年の伸び悩みは、新規抗てんかん薬の相次ぐ上市によるVNSの先送りかひとつの要因と考えられるが、根本にはVNSが依然として抱える「とらえどころのなさ」の問題があるように思われる。今後VNSが更に普及していくためには、VNSの作用機序解明やネットワーク指標を用いた治療反応群の予測といった神経生理学的側面の追究が不可欠と思われる。しかし、VNSの伸びしろは決して小さくない。2017年には心拍感知型のAspireSRが導入され、より効率的な刺激や刺激頻度の把握が可能となった。AspireSRへの交換による発作コントロールの改善を示す報告も多い。さらに、次世代機であるSenTivaがすでに国内で薬事承認されている。新たに搭載された徐脈の感知システムやジャイロにより、SUDEPのリスク評価が行えるようになる。このような多角的生体情報モニタリングシステムの搭載は、VNSの概念を、体内植込み型生体モニタリング/モジュレーションシステムという、てんかんの枠を超えた治療デバイスに変化させる可能性を秘めている。また、VNSによる付随効果への関心も高まっている。欧米では難治性うつに対して以前より保険適応であり、近年新たなエビデンスが蓄積してきている。また、心不全に対する治療や抗炎症作用も注目されている。さらにVNSと同期させたりハビリにより運動機能の改善が促進するという報告もある。欧米を中心に経皮的VNSも広がりを見せている。VNSによる治療効果拡大に期待が高まるが、我々はデバイスが独り歩きしないよう科学的な検証を続けていく必要がある。

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第7会場)

[CSP22-4] 新たな体内埋込み型治療装置 (DBS、RNS) への期待

○前原健寿¹, 稲次基希¹, 川合謙介², 山本貴道³, Werner Doyle⁴ (1.東京医科歯科大学 脳神経外科, 2.自治医科大学 脳神経外科, 3.聖隷浜松病院 脳神経外科, 4.ニューヨーク大学 脳神経外科)

てんかんに対する電気刺激療法は、難治てんかんに対する新たな治療法として脚光を浴びている。本邦では2010年に迷走神経刺激療法が導入され、難治てんかん患者に対する有効な治療法としての位置を確立している。一方、米国ではDBS (deep brain stimulation) やRNS (responsive neurostimulation) がFDAの認可を受け、難治てんかんに対する治療が可能となっている。本シンポジウムではDBS、RNSの現況を紹介したい。DBSはパーキンソン病等の治療法としてすでに本邦でも広く行われている。FDAでは、2018年4月に視床前核に対するDBSがてんかんの治療法としての認可を受けている。2010年にRCTであるSANTE studyが報告されたが、その後非盲検下で全例刺激を開始したFisherらの報告では、111例の症例に対する長期成績で発作は継続的かつ漸進的改善を認め、5年後の発作減少率は69%で、68%の患者で発作が50%以上減少し、発作重症度と生活の質の有意な改善した。一方でSANTE studyにおける記憶力障害やうつ症状などの合併症に関する長期成績は、うつ病の合併が15%、記憶力障害が13%と刺激群で有意に多いとされていたが、その後の非盲検下での7年間の刺激で認知機能障害やうつ病スコアの有意な悪化はなかったとの報告があり今後の検討が待たれるところである。視床前核以外にも海馬、視床下核、視床正中中心核などでRCTが組まれ、一定の有用性が報告されている。RNSは脳波によって発作を感知し、脳の直接刺激を行って発作を抑制する最初のデバイスで2013年11月に

FDAの認可を受けた。すでに6年以上の実績があり、2000例近くの症例が蓄積されている。最初の多施設二重盲検無作為化比較試験は、191例を対象にして、治療群で37.9%、非治療群で17.3%と治療群で有意に発作頻度減少がみられた（ $p=0.012$ ）。治療開始後1年での発作頻度減少の中央値は44%、2年で53%であった。また内側側頭葉てんかん111例を平均 6.1 ± 2.2 年追跡期間し、発作減少率は中央値で70%。29%が6ヶ月以上、15%が1年以上の無発作期間を経験した。新皮質てんかん患者126人においても、平均6.1年追跡で、発作減少率の中央値は、前頭葉および頭頂葉てんかで70%、側頭葉てんかで58%、multilobar onsetで51%であった。26%の患者が6ヶ月以上、14%が1年以上の無発作期間を経験した。RNSは、皮質脳波が永続的に記録可能であるため、正確な発作の解析や脳機能の解析に重要な役割を果たすことも期待されている。現在「早期導入を要望する医療機器」として、日本てんかん学会（協力学会として日本脳神経外科学会と日本てんかん外科学会）からRNSの本邦への導入を要望中である。

関連学会合同シンポジウム

関連学会合同シンポジウム23 脊椎手術における手術支援技術の進歩 (日本 CAOS研究会)

座長:小谷 善久(関西医科大学総合医療センター整形外科)、金村 徳相(江南厚生病院 脊椎脊髄センター)

Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第5会場 (1F C-2)

本シンポジウムでは現在脊椎外科領域で使用可能な手術支援技術としての、ハイブリッドナビゲーション手術室、術中モバイルCT、EOSなどの手術プランニング、脊髄モニタリング、仮想現実 (VR) 技術についての Update と将来性について討議したい。

[CSP23-1] 術前 CTナビゲーションからハイブリッドナビゲーション手術への軌跡

○大場悠己, 倉石修吾, 池上章太, 上原将志, 滝沢崇, 宗像諒, 畠中輝枝, 宮岡嘉就, 鎌仲貴之, 高橋淳
(信州大学 整形外科)

[CSP23-2] 術中モバイル CT (O-arm) と連動した3Dナビゲーションの応用と展望

○小谷善久¹, 池浦淳¹, 徳永裕彦¹, 斎藤貴徳² (1.関西医科大学総合医療センター整形外科, 2.関西医科大学整形外科)

[CSP23-3] 脊椎手術プランニングにおける CAOS技術の進歩

○金村徳相¹, 佐竹宏太郎¹, 伊藤研悠¹, 田中智史¹, 森田圭則¹, 鏡味佑志朗¹, 大内田隼², 中島宏彰², 今釜史郎² (1.江南厚生病院 脊椎脊髄センター, 2.名古屋大学 整形外科)

[CSP23-4] 脊椎手術に対する仮想現実技術 (VR)の開発と展望

○成田渉 (亀岡市立病院 整形外科・脊椎センター)

[CSP23-5] 脊髄モニタリングの有用性について

○近藤規明 (名古屋第二赤十字病院 医療技術部 生体検査課)

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第5会場)

[CSP23-1] 術前 CTナビゲーションからハイブリッドナビゲーション手術への軌跡

○大場悠己, 倉石修吾, 池上章太, 上原将志, 滝沢崇, 宗像諒, 畠中輝枝, 宮岡嘉就, 鎌仲貴之, 高橋淳 (信州大学 整形外科)

当科では1996年に、術前 CTナビゲーションシステム (StealthStationTM) を脊椎手術に導入した。ナビゲーション支援手術は正確ではあったが、レジストレーション作業を1椎ずつ行うために時間がかかるという欠点があった。そこで、3椎まとめてレジストレーションを行う multi-level registration法を考案し、有用性を報告した。

2018年5月に当学部附属病院包括先進医療棟にハイブリッドナビゲーション手術室を導入した。ハイブリッド手術室対応多軸透視・撮影システム “ARTIS pheno” と次世代型自動レジストレーションが可能なナビゲーションシステム “Curve^R” を連動させた。ハイブリッドナビゲーション手術室の導入で、ナビゲーションに必須であったレジストレーションが不要となり、後方成分の未成熟な症例などに対しても安全に低侵襲に脊椎矯正手術を提供できるようになった。

ここでは思春期特発性側弯症 (AIS) に対するハイブリッド CTナビの椎弓根螺子 (PS) 逸脱率、逸脱しやすい患者の特徴、そして逸脱しやすい椎弓根の特徴について報告する。

【方法】2018年6月から2019年11月の間に AISに対してハイブリッド CTナビを用いた PS挿入を行った連続した38人を対象とした。男性4例、女性34例。Lenke分類 Type1が28例、Type2が2例、Type3が1例、Type5が6例、Type6が1例。手術時平均 (±標準偏差) 年齢16.2±4.5歳、major curveの平均 Cobb角は54.8±10.9°。リファレンスフレーム (RF) は撮影範囲の尾側端に設置した。1回目の撮影での平均 PS挿入椎体数は6.0±1.2 (4-9) 椎体であった。逸脱の Grade (G) は Raoらの分類に沿って決定した。PSが逸脱した患者と逸脱しなかった患者のベースラインパラメータを比較し、逸脱しやすい患者の因子を検索した。さらに PSが逸脱しやすい椎弓根レベルの特徴を検索した。

【結果】全体で挿入された493本の PSのうち、逸脱は G1本 (10.4%)、G2が17本 (3.2%)、G3が1本 (0.2%) であり、メジャーパーフォレーション (G2もしくは G3) は18本 (3.4%) であった。G2以上の逸脱が1本以上ある患者は13人 (34%) であった。RFからの距離が5椎体まででは逸脱はわずかであったが、距離が6椎体以上になると逸脱率は有意に上昇した (2.2% vs 36.8%, $p=0.03$)。逸脱を認めた患者は有意に低身長であり全例が女性であった。RFからの距離[+1椎体, Odds ratio: 1.44 $P=0.003$]が PS逸脱の独立した椎弓根位置の関連因子であった。

【考察】AISに対するハイブリッド CTナビを用いた PSの逸脱率は3.4%だった。RFから6椎体以上離れると逸脱率が有意に上昇していた。低身長の女性患者では特に注意が必要である。

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第5会場)

[CSP23-2] 術中モバイル CT (O-arm) と連動した3Dナビゲーションの応用と展望

○小谷善久¹, 池浦淳¹, 徳永裕彦¹, 斎藤貴徳² (1.関西医科大学総合医療センター整形外科, 2.関西医科大学整形外科)

脊椎外科領域でのサージカルナビゲーションの応用は本邦では2000年前後から始まった。脊柱は術中体位で形状変化が起こるため、術前 CT像と術中脊椎との Segmental Registration操作が必要で手術時間を要した。しかしその精度は極めて高く、小児や高度脊柱変形等の手術を安全に行うことができるようになった。演者は小児頸椎病変や高度脊柱変形にこの技術に応用し、その精度が非使用例に比べて有意に向上することを報告してきた (Kotani Y, et al. J Neurosurg 99, 2003; Spine 22, 2007)。また当時はナビゲーション周辺機器が整っていなかつ

たため、スクリュー刺入器具先端を正確にナビゲーション出来る特殊機器を企業と開発応用し、多くの施設で臨床応用された（Kotani Y, et al. J Neurosurg 99, 2003）。2012年ごろから術中モバイル CTが本邦でも臨床応用可能となり、演者も2013年に導入した。本機器をナビゲーション器機と接続することで、短時間で極めて高精細な CT画像が得られ、かつこの情報を利用した Registration操作なしのリアルタイムナビゲーションが可能となった。術中モバイル CTを応用した3Dナビゲーションの利点は、1) 多椎間のスクリュー刺入が正確に短時間で行える、2) 刺入後の CT撮像で確認・修正が可能、3) 患者体形に影響されない明瞭な三次元画像をガイドとした手技、4) 後方経皮スクリュー刺入が安全確実にガイドワイヤーなしに可能、5) 後方スクリュー刺入のみでなく、様々な高難度手術の精度向上や低侵襲手術との融合が可能、などである。演者は頚椎・胸椎後縦靱帯骨化症の前方切除・浮上術や Lateral interbody fusion（LIF）を代表とする低侵襲前方手技にこれらを応用してきた。また本邦で初めて行われた腰仙椎部低侵襲前方固定術（OLIF51）の多施設臨床研究にも積極的に応用し、良好な臨床成績を報告してきた（Kotani Y, et al. J Orthop Sci, Sep 12, 2020）。術中モバイル CTは世界の脊椎ナビゲーション手術に革命をもたらしたが、依然放射線被曝や撮像領域の狭さ、手術スペースの制限など多くの問題を有している。Artificial intelligence（AI）を応用した被曝量の低減と、術中脊椎アライメントの三次元的把握を基盤とした術中手術プランニングなどの新しい技術と概念を応用した Spinal Robotics Technologyの今後の発展に期待したい。

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第5会場)

[CSP23-3] 脊椎手術プランニングにおける CAOS技術の進歩

○金村徳相¹, 佐竹宏太郎¹, 伊藤研悠¹, 田中智史¹, 森田圭則¹, 鏡味佑志朗¹, 大内田隼², 中島宏彰², 今釜史郎²（1.江南厚生病院 脊椎脊髄センター, 2.名古屋大学 整形外科）

脊椎手術におけるコンピュータ支援整形外科（CAOS）技術の進歩は著しく、特に脊椎ナビゲーション（SN）は術中3Dイメージ画像 SNとなり大きく進化した。術中3Dイメージ装置の進化、SN対応器材の拡張や SN一体型手術用ドリルなどにより有用性と簡便性は増し、適応疾患も拡大されてきた。CAOS技術は手術の安全性や低侵襲化、被曝低減化など脊椎手術へのメリットは大きい。

CAOSは術前プランニングにおいても多くの技術を提供している。全身の正面・側面像を同時に撮影する X線撮影装置である EOSは放射線量を低減した上、鮮明な画像を得ることができ、疑似3Dモデルも作成することができる。脊椎アライメントパラメーターを荷重下に3D測定算出可能である。ソフトウェア spineEOSでは、脊柱変形手術をシミュレーションすることができ、術前プランニングを3次元視覚的に理解できる。

術前プランニングは X線や CTおよび MRI画像にて脊椎骨や神経、血管、内臓などの形態や解剖学的位置を理解し、実際には複数のモダリティを術者の脳内で重ね合わせてシミュレーションしている。CT・MRIなどの画像から高精度な3D画像を描出し、3次元画像解析する SYNAPSE VINCENT（富士フイルム）では、異なるモダリティの重ねあわせが可能で、複数画像を同一空間に配置して位置合わせを行いマルチ3Dが表示できる。深層学習により脈管系の抽出や腰神経のセグメンテーション等も可能である。MR拡散強調画像をテンソル解析し神経線維経路をトラクトグラフィーにより抽出し、CT画像と合わせて皮膚、骨、脳実質、血管等を3D表示する開頭シミュレータは脊椎手術シミュレータとしても有用である。最近では手術シミュレーションや教育などに MR（複合現実）の有用性が報告されているが、VINCENTでは MRのもと画像となるポリゴンモデルを生成し STL形式出力が可能で、MR技術がより身近なものとなってきた。

脊椎手術支援ロボットは SNの機能に加えて、多軸性ロボットアームが位置や方向を強固にガイドすることで手術総合精度を高めることが期待されている。脊椎手術支援ロボットにおいても CAOS技術により術前画像解析や手術シミュレーション・プランニングも可能で、より正確で再現性の高いロボット手術が術者の負担なく行える。

脊椎疾患治療における CAOS技術のベネフィットはかなり大きい。新しい画像装置や解析ソフトウェアによりこれまで以上に病態が視覚的に理解でき、術者脳内の仮想術野も3次元視覚的客観的な表示が可能になってきた。CAOS技術は工学的ロボット技術にも組み込まれ、正確で安全な脊椎手術への寄与が期待される。しかしこれらは

脊椎手術支援システムであり、CAOS技術と術者の手術技術を融合することが必要である。

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第5会場)

[CSP23-4] 脊椎手術に対する仮想現実技術（VR）の開発と展望

○成田 渉（亀岡市立病院 整形外科・脊椎センター）

仮想現実（Virtual reality：VR）とは、現実感を伴う仮想的な世界を使用者に提供する技術である。また複合現実（Mixed Reality：MR）とは、現実空間と仮想空間がリアルタイムに影響しながら新たな空間を構築し、現実空間と仮想空間を複合する技術である。われわれは2016年に側臥位 PPS刺入用として最初のVRシミュレーターを開発した。CT画像から椎体および骨盤、血管、尿管、インプラントなどの三次元形状をコンピュータへ入力した。表示にはヘッドマウントディスプレイ（HMD）であるVIVE[®]を使用した。VRシミュレーターでは、仮想空間内に立体解剖が表現され、使用者は空間内を自由に移動しながらHMDにより任意の位置から任意の断面で三次元的に観察しながら椎弓根スクリュー挿入が可能であった。2017年にMRを実装したHMD（MR-HMD）であるHoloLens[®]が発売され、術中支援装置として用いた。術前に執刀医がスクリュー軌道をプログラミングしてMR-HMDに入力し、術野へ重畳表示した。術中支援では患者個別の解剖と術前にデザインしたスクリューやケージの挿入軌道を術野に投影しながら手術が可能であった。2020年2月に汎用画像診断ワークステーション用プログラムとして医療機器認証されたVRサービスが開始されたとともにデバイスの進歩により操作性が格段に向上した。VRとMRの違いは現実空間との相互作用（interaction）の有無である。MRが現実空間に情報を付加する事を目的とする一方で、VRは現実から乖離した空間を視覚情報として提供することに主眼を置いているため、その空間は必ずしも現実空間と連結している必要はない。われわれは遠隔地のVRシステムをインターネットで相互接続し、同一VR空間内でのカンファレンスを試みている。VR/MRの臨床応用としてはデバイスが位置情報および視線の共有機能を有することから術中画像支援だけではなく、優れた教育およびコミュニケーションの手段として有用と考えている。

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第5会場)

[CSP23-5] 脊髄モニタリングの有用性について

○近藤規明（名古屋第二赤十字病院 医療技術部 生体検査課）

脊髄モニタリングは早期に障害を検知し、術中および術後における脊髄の不可逆的な障害、合併症を予防することを目的としている。当院では年間約400例の脊椎手術を行っており、そのうちの約85%は頸椎症性脊髄症、腰部脊柱管狭窄症といった脊椎変性疾患が占めている。2011年からは臨床検査技師がモニタリングを担当するようになり、脊椎手術のほぼ全症例で実施している。手術操作において神経損傷を回避すること、安全に止血することは重要である。特に最小侵襲脊椎手術では狭い術野であるため注意を要する。モニタリングが安全な手術の一助となる一方で、誘発電位は麻酔薬、筋弛緩薬、体温、血圧、年齢、術前からの神経学的所見など、さまざまな要素が複雑に干渉し合うため、波形の解釈に難渋するケースが多い。今回、脊髄モニタリングの有用性について当院で経験した症例を提示し、モニタリングの実際と併せて報告する。

関連学会合同シンポジウム

関連学会合同シンポジウム24 経穴刺激による脳・脊髄機能への影響 (全日本鍼灸学会)

座長:坂口 俊二(関西医療大学)、木村 研一(関西医療大学)

Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第6会場 (2F I)

本シンポジウムでは、鍼灸治療で用いられる「経穴」の基礎と、経穴への鍼刺激が脊髄や脳機能に及ぼす影響について、シンポジストのF波や脳磁図を用いた基礎・臨床研究の知見をご講演頂き、議論を行う。

[CSP24-1] 経穴とは

○谷万喜子^{1,2} (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 はり灸・スポーツトレーナー学科)

[CSP24-2] 経穴刺激理学療法における脊髄運動神経機能

○鈴木俊明 (関西医療大学大学院 保健医療学研究科)

[CSP24-3] 誘発電位の変化からみた経穴

○二本松明, 川浪勝弘, 工藤匡, 笠井正晴 (北海道鍼灸専門学校)

[CSP24-4] 経穴刺激の脊髄・脳機能 —パーキンソン病患者の治療効果—

○福田晋平¹, 江川雅人¹, 栗山長門², 苗村建慈³ (1.明治国際医療大学 鍼灸学部 鍼灸学科, 2.京都府立医科大学 大学院医学研究科 地域保健医療疫学, 3.明治国際医療大学 内科学教室)

[CSP24-5] 経穴への鍼刺激が中枢神経機能に及ぼす影響について～誘発電位・脳磁界を用いた検討～

○木村友昭^{1,2} (1.東京有明医療大学 保健医療学部 鍼灸学科, 2.東京有明医療大学大学院 保健医療学研究科)

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第6会場)

[CSP24-1] 経穴とは

○谷万喜子^{1,2} (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 はり灸・スポーツトレーナー学科)

経穴は、鍼灸治療をおこなう上で、重要な意味を持つものである。現代日本においてはいわゆる「ツボ」として認識されることが多い。しかし、その実態が解剖学的に確認されているものではない。その点において、医学の中ではその意味に疑問を持たれることも私たち鍼灸師にも充分理解できることである。鍼灸治療で経穴を用いる場合、それは単に鍼・灸の刺激点というだけでなく、身体内部の状況を知る反応点として治療部位の選択に用いている。1990年代から2000年代に、補完代替医療（CAM: Complementary and Alternative Medicine）、統合医療（Integrative Medicine）といった観点から東洋医学への認識が高まってきたと考えられる。その時期までにWHOでは、鍼用語の標準化をおこなっていたが、2003年からは国際的な経穴部位標準化の検討が始まった。2008年には、経穴部位標準化会議の決定事項について、WHO/WPRO: WHO Western Pacific Region Office（WHO西太平洋地域事務局）から『WHO Standard Acupuncture Point Locations in the Western Pacific Region』として公式英語版のテキストが出版された。本テキストでは、14の経絡、361の経穴がまとめられている。

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第6会場)

[CSP24-2] 経穴刺激理学療法における脊髄運動神経機能

○鈴木俊明（関西医療大学大学院 保健医療学研究科）

経穴刺激理学療法は、鍼灸医学における循経取穴の理論を理学療法に応用して、独自に開発した新しい理学療法の手法である。症状のある部位や問題となる筋緊張異常を示す筋肉（罹患筋）の上を走行する経絡を同定して、その経絡上に存在する経穴を治療部位とする理論である。具体的には、治療者の指で経穴に垂直方向への圧刺激は筋緊張を抑制、斜め方向では筋緊張促進を目的に実施する。様々な症例に経穴刺激理学療法が応用可能であるが、今回は脳血管障害片麻痺患者への効果に関して報告する。対象は、脳血管障害片麻痺患者7名（平均年齢61.4歳）、左片麻痺4名、右片麻痺3名であった。対象者の罹患期間は平均3年1ヵ月であった。母指球筋の筋緊張評価として、アシュワース・スケール変法は2（軽度亢進）は5名、3（中等度亢進）は2名であった。安静背臥位にて、麻痺側の正中神経刺激時に母指球上の筋群（母指球筋とする）からF波を測定した。次に、麻痺側母指球筋の筋緊張抑制を目的に、手太陰肺経の尺沢への経穴刺激理学療法を試行した。経穴刺激理学療法は尺沢に対して、痛みを感じない程度の最大の強度で垂直方向への圧刺激を1分間行った（抑制手技）。この経穴刺激理学療法試行中と経穴刺激理学療法終了直後、5分後、10分後、15分後においても安静試行と同様の条件でF波を測定した。F波分析項目は、振幅F/M比とした。振幅F/M比は安静時と比較して、経穴刺激理学療法試行中、終了直後、5分後、10分後、15分後に有意に低値を示した。この報告から、脳血管障害片麻痺患者の筋緊張抑制に経穴刺激理学療法の有効性が示唆された。この治療法は、鍼刺激と異なり鍼灸師の免許がなくても経穴の知識があれば実際におこなうことが可能である。理学療法では、セラピストの手を用いて患者の身体を動かす運動療法が代表的である。この運動療法において、セラピストが触れる部位が経穴とするという工夫により、筋緊張改善にともなう身体能力の改善が期待できる。

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第6会場)

[CSP24-3] 誘発電位の変化からみた経穴

〇二本松明, 川浪勝弘, 工藤匡, 笠井正晴 (北海道鍼灸専門学校)

【背景】鍼灸治療では、治療部位として体表の特殊な部位である経穴（所謂ツボ）に対し、鍼治療は針を皮膚に穿刺、刺入し、灸治療は艾を皮膚上で燃焼することで有効な生体反応を引き起こし、治療を行う方法である。このため治療部位である経穴の実体の解明は鍼灸治療に携わるものにとって永遠のテーマである。経穴の成り立ちは様々な疾患や症状に対しての効果の集積や経験により培われた側面が強く、経穴刺激による様々な生体反応を指標に経穴の実体を解明使用とする試みがこれまでも行われている。鍼灸治療の臨床的な知見については他の演者の発表に譲るとして、ここでは演者らがこれまでにやってきた特定の経穴への鍼刺激による誘発筋電図の変化から経穴の存在について検討する。演者らは代表的な経穴である合谷穴（第2中手骨の midpoint、第一背側骨間筋上にある）への鍼刺激が第一背側骨間筋の F波に及ぼす影響と、瞬目反射（Blink reflex）への影響を検討した。その結果鍼刺激では第一背側骨間筋の F波出現頻度、振幅 F/M比の増加と、瞬目反射の後期成分（R2）の振幅の減少が認められた。合谷穴は顔面部に経絡の流れを有する（東洋医学では流注という）経穴であり、顔面部の疾患に用いる。このような経穴の概念を示したものと考えられる。また顔面部の経穴（地倉穴：口角の外側）への鍼刺激が第一背側骨間筋の振幅 F/M比の減少を起こすが、同じく顔面部の翳風穴（乳様突起と下顎の間）では瞬目反射に大きな変化を認めないこともわかり、手部と顔面部においては、刺激部位より遠隔部の筋に誘発される電位を抑制し、刺激局所の筋に誘発される電位については促進を起こす可能性が示唆された。しかしながら合谷穴への鍼刺激は合谷穴が所属する経絡と異なる部位にある筋である短母指外転筋の F波出現頻度、振幅 F/M比の増加や、母指対立筋に誘発された長潜時反射（振幅 LLR/M比）の低下を起こすことがわかった。また下腿部にある経穴（足三里穴：下腿前面）への鍼刺激でも第一背側骨間筋の F波出現頻度、振幅 F/M比の増加を起こすこともわかり、これは前述した経絡・経穴への刺激の効果とは異なるように感じられるが、合谷穴は手陽明大腸経という経絡に所属し、その表裏経（経絡同士が接続する経絡）には短母指外転筋や母指対立筋の上にある手太陰肺経がある。また足三里穴は足陽明胃経という経絡に所属し、合谷穴が所属する手陽明大腸経と接続している。このような関係を示せたものと考えられるが、経絡と異なる部位にある筋での結果を検討する必要がある。【結語】以上のことから鍼刺激を行う経穴により誘発電位に異なる影響を与える可能性があるが、それが経穴の特異的な作用なのか、四肢や顔面部などの部位の違いで起こる作用なのかははっきりしていない。この点について議論を深めたいと考えている。

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第6会場)

[CSP24-4] 経穴刺激の脊髄・脳機能 — パーキンソン病患者の治療効果 —

〇福田晋平¹, 江川雅人¹, 栗山長門², 苗村建慈³ (1.明治国際医療大学 鍼灸学部 鍼灸学科, 2.京都府立医科大学 大学院医学研究科 地域保健医療疫学, 3.明治国際医療大学 内科学教室)

パーキンソン病（Parkinson's disease：以下 PD）は振戦、筋強剛、寡動、歩行障害などの運動症状だけでなく、便秘や起立性低血圧などの自律神経症状、疼痛、うつ症状、睡眠障害などの多彩な非運動症状も出現する。PDに対する治療は、L-Dopa を主体とした薬物治療が行われるが、根治療法はなく、長い治療経過の中で、投薬量の増加や副作用症状の発現がみとめられることがある。このため、患者の中には、薬物治療以外に有効な治療法を求めて、わが国の伝統医療の一つである鍼灸治療を受療することがある。American Academy of Neurologyは、PD治療ガイドラインの中で鍼治療は補完医療として最もよく用いられる治療法のひとつとして紹介しており、本邦においてはPD患者の1-2割が鍼治療を受療していると報告されている。PDに対する鍼治療の効果として、振戦や、筋強剛、歩行機能に対する効果が比較的多く報告されている。また、筋骨格系の痛み、便秘や睡眠障害、うつ症状などの非運動症状に対する効果も報告され、PD患者の主訴や随伴症状に応じて鍼治療を併用することで、運動機能や QOLの向上に寄与する可能性が考えられる。演者らは、臨床症状に対する鍼治療の治療機序を探索するため、本疾患における脊髄や脳における鍼治療の効果を、筋電図による長潜時反射（Long Latency Reflex; LLR）や F波を指標として研究した結果として、鍼治療により F波の出現率の低下や、LLRの振幅が低下した症例では PD症状や運動症状が改善する傾向が示された。このことより、鍼治療が、脊髄前角細胞の興

奮性を低下させ、大脳基底核から大脳皮質や脳幹への過剰出力に対する抑制効果をもたらす可能性があることが考えられた。今回の報告では、パーキンソン病の臨床症状に対する自験例や、これまで示唆されている本疾患に対する鍼治療の機序について概説する。

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第6会場)

[CSP24-5] 経穴への鍼刺激が中枢神経機能に及ぼす影響について～誘発電位・脳磁界を用いた検討～

○木村友昭^{1,2} (1.東京有明医療大学 保健医療学部 鍼灸学科, 2.東京有明医療大学大学院 保健医療学研究科)

1. 鍼通電刺激による誘発電位・脳磁界

経穴への鍼通電刺激による体性感覚誘発電位 (SEP) を測定し、経皮的な神経電気刺激によるものと比較した。その結果、鍼通電刺激による SEP 波形は経皮的神経電気刺激によるものと大きく異なり、皮質初期成分 N20 が観察されない一方で潜時約 70 ms の陽性成分が特徴的に認められることがわかった。この成分の信号源を明らかにするために、脳磁図を用いた検討を行った結果、経穴への鍼通電刺激に対応して活動する一次体性感覚野の信号源は N20m が位置するとされている area 3b よりも深部に存在することが明らかになった。このことから、鍼による深部組織への刺激が TENS 等の経皮的神経刺激と異なる情報処理プロセスをもつ可能性が考えられた。

2. 神経電気刺激 SEP に及ぼす鍼刺激の影響

神経電気刺激による SEP の中潜時成分に経穴への鍼刺激が及ぼす影響については諸家により検討されているが、これらの誘発成分については鍼刺激によって抑制されるとする報告や影響しないとする報告が散見され、一定の結論が得られていなかった。我々は、鍼刺激によって発生する感覚の強度の相違が正中神経電気刺激による SEP の N20 成分に及ぼす影響を検討した。その結果、N20 の振幅値は刺激同側の手背部にある合谷と呼ばれる経穴への鍼刺激によって一過性に減少ないしは軽度増加するが、その程度が鍼感覚の強度と相関することを見いだした。さらに、この際の鍼感覚の質について鍼感覚評価質問票によって評価し、N20 振幅値との対応を検討したところ、感覚表現中の一部 “(じわっと) ひろがるような” のみが関連していた。この現象がなぜ生じるのか、また感覚表現と生理学的機序の関係は現時点では不明だが、本研究の結果は同様の操作で与えた鍼刺激によって生じる多様な感覚のうち、特定の感覚が生じる条件が、特定の皮質神経活動の変化に、より強く関与していることを示唆していると考えた。

ワークショップ

ワークショップ6 経頭蓋電磁気刺激の現状と課題

座長:後藤 純信(国際医療福祉大学 医学部 生理学講座)、緒方 勝也(国際医療福祉大学 福岡薬学部 薬学科)

Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第6会場 (2F I)

近年、脳の機能回復やリハビリテーションの分野で注目を浴びつつある脳刺激の現状と課題を、静磁場刺激、経頭蓋交流電気刺激 (tACS) および経頭蓋磁気刺激の臨床応用の側面から講演頂き、経頭蓋電磁気刺激の将来の可能性について論じる。

[WS6-1] 静磁場刺激の臨床応用への可能性

○桐本光 (広島大学大学院 医系科学研究院 感覚運動神経科学教室)

[WS6-2] 経頭蓋交流電気刺激 (tACS) の刺激周波数と位相依存的効果について

○中園寿人¹, 緒方勝也², 飛松省三¹ (1.福岡国際医療福祉大学 医療学部, 2.国際医療福祉大学 福岡薬学部)

[WS6-3] 経頭蓋磁気刺激および脳刺激法の未来について

○寺尾安生 (杏林大学医学部病態生理)

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第6会場)

[WS6-1] 静磁場刺激の臨床応用への可能性

○桐本光（広島大学大学院 医系科学研究所 感覚運動神経科学教室）

2011年にスペインの神経内科医 Olivieroらが、一次運動野（M1）の頭皮上に表面磁束密度500 mT程度のネオジム（NdFeB）永久磁石を10分間設置することで、運動誘発電位（MEP）の振幅が20-30%低下すると報告した[1]。当時、多くの研究者が眉にツバを塗りながら、この結果をどのように受けとめようか戸惑っていた。

以降この10年間の研究の蓄積により、経頭蓋静磁場刺激（Transcranial static magnetic field stimulation: tSMS）は、低頻度反復磁気刺激（rTMS）や陰極直流電流刺激（tDCS）など抑制性の非侵襲的脳刺激（Non-invasive brain stimulation: NIBS）ファミリーの一員として少しずつ承認され始めていると思われる。我々も、磁石の中心をC3に置くと感覚誘発電位（SEP）の成分N20の、M1上に置くとN35が低下すること[2, 3]、M1刺激でAδ神経を選択的に刺激する表皮内刺激誘発電位が低下すること[4]、そして補足運動野に対するtSMSでは予測性姿勢調節機能が抑制されること[5]を報告してきた。10年前に眉に塗ったツバはすっかり乾き、こうして、いわばtSMSの伝道師のような業務を賜ることになってしまった。

本セッションでは、他のNIBSツールと比較したtSMSの利点と欠点、安全性、そして臨床応用の可能性についてご紹介させていただく。

[1] Oliviero, A. et al, Transcranial static magnetic field stimulation of the human motor cortex. The Journal of physiology 2011, 589, 4949-4958.

[2] Kirimoto, H. et al, Effect of transcranial static magnetic field stimulation over the sensorimotor cortex on somatosensory evoked potentials in humans. Brain stimulation 2014, 7, 836-840.

[3] Kirimoto, H. et al, Non-invasive modulation of somatosensory evoked potentials by the application of static magnetic fields over the primary and supplementary motor cortices. Scientific reports 2016, 6, 34509, doi:10.1038/srep34509.

[4] Kirimoto, H. et al, Transcranial Static Magnetic Field Stimulation over the Primary Motor Cortex Induces Plastic Changes in Cortical Nociceptive Processing. Frontiers in human neuroscience 2018, 12, 63, doi:10.3389/fnhum.2018.00063.

[5] Tsuru, D.; Kirimoto, H. et al, The effects of transcranial static magnetic fields stimulation over the supplementary motor area on anticipatory postural adjustments. Neuroscience letters 2020, 723, 134863, doi:10.1016/j.neulet.2020.134863.

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第6会場)

[WS6-2] 経頭蓋交流電気刺激（tACS）の刺激周波数と位相依存的効果について

○中藺寿人¹, 緒方勝也², 飛松省三¹（1.福岡国際医療福祉大学 医療学部, 2.国際医療福祉大学 福岡薬学部）

【はじめに】経頭蓋交流電気刺激（tACS）は、2008年に非侵襲的な脳刺激法の一つとして報告された。2000年から導入された経頭蓋直流電気刺激（tDCS）は、頭皮上から1~2 mAという微弱な直流電気刺激を行い大脳皮質ニューロンの膜電位を調整し、その発火頻度が変化することで陽極刺激は興奮性に、陰極刺激は抑制性に働くとされる。一方で、頭皮上から微弱な交流電気刺激を行うtACSでは、電極間の極性が周期的に変化するため、膜電位が持続的に調整されるとは考えにくく、大脳皮質の周期的活動を同期させることで脳活動を変調すると考えられている。【周波数依存的効果】脳波などで観察される脳の周期的な電位変動（振動現象）を振動子とみなすと、tACSのような周期的な外的刺激によって振動のタイミングを同調させる場合があり、これを引き込み現象と

いう。この引き込み現象は、大脳皮質に内在する振動現象と tACSの周波数が近い場合に起こりやすいと考えられる。実際、tACSではターゲットとなる脳部位に内在する周波数と同じ周波数の tACSを行った場合にその効果が明らかになった。例えば、 α 振動で代表される後頭葉に対して α 帯域 (10 Hz) tACSを行うと、後頭一頭頂領域の α 振動の活動が増大した。更に、我々は α 帯域と β 帯域 (20 Hz) の tACSを後頭葉に行い、安静時の α 振動と VEPを用いてその効果を検証した。その結果、 α tACSでのみ VEPの振幅が刺激後に増大し、この振幅変化と α 振動の活動変化に関連性が示された。これは、 α tACSが後頭の α 振動を調整し、視覚機能を調整した結果であると考えられる。【位相依存的効果】このような周波数依存的な tACSの効果は運動野 (M1) でも観察された。M1では β 帯域の振動現象が運動機能と関連することが示されている。実際に、M1に対する tACSの研究では、 β tACSが周波数依存的に TMSによる MEPの振幅を増大させた。更に、我々は M1における β tACSの位相効果を検討するために、tACSの特定の位相のタイミングに合わせて TMSを行い、MEPを記録した。その結果、 β tACSではその位相によって MEPの振幅を調整するが、 α tACSでは位相の効果が不明瞭であった。動物実験において、tACSでは tDCSのように大脳皮質ニューロンの発火頻度を変調しないが、発火のタイミングを位相依存的に調整することが示されている。そのため、tACSの位相効果が、このような大脳皮質ニューロンの活動のタイミングの変化をとらえている可能性がある。【おわりに】前述のように、tACSでは刺激周波数と位相の両者が重要な刺激パラメータになると考えられ、本ワークショップではこれらの内容を中心に tACSの効果についてまとめる。【参考文献】中藺寿人 他. 経頭蓋交流電気刺激 (tACS) による 脳の可塑性誘導. 脳神経内科 93, 54-59, 2020.

(Sat. Nov 28, 2020 8:30 AM - 10:00 AM 第6会場)

[WS6-3] 経頭蓋磁気刺激および脳刺激法の未来について

○寺尾安生 (杏林大学医学部病態生理)

経頭蓋磁気刺激法 (TMS) は1985年イギリスの Barkerにより開発されてから35年が経過し、脳科学のみならず、脳神経内科・精神科・脳神経外科領域の研究においても広く応用されるようになった。この発表ではこれまでの TMS研究の発展を振り返り、研究の現在の動向と未来について考察する。初期の研究では運動野刺激の他、脊髄神経根、さらに錐体交叉部刺激法など痛みのない刺激として臨床的に運動中枢路の機能を調べる方法として発展した。二発刺激による大脳皮質、小脳刺激法、transcallosal inhibitionなど大脳皮質の興奮性の機序や脳領域同志の connectivityを調べる手法も発見された。その一方で、virtual lesion法を用いた神経心理学的研究などにも応用されるようになっていく。1995年連続磁気刺激法 (rTMS) がうつ病の治療として発表されるとともに、脳の可塑性を変化させるという新たな側面が TMSの研究に加わった。定頻度の rTMSのみならず、2000年台にはいり Theta-burst stimulation (TBS), Quadripulse stimulation (QPS), Paired associative stimulation (PAS) など脳の可塑性を変化させる新しい neuromodulationの手法が相次いで発表され、rTMSの研究はさらに大きく発展した。様々な神経機能画像との組み合わせで、脳の connectivity、plasticityを研究する手法として神経科学にも大きく貢献した他、うつ病の治療、単独あるいはリハビリテーションと組み合わせて脳卒中その他の様々な神経疾患治療など臨床面での応用も広がりを見せている。脳の刺激のみならず、脊髄での rTMSも排尿障害、歩行障害の治療に臨床効果を期待されている。今や非侵襲的脳刺激法として標準的になった一方で、深部に刺激が届きづらく、刺激が局所に限局しづらい点など今後の進歩が期待される部分もある。最後にイギリスで開発された超音波の音響エネルギーを使用して神経を非侵襲的に刺激する新しい手法である、経頭蓋集束超音波刺激 (tFUS) についても紹介する。刺激の起きる機序はまだ十分わかっていないが、超音波を集束させることにより脳の限局した部位、皮質のみならず視床などの深部の構造も刺激でき neuromodulationの新たな手法として期待されている。

ワークショップ

ワークショップ7 磁気刺激でのピットホール

座長:宇川 義一(福島県立医科大学 ヒト神経生理学講座)、榎本 雪(帝京平成大学健康医療スポーツ学部)

Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第6会場 (2F I)

磁気刺激は30年以上の歴史があり、様々な研究・臨床の分野で応用されてきている。刺激して筋電図を記録するだけで、主観的に簡単に見えてもその検査法・結果の解釈には多くのピットホールがある。本ワークショップでは、神経根刺激、単発磁気刺激、2発刺激、反復刺激による可塑性の誘導、それぞれにおける注意点を専門家にお話しいただく。

[WS7-1] 神経根刺激の注意点

○松本英之 (三井記念病院 神経内科)

[WS7-2] 単発刺激・二発刺激でのピットフォール

○代田悠一郎 (東京大学 医学部附属病院 検査部)

[WS7-3] 神経可塑性誘導における注意点

○清水崇宏 (鳥取大学 医学部 脳神経内科学)

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第6会場)

[WS7-1] 神経根刺激の注意点

○松本英之（三井記念病院 神経内科）

神経根刺激（脊髄神経刺激）は、中枢神経検査あるいは末梢神経検査として用いられる。中枢神経検査としては、経頭蓋刺激と組み合わせて、中枢運動伝導時間（central motor conduction time: CMCT）を測定する目的に使用する。また末梢神経検査としては、末梢神経近位部の検査のために行う。神経根刺激にはいくつかの注意点がある。1. 筋電図の潜時はコイル電流の向きによらず一定であるが、振幅は異なる。このため、電流の向きには注意を要する。2. 下肢の場合、刺激部位が深く、十分な大きさの筋電図を導出するために MATSコイルを用いるとよい。3. CMCTには末梢神経伝導時間も含まれる。脱髄性末梢神経障害の合併例の解釈には注意を要する。特に下肢は馬尾伝導時間が存在するため注意を要する。その場合、円錐部刺激により、大脳皮質脊髄円錐運動伝導時間（cortico-conus motor conduction time: CCCT）を測定することが有用である。4. 上下肢の神経根刺激（下肢は椎間孔部刺激）では最大上刺激が可能である。コイル電流の向きとコイルの位置に注意を要する。5. 容積伝導の影響を受けるため、振幅の評価に注意が必要であり、特に被検筋が萎縮している場合に注意を要する。被検筋を小指外転筋、母趾外転筋とすると容積伝導の影響が少ない。6. 円錐部刺激では最大上刺激は困難である。馬尾伝導時間は評価できるが、馬尾での伝導ブロックは基本的に評価できない。本講演では、症例提示も行いながら、神経根刺激の注意点を示したい。References 1. Matsumoto et al. Magnetic-motor-root stimulation: Review. Clin Neurophysiol 2013; 124: 1055-67. 2. Rossini et al. Non-invasive electrical and magnetic stimulation of the brain, spinal cord, roots and peripheral nerves: Basic principles and procedures for routine clinical and research application. An updated report from an I.F.C.N. Committee. Clin Neurophysiol 2015; 126: 1071-107.

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第6会場)

[WS7-2] 単発刺激・二発刺激でのピットフォール

○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）は、ヒトの脳をはじめとする神経組織を非侵襲的に刺激できるユニークな方法である。同じ非侵襲的脳刺激法に、近年神経可塑性誘導法として注目を集めている経頭蓋直流・交流電気刺激がある。TMSとこれらの最大の違いは、TMSは神経軸索に活動電位をもたらす点である。この利点を活かして、末梢神経伝導検査に類した中枢神経の検査法が提案されている。特に「単発若しくは二連発磁気刺激法による」中枢神経磁気刺激による誘発筋電図検査は、保険診療として広く実施されている。本ワークショップでは、単発刺激による中枢運動伝導時間（central motor conduction time, CMCT）測定および二発刺激による一次運動野（M1）内抑制性・促進性神経回路検査におけるピットフォールにつき概説する。CMCT測定においては、M1刺激により四肢等の筋から得られる運動誘発電位（motor evoked potential, MEP）の潜時＝中枢潜時と、末梢神経刺激により同じ筋から得られる MEP 潜時＝末梢潜時の差を計算し中枢神経の伝導時間とする。CMCT延長は主に錐体路の障害を反映しているとされ、多発性硬化症をはじめとする脱髄疾患はもとより、筋萎縮性側索硬化症・副腎白質ジストロフィーなど様々な中枢神経疾患で認められる。さらに、脳幹刺激による MEP 測定を追加することで、頭蓋内での伝導遅延と頭蓋外＝脊髄での伝導遅延とを切り分けることも可能である。今回は、1) CMCT延長に疾患特異性はあるのか、2) 脳幹刺激を追加する際の注意点は何か、の2点について述べる。二発刺激法においては、MEPを誘発できる閾値上の刺激（試験刺激）の前後に、単独では MEP を誘発しないような閾値下の刺激（条件刺激）等を追加することでより詳細な神経回路の評価を行う。条件刺激を試験刺激と同じ M1 に加えることで short-interval intracortical inhibition（SICI）・short-interval intracortical facilitation（SICF）・intracortical facilitation（ICF）など M1 内の抑制性・促進性神経回路が評価できるとされている。これらは各々特定の神経伝達物質との関連が示唆されており、神経・精神疾患の分子病態を解明する際の指標としても有望視されている。また条件刺激を対側 M1・同側/対側前運動野・補足運

動野・小脳などに加えることで脳部位間の機能結合を調べることができる。ここでは、すべての手法に共通する問題点として、そもそも抑制・促進の程度をどのように見積もるのが適切かについて、これまでに提唱されている各種手法を比較することを通じて議論する。

(Sat. Nov 28, 2020 10:20 AM - 11:50 AM 第6会場)

[WS7-3] 神経可塑性誘導における注意点

○清水崇宏（鳥取大学 医学部 脳神経内科学）

反復経頭蓋磁気刺激（repetitive transcranial magnetic stimulation: rTMS）や経頭蓋直流電気刺激（transcranial direct current stimulation: tDCS）などの非侵襲的脳刺激法（non-invasive brain stimulation: NIBS）は、ヒトの脳に非侵襲的に長期増強様効果 [long-term potentiation（LTP）-like effect]、長期抑圧様効果 [long-term depression（LTD）-like effect]の両方向の神経可塑性様効果を誘導することが可能であり、ヒトの脳機能解析や疾患患者における病態解析や治療などに広く用いられている。

しかし近年、その効果には個人間のバラツキ（inter-individual variability）や同一被験者での試行ごとのバラツキ（intra-individual variability）が存在することが明らかになっている。この効果のバラツキが、NIBSを用いた実験結果や治療効果が一定しない理由のひとつである可能性があることから、NIBSの効果に影響する因子を認識し、可能な限りそれらをコントロールすることは、NIBSを用いた可塑性誘導において重要である。

NIBSの可塑性様効果に影響する被験者固有の因子として年齢、性別、利き手、遺伝的素因が報告されている。また、変動因子として内服薬やカフェイン、ニコチン、アルコール摂取、睡眠や覚醒度、刺激前後での運動なども効果に影響すると考えられている。ベースラインでの短潜時皮質内抑制（short-interval intracortical inhibition: SICI）や短潜時求心性抑制（short latency afferent inhibition: SAI）の程度がNIBSの可塑性様効果と相関するとする報告もある。刺激そのものに関連する因子として、TMS刺激の波形（monophasic/biphasic）、刺激強度、合計の刺激回数などが挙げられる。また、運動誘発電位（MEP）の測定サンプル数を適切に設定することが効果のバラツキを抑制することに繋がるとする報告もある。

本講演では、NIBSの効果に影響する因子に関する知見を紹介し、rTMSやtDCSを用いて神経可塑性を誘導する際の注意点を概説したい。NIBSを用いた研究の信頼性および再現性向上の一助となれば幸いである。

経仙骨的脊柱管形成術のハンズオン

経仙骨的脊柱管形成術のハンズオン

座長:星野 雅洋(苑田第三病院)、永島 英樹(鳥取大学医学部感覚運動医学講座整形外科学分野)

Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第7会場 (2F J)

現在超高齢社会を迎え、全身麻酔下手術がハイリスクな症例に対して脊柱管内カテーテル治療の有用性が注目されている。本シンポジウムでは、2018年に硬膜外腔癒着剥離術として保険収載された経仙骨的脊柱管形成術の紹介を行う。

[KSP-1] 脊柱管内治療の歴史

○鵜飼淳一 (名古屋第二赤十字病院整形外科)

[KSP-2] 仙骨管の解剖

○島崎孝裕 (久留米大学医学部整形外科学教室)

[KSP-3] 経仙骨的脊柱管形成術 (TSCP) の治療成績

○横須賀公章 (久留米大学医学部整形外科学教室)

[KSP-4] TSCPとリハビリテーションの集約的治療効果

○柳沢義和 (福岡みらい病院)

[KSP-5] advanced-TSCPの展望

○朴正旭 (関西医科大学整形外科)

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第7会場)

[KSP-1] 脊柱管内治療の歴史

○鵜飼淳一（名古屋第二赤十字病院整形外科）

現在超高齢社会を迎え、全身麻酔下手術がハイリスクな症例に対して脊柱管内カテーテル治療の有用性が注目されている。本邦では2004年より先進医療として認可され、麻酔科領域でエビデンスの構築がなされ、2018年に硬膜外腔癒着剥離術として保険収載となった。今後は整形外科領域での更なる手技の発展を目的に整形外科で研究会が発足され、現在多角的に研究を進めている。今回は本学会で経仙骨的脊柱管形成術の紹介を行わせていただく。

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第7会場)

[KSP-2] 仙骨管の解剖

○島崎孝裕（久留米大学医学部整形外科学教室）

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第7会場)

[KSP-3] 経仙骨的脊柱管形成術（TSCP）の治療成績

○横須賀公章（久留米大学医学部整形外科学教室）

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第7会場)

[KSP-4] TSCPとリハビリテーションの集約的治療効果

○柳沢義和（福岡みらい病院）

(Sat. Nov 28, 2020 1:30 PM - 3:00 PM 第7会場)

[KSP-5] advanced-TSCPの展望

○朴正旭（関西医科大学整形外科）

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー16 神経障害性疼痛 共催:第一三共株式会社

座長:小谷 善久(関西医科大学総合医療センター)

Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第2会場 (2F B-1)

[LS16] 最新の痛みの診断と治療

○南敏明 (大阪医科大学 麻酔科学教室)

(Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第2会場)

[LS16] 最新の痛みの診断と治療

○南敏明 (大阪医科大学 麻酔科学教室)

痛みは、侵害受容性疼痛、神経障害性疼痛、心因性疼痛に大きく分類される。侵害受容性疼痛は、病気や怪我に対する有用な警告反応であり、非ステロイド性消炎鎮痛薬 (NSAID)、アセトアミノフェンや麻薬 (オピオイド) でコントロール可能である。しかし、神経障害性疼痛は、一度、病態が完成すると非常に難治性であり、痛み自体が有害な病態をもたらす。神経障害性疼痛は、体性感覚神経系の病変や疾患によって引き起こされる疼痛 (Pain caused by a lesion or disease of the somatosensory nervous system) と定義され、自発痛、侵害性刺激に対する閾値が低下する痛覚過敏 (hyperalgesia)、通常痛みを引き起こさない触覚刺激で惹起されるアロディニア (allodynia) などの症状からなる。末梢神経から大脳に至るまでの侵害情報伝達経路のいずれかに病変や疾患が存在すると、末梢神経終末上の侵害受容体の興奮がなくても脊髄後角神経細胞を含めた上位の神経系で神経応答の過敏性が発現する。神経障害性疼痛の発現機序は、末梢性感作と中枢性感作があり、中枢性感作は脊髄後角における1) グルタミン酸 NMDA (N-methyl-D-aspartate) 受容体を介した興奮性の増大、2) グリシン GABAなどの脱抑制、3) ミクログリアの活性化などが提唱されている。現在、痛みを定量化することはできないため、神経障害性疼痛の診断のためのスクリーニングツールが開発されている。日本語版 Pain DETECTは、9項目の質問をスコア化して神経障害性疼痛を、感度85%、特異度80%でスクリーニングできる。2018年に日本ペインクリニック学会から出された神経障害性疼痛薬物療法ガイドライン改訂第2版によれば、第一選択薬は、Ca²⁺チャネル $\alpha 2\delta$ リガンドのプレガバリン、ガバペンチン、2019年4月に新発売となったミロガバリン、セロトニンノルアドレナリン再取り込み阻害薬のデュロキセチン、三環系抗うつ薬のアミトリプチン、ノルトリプチン、イミプラミン、第二選択薬は、ワクシニアウィルス接種家兔炎症皮膚抽出液、トラマドール、第三選択薬は、オピオイドである。神経障害性疼痛を中心に痛みについて、メカニズム、診断、安全に留意した治療法を、症例を呈示しながら、図やイラストを用いて講演させていただく予定です。

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー17 KLIFについて 共催:ジンマーバイオメット合同会社

座長:原田 智久(洛和会丸太町病院)

Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第3会場 (2F B-2)

[LS17] 術中アラームポイントの策定の総括およびモニタリング不要の最新脊椎手術—
脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による多施設調査—

○伊藤全哉 (あいちせぼね病院 整形外科)

(Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第3会場)

[LS17] 術中アラームポイントの策定の総括およびモニタリング不要の最新 脊椎手術—脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による多施設調査—

○伊藤全哉（あいちせばね病院 整形外科）

【はじめに】頭蓋上刺激—四肢筋肉記録法（Br-MEP）は最も鋭敏なモニタリングとして位置づけられており real timeに的確に手術の侵襲度を表しており、数多くの著者らがその有用性を報告している。今回の研究の目的は、脊椎脊髄病学会モニタリング委員会による多施設調査のデータを元に Br-MEPにおけるアラームポイント策定の歴史を紹介する。【対象および方法】2007-2009年に脊椎脊髄病学会モニタリング委員会により、モニタリングの実態を把握すべく全国多施設調査を施行。モニタリング総数7158例が集計され、それを研究の対象とした。検討項目は1, 術中脊髄モニタリングにおける Multi-channelの有用性（4channel, 8channel, 16channelの比較）2, multimodal intraoperative monitoring（MIOM）において最適な組み合わせ（Br-MEP, Sp-SCEP, Br-SCEP, SSEPにおいての組み合わせ比較）、3, 波形変化率（手術中最も低下した時の波形の amplitude/コントロール波形の amplitude）と術後 MMT低下度の関係を比較検討しアラームポイントを策定する、以上3点である。【結果】1, 術後麻痺した筋に対し、モニタリングが行われていたかを示す術後麻痺筋力バー率（波形低下した筋数/総麻痺筋数）は4channel:73%, 8channel:100%, 16channel:100%であり4channel群は有意に低かった。（ $p<0.05$ ）2, 各組み合わせの感度及び偽陽性率は Br-MEP+Br-SCEP（90%:6%）, Br-MEP+SSEP（80%:9%）, Br-MEP+Sp-SCEP（80%:11%）, Br-SCEP+Sp-SCEP（50%:1%）であった。3, 術後 MMT1低下群に比べ MMT2以上低下群では有意に3カ月以上の麻痺残存率が高かった（27% vs 73%）。（ $p<0.05$ ）波形変化率と MMT低下度は低い相関を認め、MMT2以上の低下を示唆するのは波形変化が30%以下（70%以上減）の時であった。（ $r=0.32$ ）【結論】1, 術中脊髄モニタリングにおける channel数は、少なくとも8 channels以上が望ましいと考える。2, 最適な組み合わせは、最も感度が高く（90%）、偽陽性率（6%）が低かった Br-MEP+Br-SCEPと考える。3, 少なくとも MMT2以上低下することを回避すべく、新しいアラームポイントはコントロール波形の30%（70%減）であることが望ましい。

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー18 高齢者のうつ病の診療 共催:ファイザー株式会社 /大日本住友製薬株式会社

座長:吉村 匡史(関西医科大学 精神神経学講座)

Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第4会場 (1F C-1)

[LS18] 高齢者のうつ病の診療

○工藤喬 (大阪大学キャンパスライフ健康支援センター)

(Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第4会場)

[LS18] 高齢者のうつ病の診療

○工藤 喬（大阪大学キャンパスライフ健康支援センター）

高齢者にみられるアパシーとうつ病はしばしば鑑別が難しい。アパシーは認知症のBPSDで最も頻度が高い症状であり、意欲低下が主な特徴である。一方、うつ病では、一般的に抑うつ気分、罪悪感、不安などが認められ、これらによってアパシーと鑑別できるとされている。しかし、必ずしも鑑別が容易な症例とは限らない。このような場合の治療戦略として、ドパミンの調節がポイントとなるであろう。高齢者のうつ病は、比較的高い高齢者の自殺予防や認知症のリスク軽減の観点から積極的に治療すべきである。高齢者のうつ病は若年者のそれと比して非定型と言える。これは、高齢者脳ではドパミン神経の機能低下が影響しているのかもしれない。前述したようにアパシーとの関連からも、高齢者のうつ病治療にはドパミンの調節が重要なのかも知れない。抗うつ薬はモノアミン仮説に基づいて作用機序が説明されるが、SNRIは前頭前野においてはセロトニンやノルアドレナリンばかりではなくドパミンを上昇させる可能性がある。従って、SNRIはドパミン調節が必要な高齢者うつ病には考慮すべき薬剤と言える。高齢者うつ病は不安症状が前景に出ることも特徴である。従って、治療初期にはSSRI的な作用でこれを治療できるベンラファキシンが選択肢のひとつになる。

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー19 不眠症 共催:MSD株式会社

座長:木下 利彦(関西医科大学 精神神経科)

Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第5会場 (1F C-2)

[LS19] 睡眠障害の診断と最新治療～オレキシン受容体拮抗薬を含め～

○平田幸一 (獨協医科大学／獨協医科大学病院臨床医学)

(Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第5会場)

[LS19] 睡眠障害の診断と最新治療～オレキシン受容体拮抗薬を含め～

○平田幸一（獨協医科大学／獨協医科大学病院臨床医学）

睡眠は、身体や脳の休息、記憶の固定・増強などに働くほか、動物実験からは睡眠中に有害物質や不要な情報などの除去を行うことが示されている。さらに、睡眠は年齢とともに変化を遂げ、各臓器の機能の維持発展にも関与している。

しかし、加齢や疾病にともない睡眠障害が生じ、その睡眠障害が新たな臓器障害、すなわち併存症を作る。また、とくに高齢男性において睡眠の質の低下、入眠困難、睡眠効率の低下、睡眠時呼吸障害などの睡眠の問題とフレイルとの関連も報告されている。前述したように高齢者では併存症が多くみられ不眠をきたす原因となるが、睡眠障害が先か、併存する疾病が先かの見解についても現在では高血圧などの生活習慣病が存在することによって睡眠障害が生じ、またさらにそれが高血圧などを悪化させるというデータが蓄積されてきている。

脳細胞の老化・変性に伴う睡眠構築の変化、あるいはそれに重畳して生じる、アミロイドベータ、Tauや α シヌクレインの沈着は、アルツハイマー病やレビー小体型認知症そしてパーキンソンにおける睡眠障害を加速させ、さらにそれがまた睡眠障害を誘う。パーキンソン病やレビー小体病ではレム睡眠行動障害が疾患発症前のマーカーになるとされており、繰り返しになるが睡眠の質の低下や睡眠不足による睡眠障害は脳内アミロイド β 蛋白のクリアランス低下をきたしアルツハイマー病リスクを増加させるとの報告もある。

現時点で、睡眠薬としてはベンゾジアゼピン系睡眠薬（benzodiazepine drug；BZD）、非ベンゾジアゼピン系睡眠薬、メラトニン受容体作動薬、オレキシン受容体拮抗薬が用いられている。当然のことではあるが、現在までの睡眠薬と認知症に関するデータはBZD睡眠薬服用がほとんどであったので、前方視的な認知症発症の関連性に関する研究のほとんどはBZDに関するものであり、研究自体に大きなバイアスがあると考えざるを得ない。しかし、一方で眠れないならBZDを第一選択に投薬するということは現時点では不可能に近いことになっているのは事実である。

このように、common diseaseである睡眠障害は加齢に伴うその他の疾患と関連が深い。前述したように睡眠障害と認知症をはじめとする神経変性疾患との関わりを示唆する報告が多々あり、まさに今国民の高齢化が社会的問題となりつつある現代社会では、睡眠の重要性の啓発、そして不眠症の予防、とりわけどのように治療するか戦略的に取り組む時であるといえよう。

ランチョンセミナー

ランチョンセミナー20 神経免疫疾患（重症筋無力症） 共催:アレクシオン ファーマ合同会社

座長:畑中 裕己(帝京大学医学部 脳神経内科)

Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第6会場 (2F I)

[LS20-1] 神経筋接合部と骨格筋の電氣的興奮性

○久保田智哉（大阪大学大学院 医学系研究科 保健学専攻 臨床神経生理学）

[LS20-2] MG治療を QOLの観点から考える.MM5はなぜ必要か？

○増田眞之（東京医科大学 神経学分野 脳神経内科）

(Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第6会場)

[LS20-1] 神経筋接合部と骨格筋の電氣的興奮性

○久保田智哉（大阪大学大学院 医学系研究科 保健学専攻 臨床神経生理学）

重症筋無力症（Myasthenia Gravis：MG）は、神経筋接合部のシナプス後膜上の分子に対する臓器特異的自己抗体の作用により、神経筋接合部の機能不全により生じる疾患である。"Myasthenia"の名を関する神経筋接合部疾患には、MG以外にもランバート・イートン症候群（Lambert-Eaton myasthenic syndrome：LEMS）、先天性筋無力症候群（Congenital myasthenic syndrome：CMS）などがあるが、いずれも運動神経終末に達した電氣的シグナルが、骨格筋側に有効に伝達できないことがその本態となる。信号の受け手である骨格筋の電氣的感受性を制御するのは骨格筋型電位依存性ナトリウムチャンネル（Nav1.4）である。Nav1.4については、近年の基礎研究の成果として、クライオ電子顕微鏡法（Cryo-electron microscopy：cryo-EM）による構造の解明、電気生理と光学的手法を融合した実験手法によるチャンネルの機能構造連関などが明らかとなった。臨床においては、Nav1.4をコードするSCN4A遺伝子の遺伝子変化が、ミオトニー症候群や周期性四肢麻痺の原因となることが明らかとなり、その病型とチャンネル機能の関連も理解が進んでいる。さらに興味深いことに、近年、SCN4A遺伝子のホモ接合性変異によりCMSの表現型を呈する症例報告が相次いでいる。神経筋接合部と骨格筋の電氣的興奮性について、現在の知見を紹介する。

(Sat. Nov 28, 2020 12:15 PM - 1:15 PM 第6会場)

[LS20-2] MG治療を QOLの観点から考える.MM5はなぜ必要か？

○増田眞之（東京医科大学 神経学分野 脳神経内科）

重症筋無力症（MG）の治療は従来の経口ステロイド療法漸増漸減療法にかわり、早期積極療法（EFT）などで当初より治療薬を少量にとどめ、新規薬剤も導入した患者生活クオリティー（QOL）を重視した治療法が推奨されています。その治療目標にMM5（MMファイブ）；“日常生活を送る上でMG症状を支障にならない最小限に抑え経口プレドニゾロン（PSL）を一日あたり5mgまでに減量し維持する”が提案されてきております。（MM;MGFA PIS;post intervention statusにおけるMinimal manifestations）これまでのPSL大量漸増漸減療法と全身型胸腺摘出術を組み合わせ減量中に増悪するとPSLの増量を繰り返す、減量目標を特に定めないと云ったスタイルには少なからず治療による副作用が問題となりPSLによる容姿変容、糖尿病、脂質異常症、骨粗鬆症など著しいQOL悪化が見られます。MGは寛解し生命の危険は無くなったが、生活の質は低下している状況が見られていることは日常臨床でもたびたび経験しておりました。当初QOL評価にはMG患者に特化したスケールが存在していませんでした。2010年に米国のBurnsらMuscle study groupからMG-QOL 15が提案されJapan MG Registryにて日本語版；MG-QOL 15-Jを作成し妥当性信頼性安定性テストを行い、結果クロンバック α 係数0.93等と非常に良好な結果が得られました。それをを用い横断的観察研究を327例対象に行いました。その結果、患者群を単純にMGFA PIS毎に比較するとMMであるのみではCSR;Complete stable remission 完全寛解やPR：Pharmacological remission;薬理的寛解に比べると不十分であり日常生活に支障無いレベルのMMでも何かがQOLを阻害している可能性が示唆されました。そこで、さらに検討を続け経口PSL内服量がQOL阻害因子として大きな事がわかりMMより良好でPSL5mg/day以下の患者でQOLはCSR群と同等に良好で、それ以上ではQOLが悪いと言う結果が得られました。PR群で有ってもPSL5mg以上の群では、MM5群よりもQOLが悪いと言う結果になりました。このような経過でMM5が実現可能である現実的な臨床上の一つの治療目標と提案するにいたしました。後の調査によりMM5は社会生活の制限が改善し家庭での役割も果たしており仕事も順調に行えていることがわかり、家庭内での生活、仕事を含めた社会の中で家庭内及び家庭外全ての場で生き活きとした生活が出来ていることが予想されました。2018年にMG-QOL 15改訂版が発表され、回答を5段階から3段階に減らし3項目を改善し無回答を減らしたより良い質問表として改変しています（MG-QOL 15-r）。日本人患者からも改変時にJapan MG Registryよりデータを提供しておりバリデーションは行うことなく用いることが出来ます。当日は当院で現在行っているEFT療法や近年MG治療に適応されたエクリズマブを導入した症例のQOL変化なども具体

的にご紹介させていただきます。

Iowa Reunion Symposium

Iowa Reunion Symposium

座長:木村 淳(アイオワ大学 神経科 臨床神経生理部門)、齋藤 貴徳(関西医科大学 整形外科学講座)

Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第7会場 (2F J)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○栢森良二 (帝京平成大学健康メディカル学部理学療法科)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○谷俊一 (高知大学整形外科／くぼかわ病院 整形外科)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○藤井正美 (山口県立総合医療センター 脳神経外科・てんかんセンター外科系)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○岡田文明 (はりま病院整形外科)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○谷口慎一郎 (関西医科大学 整形外科学講座)

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第7会場)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○栢森良二（帝京平成大学健康メディカル学部理学療法科）

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第7会場)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○谷俊一（高知大学整形外科／くぼかわ病院 整形外科）

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第7会場)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○藤井正美（山口県立総合医療センター 脳神経外科・てんかんセンター外科系）

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第7会場)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○岡田文明（はりま病院整形外科）

(Sat. Nov 28, 2020 3:20 PM - 4:50 PM 第7会場)

[Iowa Reunion Symposium] アイオワメモリアルシンポジウム

○谷口慎一郎（関西医科大学 整形外科学講座）
