

Fri. Nov 27, 2020

第1会場

教育講演

教育講演8

座長:後藤 純信(国際医療福祉大学 医学部 生理学講座)
8:00 AM - 9:00 AM 第1会場 (2F A)

[EL8] デジタル脳波判読術

○飛松省三 (福岡国際医療福祉大学医療学部視能訓練学科)

教育講演

教育講演9

座長:小川 潤(静岡赤十字病院)
9:20 AM - 10:20 AM 第1会場 (2F A)

[EL9] 脊髄誘発電位 研究の始まりから脊髄機能診断まで

○四宮謙一 (東京医科歯科大学 整形外科)

教育講演

教育講演10

座長:辻 貞俊(国際医療福祉大学)
10:40 AM - 11:40 AM 第1会場 (2F A)

[EL10] 分かりやすい閾値追跡法の臨床応用

○梶龍兒 (国立病院機構 宇多野病院)

教育講演

教育講演11

座長:長峯 隆(札幌医科大学医学部神経科学講座)
1:15 PM - 2:15 PM 第1会場 (2F A)

[EL11] 頭蓋内脳波 state-of-the art

○松本理器 (神戸大学大学院医学研究科 脳神経内科学分野)

教育講演

教育講演12

座長:山田 宏(和歌山県立医科大学 整形外科学講座)
2:40 PM - 3:40 PM 第1会場 (2F A)

[EL12] 圧迫性脊髄症・神経根症の機能診断

○谷俊一 (くぼかわ病院 整形外科)

第2会場

教育講演

教育講演13

座長:谷 俊一(くぼかわ病院 整形外科)
8:00 AM - 9:00 AM 第2会場 (2F B-1)

[EL13] 運動誘発電位検査を用いた脊椎脊髄疾患の評価

○中西一義 (日本大学 医学部 整形外科学系 整形外科学分野)

教育講演

教育講演14

座長:荒木 敦(中野こども病院)
9:00 AM - 10:00 AM 第2会場 (2F B-1)

[EL14] 脳波記録と判定上に於けるアーチファクトの鑑別

○山田徹 (アイオワ大学 脳神経内科)

教育講演

教育講演8

座長:後藤 純信(国際医療福祉大学 医学部 生理学講座)

Fri. Nov 27, 2020 8:00 AM - 9:00 AM 第1会場 (2F A)

デジタル脳波判読におけるピットフォールとコツを中心に講演する。リモンタージュ機能やリフィルタリング機能の活用により、てんかん、意識障害、変性疾患の脳機能の変容を容易に知ることができることを強調したい。

[EL8] デジタル脳波判読術

○飛松省三（福岡国際医療福祉大学医療学部視能訓練学科）

(Fri. Nov 27, 2020 8:00 AM - 9:00 AM 第1会場)

[EL8] デジタル脳波判読術

○飛松省三（福岡国際医療福祉大学医療学部視能訓練学科）

【はじめに】21世紀に入り、脳波記録はアナログ脳波計（ペン書き脳波）からデジタル脳波計が主となった。デジタル脳波計は、脳波データをアナログ信号からデジタル信号へ変換し、電子媒体でデータ管理と保管を行う脳波計である。機器が小型化され、ペーパーレスとなり、電子データはネットワークでも判読できるようになった。【デジタル脳波計の特徴】1) リモニタージュ機能: システムリファレンスを用いて脳波を記録するため、基準電極導出や双極導出など必要に応じてモニタージュを選択できる機能である。てんかん性放電や徐波の局在決定にこのリモニタージュ機能は欠かせない。2) リフィルタリング機能: 時定数（TC: 低域遮断フィルタ）や高域遮断フィルタ（HF）を変えることにより、動きによる基線の揺れや、体動などの筋電図を除去することにより脳波の判読をし易くする機能である。【判読のピットフォール】1) 脳波データの質: デジタル脳波計の同相弁別比はアナログ脳波計に比べて格段に向上した。デフォルト設定では、TC 0.3秒、HF 60 Hz（or 120 Hz）、交流（AC）フィルタオフ、感度10 μ Vで記録する。記録時に安易に TC 0.1秒、ACフィルタオン、HF 30 Hzなどにしないことが肝要である。2) アーチファクト: 電極インピーダンスの高値や電極装着の不良により交流や電極ポップが混入する。電極インピーダンスは10 k Ω 以下、皿電極は頭皮にしっかり装着する。3) 臨床情報: 判読時に臨床情報があると、視察的分析にバイアスがかかるので、性と年齢だけの情報から、脳波を判読する。小児や高齢者の脳波は、成人とは異なるということを念頭に入れて判読する。【判読のコツ】1) モンタージュ: データがデジタル化されても、判読は視察的になされ、アナログの要素が残っている。頭皮上19カ所の電極がすべて含まれるモニタージュを組んでおく。2) 電位の局在と極性の決定: 基準電極導出と双極導出（縦・横）を組み合わせ、決定する。双極導出での“end of chain 現象”と位相逆転により、陰性か陽性かまた電位の最大点が判定できる。耳朶は活性化し易いので、局在決定には不向きである。3) 徐波の見方: 間欠的に出現するのか、持続的・局在的に出現するのかにより、徐波の性質は異なる。また、開閉眼、過呼吸、閃光刺激による徐波の反応性を観察することも重要である。4) 正常亜型: てんかん原性を判断する上で、ウトウト時に出現する正常亜型を知っておかなければならない。【おわりに】デジタル脳波判読におけるピットフォールとコツを中心に講演した。デジタル脳波計の活用により、てんかん、意識障害、変性疾患の脳機能の変容を知ることができることを強調したい。【参考 URL】 <https://fiuhw.takagigakuen.ac.jp/staff/2666/>

教育講演

教育講演9

座長:小川 潤(静岡赤十字病院)

Fri. Nov 27, 2020 9:20 AM - 10:20 AM 第1会場 (2F A)

今回は、脊髄誘発電位基礎研究の始まりから臨床までを振り返り、以下の項目につき講演する。1.研究開始のきっかけ、2.臨床につながる実験計画、3.基礎研究から得られた結果の臨床応用、4.次世代への研究の引継ぎ。

[EL9] 脊髄誘発電位 研究の始まりから脊髄機能診断まで

○四宮謙一 (東京医科歯科大学 整形外科)

(Fri. Nov 27, 2020 9:20 AM - 10:20 AM 第1会場)

[EL9] 脊髄誘発電位 研究の始まりから脊髄機能診断まで

○四宮謙一（東京医科歯科大学 整形外科）

本講演では、脊髄誘発電位基礎研究の始まりから脊髄機能診断の臨床まで、を振り返ってみる。【研究開始のきっかけと環境】脊椎外科医を志望して1972年に整形外科に入局したが、当時の画像診断と臨床症状が必ずしも一致しない、術前の予想と術後成績とのばらつきが大きい、手術手技上の問題点を把握できない等々、正確な脊髄機能診断法の開発が必要と痛感していた。当時の大学整形外科には幸いなことにシールドルームや筋電計などの設備が整っており、腰痛の筋電図研究を日本脳波筋電図学会に発表していたが、学会の他の会場で脊髄誘発電位に関する研究に接する機会があり、この手法が問題点を解決できる診断法へと発展する可能性が高いと考えた。【研究計画作成】脊髄誘発電位の先端研究者への質問や研究施設訪問を行い、まずは動物で脊髄誘発電位を記録する基礎的研究手法を獲得した。当時の大学脊椎グループは頸椎後縦靱帯骨化症に対しては直接前方からの除圧が最善であると主張しており、そこで広範な圧迫範囲内での責任障害高位診断や脊髄前方部分を伝導する脊髄誘発電位の記録を目的とする基礎研究計画を立てた。【研究成果】卒後10年程度は大学関連病院での臨床研修の機会が多かったが、大学での基礎研究を休日に行い、臨床検査としては硬膜外5極電極を用いて脊髄誘発電位を記録して高位診断に努めた。また可能な限り学会発表をして批判を受けるように務め、独善にならないように特に注意した。。臨床症例を積み重ねることにより徐々に検査結果と障害高位診断や術後成績との相関を得ることができ、検査法そのものが有効と確信できるようになった。【研究の発展】1990年前後になり多重電気刺激や磁気刺激などの革新的な刺激法が報告された。これらの刺激法を導入することにより振幅が大きく変動の少ない誘発電位を導出でき、術中モニタリングの分野は大きく発展した。その後 All Japanで共同研究を行った結果、モニタリングの信頼性を大きく高めることができた。一方、脊髄機能診断のためには非侵襲的な脊髄誘発電位測定法の開発が必要と考え、皮膚上からの脊髄誘発電位記録を試みたが、残念ながら空間分解能が不十分であった。そこで脊髄電位が引き起こす磁場が Breakthroughになるのではないかと考えるに至ったが、幸いなことに21世紀を目前にして MEG装置を入手できたことから誘発脊髄磁場の研究が開始された。その後も後輩研究者たちの努力により研究は大きく前進し、現在の脊髄磁場計測装置の完成につながった。

教育講演

教育講演10

座長:辻 貞俊(国際医療福祉大学)

Fri. Nov 27, 2020 10:40 AM - 11:40 AM 第1会場 (2F A)

[EL10] 分かりやすい閾値追跡法の臨床応用

○梶龍児 (国立病院機構 宇多野病院)

(Fri. Nov 27, 2020 10:40 AM - 11:40 AM 第1会場)

[EL10] 分かりやすい閾値追跡法の臨床応用

○梶龍児（国立病院機構 宇多野病院）

従来の電気生理検査では神経の伝導速度、運動感覚電位の振幅、伝導ブロックの有無などに関する情報を得るものであった。約25年前に Bostockらにより開発された閾値追跡法（Threshold Tracking）は、これらと全く異なり、非侵襲的にヒトで膜電位の変化やイオンチャンネル機能を非侵襲的に約15分で調べることで画期的な検査法である。その有用性にもかかわらず、いまだに普及が遅れている最大の原因は、その原理や実施法に関しての理解が十分に広まっていないためであると考えられる。

本講演では、その考えかた・臨床応用について「わかりやすく」説明をする。

教育講演

教育講演11

座長:長峯 隆(札幌医科大学医学部神経科学講座)

Fri. Nov 27, 2020 1:15 PM - 2:15 PM 第1会場 (2F A)

頭蓋内電極を用いた術前評価は、特にMRI陰性の難治焦点てんかんの診断と外科治療にはかかせない。同時に、蓄積された頭蓋内脳波データは病態と機能の両面から臨床脳科学への還元が望まれる。頭蓋内脳波計測の解析・知見のstate-of-the artを概説する。

[EL11] 頭蓋内脳波 state-of-the art

○松本理器 (神戸大学大学院医学研究科 脳神経内科学分野)

(Fri. Nov 27, 2020 1:15 PM - 2:15 PM 第1会場)

[EL11] 頭蓋内脳波 state-of-the art

○松本理器（神戸大学大学院医学研究科 脳神経内科学分野）

難治焦点てんかんの根治治療として、てんかん焦点摘出術が確立している。近年の各種非侵襲的検査の進歩および術後成績の蓄積から、画像検査で「焦点が見える」症例では、術中に皮質脳波記録を行い一期的にてんかん焦点切除術が行われるようになってきた。一方、非侵襲的検査で焦点局在が特定できない場合、および焦点が機能野近傍に推定される場合は、焦点領域の作業仮説に基づいて頭蓋内電極を慢性留置し、発作時脳波解析から焦点を同定し、焦点周囲の機能野を同定する。硬膜下電極や深部電極をもちいた皮質脳波記録では、頭皮や骨による伝導率の低下がないため、電極間隔（5mm~1cm）の空間解像度で、頭皮上脳波の5~10倍の振幅で、電極直下の皮質活動を記録できる。近年、電極留置中にMRIやCTなどの解剖画像を撮像し、術前画像とcoregistrationすることで、数ミリの誤差で電極の位置を大脳解剖（脳溝など）と照合することが可能となった。非侵襲記録（MEG、FDG-PET、SISCOMなど）と頭蓋内電極の侵襲記録のデータを個々の患者で照合することが可能となり、包括的にてんかん原性焦点・発作ネットワークの評価や機能温存のための機能マッピングがテーラーメイドになされている。同時に、このような頭蓋内電極を用いた頭蓋内脳波記録の機会は、多数症例のデータ蓄積から、病態面ではてんかん原性・ネットワークの解析や機能可塑性の研究、生理面ではてんかん焦点外のデータを蓄積することで正常脳律動のデータベース化、高次脳機能の局在・ネットワークの同定や脳のコネクトミクス研究に応用が可能である。これらの貴重なデータや知見は、我々臨床神経生理医の使命として、基礎・臨床面において脳科学にフィードバックが望まれる。近年のstate-of-the artの知見として、手術手技面では本邦でも導入が始まった定位的頭蓋内脳波（stereo-EEG: SEEG）、解析面ではdecoding、数理解析、コネクトミクス解析など新たな手法の導入が挙げられ、自験データや文献の紹介を予定する。

教育講演

教育講演12

座長:山田 宏(和歌山県立医科大学 整形外科学講座)

Fri. Nov 27, 2020 2:40 PM - 3:40 PM 第1会場 (2F A)

脊髄症では痙性麻痺に特徴的な機能障害、その簡便な定量的評価法、伝導ブロックの電気診断について述べ、神経根症では部位診断において上肢ではミオトームの信頼性が高いこと、M波による運動麻痺の予後診断法について述べる。

[EL12] 圧迫性脊髄症・神経根症の機能診断

○谷俊一（くぼかわ病院 整形外科）

(Fri. Nov 27, 2020 2:40 PM - 3:40 PM 第1会場)

[EL12] 圧迫性脊髄症・神経根症の機能診断

○谷俊一（くぼかわ病院 整形外科）

脊髄症による痙性麻痺では筋力低下よりもむしろ速い随意運動、とくに速い繰り返し運動をスムーズに行えないことが歩行など ADL 障害の主因となる。その簡便な定量的機能評価法として、上肢では Grip-and-release test、下肢では Foot-tapping-test、胸郭運動では Maximum voluntary ventilation が有用である。そして、それは朝起床時や長時間座位など不動の直後、より顕著となることが特徴で、中高年者に高頻度で画像上同時に存在する腰部脊柱管狭窄症における間欠跛行とは対照的であり、両者の鑑別診断の一助となる。脊髄症の高位診断は腰椎部硬膜外腔電気刺激による上行性脊髄誘発電位（A-SCEP）や経頭蓋電気刺激による下行性脊髄誘発電位（D-SCEP）を脊髄近傍組織から術中記録し、伝導ブロックを診断することにより行う。伝導ブロック高位で SCEP は陽性波増大を伴う陰性波低下という特徴的な波形変化を呈し、とくに A-SCEP では伝導ブロックのすぐ尾側高位で陰性波増大が起こる。これら波形変化は、健常人の正中神経に持続的な経皮的圧迫を加えながら表面電極により順行性感覚神経誘発電位（SNAP）を記録することにより非侵襲的に再現することができる。神経根症において障害神経根を診断する際、一般に上肢ではミオトーム、逆に下肢ではデルマトームの信頼性が高い。C6 神経根症では前腕回内の主たる筋力を担う円回内筋、C8 神経根症では総指伸筋（橈骨神経支配）、背側骨間筋（尺骨神経支配）、短母指外転筋（正中神経支配）のすべてに筋力低下や針筋電図異常を検出することが重要である。また、上肢挙上障害では C5 神経根症と長胸神経障害（前鋸筋麻痺）や副神経障害（僧帽筋麻痺）との鑑別、下垂指では C8 神経根症と後骨間神経症候群や伸筋腱断裂との鑑別に針筋電図検査が有用である。また、片側性神経根症に由来する運動麻痺の予後診断法として、C5 神経根症による上肢挙上障害では鎖骨上窩を電気刺激して三角筋から記録される M 波振幅、L5 神経根症による下垂足では腓骨神経刺激により前脛骨筋から記録される M 波振幅の評価が有用である。腰部神経根は脊柱管内で後根神経節よりも近位部における圧迫障害が多い（traversing root compression）が、ときに椎間孔部や椎間孔外で圧迫を受ける（exiting root compression）ことがある。前者の場合、軸索変性は運動神経では圧迫部よりも遠位に、感覚神経では近位に生じるため、下肢末梢で M 波の振幅低下があっても浅腓骨神経など SNAP は低下しない。一方、後者の場合には M 波と SNAP が同様に変化することから両者を鑑別できる場合がある。

教育講演

教育講演13

座長:谷 俊一(くぼかわ病院 整形外科)

Fri. Nov 27, 2020 8:00 AM - 9:00 AM 第2会場 (2F B-1)

脊椎脊髄疾患を正確に診断し、障害の程度を把握することは、適切な治療を行う上で重要である。これまで我々が行ってきた運動誘発電位検査を紹介し、スクリーニングとしての有用性と限界について考察する。

[EL13] 運動誘発電位検査を用いた脊椎脊髄疾患の評価

○中西一義 (日本大学 医学部 整形外科学系 整形外科学分野)

(Fri. Nov 27, 2020 8:00 AM - 9:00 AM 第2会場)

[EL13] 運動誘発電位検査を用いた脊椎脊髄疾患の評価

○中西一義（日本大学 医学部 整形外科科学系 整形外科科学分野）

運動頸椎部、胸椎部での脊髄症を診断し、その脊髄障害の程度を正確に把握することは、適切な治療を行う上で重要である。頸髄症・胸髄症は症状や理学所見、MRI、脊髄造影検査などの画像検査により診断されるが、症状や所見が典型的でない場合や、他高位の脊椎障害あるいは末梢神経障害や関節障害が合併する場合など、診断が困難な症例や脊髄症が見逃されるケースは決して少なくない。頸髄症・胸髄症の診断の遅れは、症状の進行による麻痺をまねく恐れがあるため、これを回避できる脊髄機能評価法が望まれる。1985年、Barker AT、Jalinous R、Freeston ILによって、経頭蓋磁気刺激による非侵襲的大脳皮質運動野刺激法が開発されたのをきっかけに、中枢神経系運動路の機能評価は急速な発展を遂げ、中枢運動伝導時間（central motor conduction time: CMCT）の計測法が確立されるに至った。経頭蓋磁気刺激筋誘発電位潜時と末梢潜時との差より算出されるCMCTは、整形外科領域においては主に圧迫性頸髄症の脊髄機能評価に応用され、頸髄症の重症度を判定できる大変優れた非侵襲的検査法とされている。しかし一方で、頸髄症においてCMCTが遅延する機序については長い間知られないままであった。恐らく皮質脊髄路での伝導遅延がその機序と考えられていたと推測されるが、21世紀に入って初めて頸髄症の皮質脊髄路に伝導遅延はほとんどないことが証明され、代わりに1995年、Tani Tらにより報告された頸髄症における脊髄伝導ブロックの存在に焦点が向けられるようになった（2001年、Kaneko K他）。すなわち、脊髄誘発電位が圧迫部での伝導ブロックにより減衰し、脊髄運動ニューロンが興奮する際の時間的加算が遅延するという説である。本講演ではこれらのCMCTが辿ってきた歴史を、我々が行ってきたCMCTの遅延する機序解明や、胸髄症への応用に関する研究結果を交えて紹介する。そしてそのスクリーニングとしての有用性や限界について考察し、さらに将来の電気生理学的脊髄機能診断の展望について述べたい。

教育講演

教育講演14

座長:荒木 敦(中野こども病院)

Fri. Nov 27, 2020 9:00 AM - 10:00 AM 第2会場 (2F B-1)

急性期、特にICUでの意識障害のある患者にccEEGの利用により高い頻度（20-40%）でてんかん発作が起こっている事が判明した。記録されたてんかん発作のうち大部分（＞50%）が臨床的には無症状か、てんかん発作とは決められない非典型的な症状であったり、僅かな症状である為 ccEEGを施行しなければてんかん発作を見逃すことになる。

[EL14] 脳波記録と判定上に於けるアーチファクトの鑑別

○山田徹（アイオワ大学 脳神経内科）

(Fri. Nov 27, 2020 9:00 AM - 10:00 AM 第2会場)

[EL14] 脳波記録と判定上に於けるアーチファクトの鑑別

○山田徹 (アイオワ大学 脳神経内科)

脳波記録には脳波以外に種々の電気現象による Artifactの導入は避けられない。それらの artifactsを適格に、正確に鑑定、鑑別をする事により信頼性のある脳波判読となる。脳波の Artifactには1) Physiological, 2) Mechanical, 3) Electrical に大別できる。Physiological Artifactとしては眼球の動きによる EOG (Electrooculogram), 筋肉からの EMG, 心臓からの ECG, 舌, 咽頭の動きによる Glossokinetic Potential, 汗腺からの Sweat Gland Potential等がある。眼球運動は Fp1, Fp2 電極以外に Infra-orbital電極, 左右の Outer Canthus電極 (一つは眼球水平線よりも上にもう一つは水平線よりも下) を設置する事により鑑別が出来る。上下の眼球運動は Fpと Infra-orbitalの波の位相が逆転、左右の運動は F7と F8の波の位相逆転で鑑別出来、更に Outer Canthus の波は目の動きが Conjugateである限りすべての眼球運動で位相が逆転する。前頭葉優位の Delta波と EOG, Glossokinetic Potentialとの鑑別が困難な事がある。Glossokinetic Potential は EOGとは異なり振幅、頭皮上分布に大きな個人差がある。更に前頭葉 Delta波と Glossokinetic Potentialは双方とも Fpと Infraorbitalの波は同じ位相で僅かな違いは前頭葉 Delta波は Fpでの振幅が多少 Infra-orbitalよりも大きく、Glossokineticの場合はその逆である事からしか鑑別方法がい。EMG Artifactは High Frequency Filterを 70Hz から 15Hz に下げる事により容易に除去出来るが、その場合 Tonic Muscle Artifactは脳波と区別のつかない Beta波に、Muscle Twitch Artifactは Spike様の波になるので注意を要する。ECG Artifact、及び Pulse Artifactは規則的な波形と周期で鑑別出来るが異常 EKG又は不規則な周期に場合には異常脳波に類似する。Mechanical Artifactは患者の様々な動きによって起こり特に律動的な動きによる Artifactはてんかん発作波と誤診する可能性がある。Artifactの場合には波の分布がスムーズに移行する Dipole Distributionでない為 Seriesの Bipolar Recoding で Double, Triple Phase Reversalなる事が多く真の脳波と鑑別できるが、時には Computer Detectionもてんかん発作波と誤診する事が多い。Video-EEGによる最終確認が大切である。Mechanical Artifactでもう一つ誤診し易いのは呼吸による Artifactで特に ICUで Respiratorを装着した患者によく見られる。Artifactの波形は様々で脳波とは区別不可能で規則的周期で起こるので Periodic Dischargeと誤診し易い。Respiration Tubeを動かしたり Suctionによって消失し最終的には Videoによって確認する必要がある。この講演には数多くの Video- EEGを Presentationする。