

Sat. Nov 28, 2020

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
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
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)

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、モニ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。モニタージュは、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, 耳朶) に広く及ぶので基準電極を耳朶とすると、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な高エコー輝度や低～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シ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, 水分分の増加(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。症状からてんかんに疑うが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 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 β ~ γ 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、交叉聴取とマスキング、記録電極、モニター、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。