

改訂臨床脳波検査基準 2002

緒 言	本基準設定の趣旨	……………	(222)
第1部	臨床脳波検査の一般的事項	……………	(222)
第2部	小児（特に新生児および低出生体重児（未熟児））の脳波検査	………	(228)
第3部	緊急症例・意識障害例（ICU モニタリングを含む）の脳波検査	………	(230)
第4部	手術中の脳波・誘発電位モニタリング	……………	(232)
第5部	脳死の判定に関する脳波検査	……………	(235)
第6部	終夜睡眠ポリグラフィ	……………	(237)
第7部	発作時脳波ビデオ同時記録	……………	(239)
第8部	特記事項	……………	(241)
文 献	……………	……………	(241)

日本臨床神経生理学会 臨床脳波検査基準改訂委員会

委員長：石山陽事

委 員：池田昭夫	小林勝弘	末永和栄	飛松省三
中村文裕	中村政俊	野沢胤美	平賀旗夫
松浦雅人	真柳佳昭		(五十音順)

改訂臨床脳波検査基準

緒言 本基準設定の趣旨

脳波検査が臨床検査のひとつとして実施されるようになって久しい。しかし脳波検査が各種疾患の診断と治療ならびに研究の分野で、その役割を十分に果たすためには、臨床脳波検査について可能な範囲内において、各施設間さらには国際的にも共通した基準を設けることができれば、施設や装置の異なる脳波検査室で記録された脳波の判読や比較検討に役立つばかりか、学問的研究にも有用であると思われる。

国際臨床神経生理学会も、このような観点から臨床脳波および筋電図検査法、用語等の基準についても勧告を行ってきた。

日本臨床神経生理学会（旧日本脳波・筋電図学会）においても、1982年に脳波電極および導出法委員会を設け「臨床脳波検査用標準モニタージュ」を設定するとともに「臨床脳波検査用電極と基準導出法の使用指針」¹⁾、および1988年に「臨床脳波検査基準(1988)」²⁾を作成してきた。しかし医療技術の進歩と脳波計のデジタル化による性能向上は

さらに脳波検査の応用範囲を広げ、その検査法も多岐にわたってきている。そこで本学会として、さきの臨床脳波検査基準の内容の一部見直しと現状に即した項目の追加および削除等を含めて、2000年12月に臨床脳波検査基準改訂委員会を設けた。そして同年6月に作成した「ペーパレス脳波計の性能と使用基準(2000)」³⁾と整合性をもたせながら「改訂臨床脳波検査基準」を作成した。本改訂基準ではできるだけ先の旧基準の主旨を尊重しながら、国際的な基準に照らし合わせ^{4,5)}、かつ我国の現状に即した臨床脳波検査法の改訂に主眼がおかれている。

なお、この基準はあくまでも臨床脳波検査に際して要請される最低基準についての勧告であり、これを各検査室や研究者に強制するものではないことはいうまでもない。したがって、この基準では基本的事項についての要請基準などを簡潔に示すことを旨とし、詳細については成書に譲ることにした。

第1部 臨床脳波検査の一般的事項

A. 総則

- A-1. この基準は臨床脳波検査の一般的な運用と手技についての標準的な基準を示すものである。
- A-2. 臨床脳波検査は脳波検査に責任をもつ医師の管理のもとで行うべきである。
- A-3. 臨床脳波検査に際して、必要な臨床的な情報は検査担当者に通知されなければならない。
- A-4. 脳波記録（電子媒体への記録を含む）および判定結果は可能な限り長期間にわたって保存し、必要に応じて随時参照できるように整理保管することが望ましい。
- A-5. 脳波判定結果の記載に当たっては、総合判定や主要所見とともに、実施した賦活法の種別を明記する必要がある。
- A-6. 本基準は臨床脳波学の進歩に応じて、適当な期間をおいて改訂する。

B. 脳波計および検査室

- B-1. 臨床脳波検査に用いる脳波計の仕様は原則として日本工業規格（JIS T 1203）⁶⁾に準拠するものとする。ただし、临床上の必要に応じて、日本工業規格の改訂をまたずに、本基準を変更することがありうる。
- B-2. (素子数) 標準的な検査のためには、少なくとも12素子以上の脳波記録用素子を用いるものとする。これらに加えて、脳波以外の生体現象（心電図、眼球運動、呼吸曲線、筋電図など）を適宜選んで脳波と同時に記録できる1素子以上の補助的素子を備えた脳波計を使用することが望ましい。
- B-3. (記録速度) 使用する脳波計の標準的な記録速度は30 mm/秒とする。さらに15 mm/秒および60 mm/秒の間のいくつかの速度を選択できる脳波計を使用することが望ましい。
- B-4. (記録感度および最大振幅) 使用する脳波計の記

録感度は $10 \mu\text{V}/\text{mm}$ ($50 \mu\text{V}/5 \text{mm}$) を標準感度として、少なくともその上下に 1/5, 1/2, 2, 5 倍に感度を変更しうる機能を持ち、また、各素子ごとのペンは少なくとも 25 mm 程度の最大振幅をもつことが望ましい。

- B-5. (低域遮断フィルタ) 使用する脳波計は低域遮断周波数 (-3 dB) が 0.5 Hz (時定数表示でほぼ 0.3 秒に相当) および 1.5 Hz (時定数表示でほぼ 0.1 秒に相当) のフィルタを備えたものを用いなくてはならない。さらに、脳波計の一部に 5 Hz (時定数 0.03 秒) および、0.25~0.1 Hz (時定数 0.6~1.5 秒) のいずれかを選択しうる素子を持ったものを使用することが望ましい^[註1]。
- B-6. (高域総合周波数特性および高域遮断フィルタ) 使用する脳波計は記録器を含む高域総合周波数特性が 100 Hz (-3 dB) 以上あることが望ましく、さらに、遮断周波数 60 Hz (-3 dB) の高域遮断フィルタを備えたものを使用することが必要である^[註1]。
- B-7. (電極) 銀・塩化銀の皿状電極を使用することが望ましい。純銀あるいはニッケル・クロム合金(サンプラ)などの金属電極を用いる場合には生体と接する電極の表面処理に十分注意する必要がある¹⁾。リード線が接続されている電極の裏面には絶縁コーティングがほどこされているものを使用することが望ましい。針電極は通常の脳波検査には用いないことが望ましい^[註2]。
- B-8. (その他の附属装置) 脳波計本体に刺激装置、分析器、データ収録装置など他の電気装置を接続して併用するときは、接続コードの極性、アースポイントなどに注意して、信号の歪みや被検者の電気的安全性^{7,8)}などに十分配慮する必要がある。
- B-9. (検査室) シールドルームを含む検査室の調度品などは被検者に無用の不安感を与えないよう留意

しなければならない。検査室は電氣的・音響的な障害が少なく、かつ、換気・空調が十分に行われるよう配慮すべきである。検査用ベッドまたは椅子の周囲には、検査作業、介助および万一の救急処置のために十分な空間が必要である。万一、ベッドや衣類が壁に接触していると、電氣的雑音障害が混入する可能性もある。また、てんかん発作のビデオを脳波と同時に記録するために、被検者の了解のもとでビデオ記録ができるビデオシステムの設備があることが望ましい。

C. 記録前の準備

- C-1. (検査の説明) 被検者やその家族に対しては、あらかじめ脳波検査について説明を行うものとする。
- C-2. (薬剤) 一般的に、被検者が用いている薬剤を脳波検査のために中止する必要はないが、被検者が用いている薬物の薬剤情報(薬剤名、使用量、経口・注射などの別、使用期間などを含む)は脳波検査担当者および判定医に知らされねばならない。
- C-3. (食事) 検査時に被検者は空腹でないことが望ましい。
- C-4. (電極装着) 電極装着は 10-20 電極法⁹⁾により、21 個の電極全部を用いて行う。ただし、緊急症例、新生児などに対する電極配置については別項に定める。10-20 電極法以外の部位に電極を配置する時は、その部位を明記することが必要である。また、いわゆる機能アース(ボディアース)についても装着部位を明記しておくことが望ましい。なお、デジタル脳波計^{10,11)}においてはシステムリファレンスがどの電極に設定されているかを脳波計のディスプレイ画面上に表示しなければならない^[註3]。
- C-5. (電極間接触抵抗の測定) 電極間接触抵抗(電極

註1: 低域および高域遮断フィルタの遮断周波数は 10 Hz 近傍での利得を 1 (0 dB) として、これと比べ $1/\sqrt{2}$ (-3 dB) の減衰となるような周波数で表示する。たとえば、60 Hz (-3 dB) とは、従来の 25 Hz で 10 Hz の利得の 90% になるフィルタにほぼ相当する。

註2: この項の詳細については、本学会臨床脳波検査用電極と基準導出法の使用指針¹⁾を参照のこと。

註3: システムリファレンス: デジタル脳波計では耳垂(耳朶)電極を含む頭皮上の全ての電極部位の脳波を、どこか雑音の混入しにくい頭皮上の部位を基準としてまず導出し、デジタル信号に変換した後にコンピュータソフト上で単極および双極導出法に組換えて display 上に脳波を表示する。この頭皮上のどこかの雑音の混入しにくい電極部位をシステムリファレンス部位という。

間接触インピーダンス)は交流による測定が必要である。そのインピーダンスは 10 Hz における値をもって代表値とする。2つの電極間の接触抵抗は 30 k Ω 以下であれば実用上問題は少ないが、できれば 10 k Ω 以下とすることが望ましい。さらに、個々の電極と皮膚との間の電極接触抵抗を測定できる脳波計においては各電極の接触抵抗のばらつきを数 k Ω 以下にすることが望ましい。但しデジタル脳波計においてはこれらの電極とは別に頭皮上の雑音の少ない電極部位(例えば C3, C4, または Cz と Fz の間など)にシステムリファレンス電極を置くことが必要である。大脳誘発電位や脳死判定などの特殊な目的でさらに高感度で使う場合には外部障害の影響を小さくするためにさらに低い接触インピーダンスが要求される(第4部, 第5部参照)。

- C-6. (脳波計の調整) 脳波計の調整は感度, 時定数, 高域特性などの始業時点検のほか, できれば脳波計の JIS (JIS T 1203) による性能試験項目にそって定期的な精密点検を行うことが望ましい^[註4]。定期点検の結果は適当な様式で保存することが望ましい。

D. 記録の実施

- D-1. (検査依頼内容の確認) 記録の開始にあたって, 脳波検査担当者は依頼医からの検査依頼内容(病名, 症状, 経過, 診断上の問題点, 検査目的, 治療薬剤, 前回脳波所見など)を確認する。
- D-2. (較正記録) 記録の最初と最後には標準感度(10 μ V/mm, すなわち 50 μ V/5 mm), 標準時定数(0.3 秒), 高域遮断フィルタ OFF の状態における標準較正波形を記録しなければならない。また, 記録の途中で脳波計の感度, 時定数, 高域遮断フィルタなどを変更した場合には, そのつどか, あるいは記録の最後にまとめて, 使用したすべての条件での較正波形を記録しておく。
- D-3. (記録の点検) デジタル脳波計においては単極, 双極導出のようなモニタージュ導出を行う前

に, 電極単位ごとの増幅器の点検のために必ずシステムリファレンス電極を基準とした誘導を頭皮上の全電極部位について少なくとも 10 秒以上の記録を行うこと。

- D-4. (モニタージュ) 基準電極導出モニタージュ(いわゆる単極導出モニタージュ)および双極導出モニタージュを併用する。双極導出モニタージュには, 縦(前後)方向および横(左右)方向の連結双極モニタージュが含まれていなければならない。これらのモニタージュには, 本学会がさきに提案した「標準モニタージュ」¹⁾を使用することが望ましい。これに加えて, それぞれの脳波室独自のモニタージュを併用してもよい。モニタージュは記録中に変更のつど表示する(表示方法は本基準 I-2-(c) 項を参照のこと)。但しデジタル脳波計については「ペーパーレス脳波計の性能と使用基準 2000」³⁾に従うことが望ましい。
- D-5. (記録速度) 標準的な記録速度として 30 mm/秒を用いることが望ましい。ただし, 入眠待ちその他の目的で, 記録の一部を 15 mm/秒あるいは 10 mm/秒で記録することも必要に応じて許容される。
- D-6. (記録感度) 標準的な感度を 10 μ V/mm (50 μ V/5 mm)としてこの記録感度を基準に, 必要に応じて 1/5, 1/2, 2, 5 倍のステップで増減できること。ただし, 倍の感度を備えた脳波計ではこの限りではない。
- D-7. (低域遮断フィルタ) 低域遮断周波数は 0.5 Hz (-3 dB), すなわちほぼ 0.3 秒の時定数を一般的に用いる。ただし, 症例によって低域信号が不要な場合には, 1.5 Hz (時定数ほぼ 0.1 秒)を用いることができる。
- D-8. (高域遮断フィルタ) 高域遮断フィルタを使用しない(OFF 状態のこと)記録を標準とするが, 高域信号が不要の場合でも, 遮断周波数 60 Hz (-3 dB)のフィルタの使用にとどめることが望ま

註4: 左右差の精密な判読を目的とする場合には, JIS の現規定以外に, とくに速波帯域における 10 μ V 付近の微小信号に対する直線性について留意する必要がある。微小振幅時の波形歪の日常点検には, 速波を含む脳波な

どを利用して全素子に同一信号を加え, 感度を下げて 1 mm 程度の微小振幅成分の描記性に注意するとよい。このために用いる脳波信号としては, 例えば F_{p1}-O₁ (前頭-後頭)の双極導出によるものが適当であろう。

しい^[註5]。

D-9. (記録時間) 標準的な脳波検査のための「記録時間」^[註6]は、各モニタージュごとに少なくとも2分間程度の連続記録を行い、全体としては一般に30分以上が必要である^[註7]。睡眠記録を行う場合にはさらに、入眠待ち時間のほか、必要な睡眠段階における記録時間が必要となる。

D-10. (記録中の記載) 脳波記録実施中には、次の事項を随時記録紙上に記入することが必要である。またデジタル脳波計ではイベントマークあるいはコメントコード等を必要に応じて印字する。

- (a) 体動や開閉眼などの被検者の状態
(開始時および途中での変化を含む)
 - (b) 刺激や注意に対する被検者の反応など
 - (c) 使用したモニタージュおよび感度、時定数、フィルタなどの設定条件
(これらの条件はモニタージュの変更のつど、くりかえし記入しておくことが望ましい)
 - (d) 混入した雑音や故障の種別および実施した除去手段など
 - (e) てんかん発作が脳波記録中に観察された場合の発作症状など
- これらの記入に当っては、内容が判別できるような記号や略称を用いてもよい。なお(e)についてはできるだけ早く主治医に報告することが望ましい。

D-11. (サンプリング周波数の選択) デジタル脳波計を使用する場合の通常のサンプリング周波数は200 Hz以上に設定しなければならない。

E. 安静時記録

E-1. 標準的な安静時記録には安静覚醒閉眼時記録と睡

眠時記録とがある。

E-2. 安静覚醒閉眼時脳波の記録中には、閉眼状態のみでなく、適当な間隔で開閉眼を反復することが必要である。とくに主要なモニタージュについては1回以上の開閉眼を行っておくことが望ましい。安静覚醒記録中に開閉眼を行うことは、一般に次のような意義がある。

- (a) 優位律動ならびにその他の律動波の反応性の観察
- (b) 被検者の覚醒水準の維持ならびに意識状態や協力度の評価^[註8]
- (c) 突発性異常波の誘発、あるいは抑制
- (d) 局在性異常波の観察

開眼時間は一般に10秒前後が用いられているが、上記の意義を考慮し、状況に応じて適宜、時間と回数を増減することが望ましい。

E-3. 睡眠から覚醒した直後の安静時記録では、睡眠前の安静覚醒状態と同様の脳波像となったか否かを注意する必要がある。

E-4. 病的な意識障害が持続している、安静覚醒時記録が得られない場合には、そのままの状態をもって安静時記録に代えるものとする。ただし、記録中に開眼指示、呼名、痛覚刺激などによって意識障害の程度や変動性を点検する必要がある。

E-5. 閉眼状態での記録が不可能な場合には、そのむねを記載して、開眼状態の記録をもって安静時記録に代えるものとする。ただし、できるだけ閉眼あるいは遮眼を試み、そのさいの脳波変化を確認することが望ましい。

E-6. やむをえず睡眠時記録を最初に行った場合でも、覚醒時記録を省略すべきではない。

註5：強すぎるフィルタの使用は波形歪みから β 波、筋電図、あるいは交流雑音などの区別がつきづらくなることがある。またデジタル脳波計ではA/D変換前の前処理としてのフィルタが適切でないこととエイリアジングにより、存在しない波形や律動が発生することがあるので注意が必要である。

註6：「記録時間」とは記録紙の実走行時間を意味する。これに対し、「検査時間」とは脳波検査に要する時間、つまり電極の着脱、被検者への説明、装置の切替や設定、途中の待ち時間などを含んで、被検者が検査室に入ってから退出

するまでの時間をさし、一般に「記録時間」の2倍程度を要することが多い。

註7：持続的な異常波の記録にはこれより短くてよいこともあり、稀な散発出現を示す異常波の記録にはこれより長い時間を要することもある。

註8：安静閉眼状態でも覚醒水準は微妙に変動するので、開閉眼を適当な間隔で行うことは、被験者の意識状態の確認に役立つ。また、各種の賦活法を実施する際にも、その前後あるいは実施中に、開閉眼を行うことは有用である。

F. 日常行うべき賦活法

F-1. 脳波検査で日常的に行われる賦活法は、安静覚醒閉眼状態では明らかでない異常波の検出や、生理的变化の観察を目的としている。前述の開閉眼に加えて、以下に示す3種類の賦活法を行うことが望ましい。さらに、デジタル脳波計においては賦活の種類についてのイベントマークを入力しなければならない。

F-2. (閃光刺激) 閃光刺激は脳波の反応性(光駆動、優位律動の抑制の有無、およびその左右差など)、突発性異常波の誘発、ならびに光感受性(光突発反応、光筋原反応)などの観察を目的として行う。閃光刺激の施行にあたっては、次の注意が必要である。

- (a) 閃光刺激は被験者が覚醒している時に施行する。閃光刺激の実施に先立って開閉眼を行うことが望ましい。
- (b) 発光部は被験者の眼前15~30 cmの距離に固定し、閉眼状態あるいは開眼状態で、両眼を均等に照射する。
- (c) 閃光刺激頻度は原則として1~30回/秒の範囲内で、随時選択して実施する。
- (d) 閃光刺激は原則として10秒間与えた後、約10秒間中止して被験者の状態を観察する。
- (e) 閃光刺激で突発性異常波や過度の光筋原反応が出現した場合には、臨床発作への移行の防止、その他、適切な配慮を行う必要がある^[註9]。

F-3. (過呼吸) 過呼吸は突発性、非突発性異常波の誘発とその増強の観察、賦活後のこれらの回復状態および再徐波化の有無の観察などを目的として行う。過呼吸の施行は閉眼状態において20~25回/分の割合で3分以上行うことが望ましく、かつ、次の項目について特に留意する。

- (a) 賦活効果の判定のため、過呼吸開始直前に少なくとも1分間は、同一モニターで安静覚醒状態の記録を行う。
- (b) 過呼吸中は脳波記録を持続して行うと共に、被験者の状態を観察する。

(c) 過呼吸終了後はその効果判定のために少なくとも2分間はそのまま記録を続ける。

(d) 過呼吸記録終了時に、被験者の協力度を評価して記載する。

(e) 過呼吸中にてんかん特有の波形が頻繁に記録された場合、あるいは被験者に明らかな苦痛や疲労がみられた場合には、途中で中止すべきである。

(f) 重篤な心疾患、急性期の脳血管障害、重篤な呼吸器疾患などの患者及びもやもや病と診断された患者に対しては、過呼吸を実施すべきでない。

F-4. (睡眠) 睡眠記録は正常睡眠脳波にみられる特有な波形の有無とその左右差、年齢発達、局在性徐波・速波の観察、および突発性異常波の誘発などの目的で行われる。睡眠には自然睡眠と薬物睡眠があるが、できるだけ自然睡眠で行うことが望ましい。記録に当たっては入眠初期の微妙な段階を見逃さないように記録すること。

薬物睡眠については次の事項について留意する必要がある。

- (a) 薬物睡眠は意識の明瞭な被験者にのみ行うことが必要である。
- (b) 薬物投与後、入眠まで少なくとも20分程度待つことが必要であり、この入眠待ちの間、随時反復記録を行う。

睡眠記録の時間は睡眠段階1および2を含めて少なくとも10分以上の記録を行うことが望ましい。ただし、異常波が確認できればこの限りではない。必要な睡眠記録が得られた後、さらに、覚醒までの過程を継続して記録する。

被験者に対して、検査当日は普通に服薬、食事を行い、睡眠を妨げるような飲み物はさけるなど、前もって指導を行うことが望ましい。場合によっては、検査前夜に睡眠時間を短縮するよう試みるのもよい。

G. 薬物およびその他の賦活法

G-1. けいれん剤などの薬物による賦活は有用なことがあるが、その施行は必要最低限に限るのがよい。

註9: 赤色閃光刺激は白色光より刺激性が強く発作を起こしやすいので光の強さなどに注意する。

H. ポリグラフィ

H-1. 適当な標準的な方法がすでにある場合には、それに従うことが望ましい。用いた方法は明記する必要がある^[註10]。

H-2. 一般的な脳波検査の場合にも、脳波の判読を助けたり、被検者の状態を把握するために、若干数の素子に脳波以外の生体現象を同時記録することが望ましい。この目的のために比較的よく用いられる生体現象とその適応例を次に示す。

- (a) 心電図：循環器系の一般状態を監視するほか、脳波に混入する心電図や脈波による雑音鑑別に役立つ。時定数は0.3秒程度でもよい。
- (b) 眼球運動：被検者の安静度、意識レベルの変化などを監視するほか、脳波に混入する眼球運動の鑑別に役立つ。一般的な脳波検査の場合には、1素子でも有用である。時定数は0.3秒以上にする。
- (c) 表面筋電図：持続的あるいは間欠的な不随意運動、意図的な運動、呼吸運動などの監視や、睡眠段階の判定に役立つ。時定数は0.1秒以下にする。感度は部位および被検者によって一定しないが、睡眠段階の判定に用いるときには頤部の持続的筋電図が覚醒安静状態で比較的大きな振幅（例えば $50 \mu\text{V}/20 \text{mm}$ ）で記録できるようにした方がよい。
- (d) 呼吸曲線：過呼吸実施中の監視や呼吸障害の検出に役立つ。鼻・口部の呼吸気の検出にはサーミスタ式の呼吸ピックアップが、胸・腹部の呼吸運動の検出には圧力・張力—電気変換式の呼吸バンドなどが用いられる。時定数は1.5秒以上とすることが望ましい。

I. 記録の整理と報告

I-1. 脳波記録の冒頭には原則として次の事項を記載するものとする^[註11]。

- (a) 被検者の氏名、年齢（月齢）、性別、（身長、体重）
- (b) 記録年月日、時刻
- (c) 脳波番号

- (d) 病歴番号または患者番号、診療科名、入院・外来の別
- (e) 食事や服薬（注射）の有無、内容、時刻など
- (f) 主な神経症状（上下肢の麻痺など左右を確認する）
- (g) 被検者の態度や意識状態など
- (h) 頭部の皮膚癬痕あるいは頭蓋骨欠損の有無、大きさなど（電極部位との関係を図示する）
- (i) 実施した賦活法の種別および検査のために使用した薬剤の種類と量
- (j) 検査所要時間（準備から終了までの「検査時間」—註5参照）
- (k) 検査担当者の署名

I-2. 記録の整理にあたっては、記録の中に次の事項の記入もれがないかを点検する。

- (a) 較正記録に用いた較正信号の電圧（脳波と他の生体信号用素子の較正電圧が異なる場合はその各々について）
- (b) 脳波計の感度、時定数、高域フィルタに関する組み合わせ条件（これらの標準設定を変更した場合は、各モニターごとに、また各較正記録ごとに記入することが望ましい）
- (c) 電極配置法およびモニターの表示（文字で表示する場合は、標準の電極名を用い、各素子の入力端子1および2との関係を明示する。図示する場合は、電極配置と導出方向、および素子番号を明示する。これらが明示されたモニタージュスタンプを用いてもよい。いずれの方法でも、基準電極導出法では基準電極を明示しなければならない。単に“モニタージュ1番”とか“双極2”などと表示するだけではいけない。
- (d) 記録中の被検者の状態の変化
- (e) 賦活に関する時間経過など（たとえば、過呼吸開始からの経過時間、睡眠剤の使用からの経過時間など）
- (f) その他の刺激の種類と時点（たとえば、呼名、開閉眼の指示など）

I-3. 脳波報告書の作成にあたっては、次の事項に留意

註10：たとえば終夜睡眠の睡眠段階判定用ポリグラフィの Rechtschaffen & Kales マニュアル (1968)²⁴⁾など。

註11：下記の a~k の各項目を印刷して記録の表紙とするとよい。

する。

- (a) 正常、境界、異常などの異常度の総合判定を記載するに当たっては、どのような賦活を行ったかを明記しなければならない。
- (b) 優位律動および背景脳波に関する記述を行い、主要な異常所見の種類、量、出現様式、ならびに賦活による変化を記述する。
- (c) 検査中に認められた臨床症状の変化と脳波像との関係を記述する。
- (d) 脳波像の病態生理学的解釈を記述する。
- (e) 必要に応じて診断や治療に関する助言を記載する。
- (f) 依頼医に送付した報告書の控えを一部検査室内に保存し、随時参照できるようにしておくことが望ましい。

I-4. 脳波波形を図版やスライドで呈示する場合には、本基準の I-2-(c) 項に示した方式でモニタージュ

を表示し、かつ感度と記録速度の較正標を表示しなければならない。較正標または図の説明文には電圧 (μV) と時間 (秒) の数値を必ず付記するものとする^[註12]。

J. 記録の保存

- J-1. 脳波記録は少なくとも5年以上の期間にわたり全量を保存すること。やむを得ない場合には前記(I-3項)の脳波判定に関連した重要部分のみを保存することも許容される。
- J-2. 脳波記録の保存は現行の記録紙による保存法のほか、電子媒体による保存法を持って代えることができる。
- J-3. 電子媒体による保存はオーサライズファイル(長期保存用ファイル)を作製し、真正性、見読性、保存性、プライバシーの保護については利用者の責任において実施しなければならない²⁵⁾。

第2部 小児(特に新生児および低出生体重児(未熟児))の脳波検査

小児のうち6歳以上では、脳波検査の方法はほとんど成人と変わりがないが、それ以下では、特別な配慮と基準が必要である。このため特に小児の脳波検査の項を設けた。特記のないものについては、第1部に準ずる。

また、幼児以下の脳波検査のうちでも、新生児および未熟児の脳波検査は特殊であるため、これを別の項として小児の脳波検査を二つに分けた。

【第2部の1. 小児の脳波検査】

A. 総則

- A-1. 小児脳波検査においても、原則として第1部の脳波検査の一般的事項の基準を適用する。
- A-2. 入院中の小児、特に重症児のベッドサイド脳波検査では、主治医に患者の状況と脳波検査についての制限を必ず聞いておくこと。また必要な場合には主治医の立会いを求めること。

B. 脳波計および検査室

- B-1. (素子数) 特に新生児では脳波以外の生体現象を多く記録する必要があるため、8素子以上の脳波記録用素子に加えて、少なくとも2素子、できれ

ば4素子を、脳波以外の生体現象を記録することにあてることが望ましい。

- B-2. (電極) 銀・塩化銀の皿状電極を使用することが望ましい。長時間記録を行うときにはコロジオン等により、より確実に固定を行うことができる^[註13]。新生児には針電極を使用してはならない。
- B-3. (検査室) 小児では特に検査室の雰囲気注意到、被検者が安心できるようにすることが望ましい。ベッドサイドでの脳波検査では、他の電気機器による危険や雑音除去のために脳波計および周囲の医療機器のアースおよびアースポイントなどに留意して、被検者の安全性や信号の歪などに十分配慮する必要がある。

C. 記録前の準備

- C-1. (食事) 特に乳児では電極装着後に哺乳させ、記録を始めるとよい。
- C-2. (排せつ) 小児では検査に先立って排尿させておくのがよい。また乳児ではおむつを取替えておくのがよい。

註12: 原寸大のアトラスなどの場合にも、これに準ずることが望ましい。この図版あるいはページに表記できない場合は、巻頭に凡例などで明示することが必要である。

註13: この際には皿状電極に小孔を開けたものを用いるとよい。

C-3. (電極装着) 電極装着は新生児を越えた乳児以上では10-20電極法を用いることが望ましい。しかし頭が小さかったり(特に頭囲が35cm以下のとき)、検査を急ぐときには新生児用電極配置^{11,12)}を用いてもよい。

ただし、デジタル脳波計を使用する場合において国内メーカーのシステムリファレンスはC₃, C₄, またはCzとFzの間に設定されていることが多いため、これらの電極を含んだ導出を組むか、別にシステムリファレンス用の電極配置を設定する必要がある。

D. 記録の実施

D-1. (モニタージュ) 本学会が先に提案した臨床脳波検査用標準モニタージュ¹⁾を使用することが望ましい。さらにそれぞれの脳波検査室独自のモニタージュを併用してもよい。

D-2. (記録感度) 小児では脳波電位が大きいので、主として10 μ V/mm (50 μ V/5mm)で記録するがときに15 μ V/mm (75 μ V/5mm)を用いる。低振幅速波を記録するには、一部は感度を上げてたとえば標準感度の1.5または2倍で記録することが望ましい。

D-3. (検査時間) 小児特に乳児では、一般に成人より長い時間が必要である。

E. 安静時記録

E-1. 乳幼児でもできるだけ安静覚醒閉眼時記録を行うべきである。しかしそれが不可能な場合には睡眠時記録のみでもやむをえない。睡眠時記録のみの場合には記録の終りに刺激を与えて、たとえ短くても覚醒時脳波を記録することが望ましい。

E-2. 乳幼児では覚醒時に閉眼させることが難しいので、タオルなどで目の上を覆って検査するとよい場合がある。

F. 日常行うべき賦活法

F-1. (閃光刺激) 乳幼児でも閃光刺激を行うことが望ましい。

F-2. (過呼吸) 可能であれば過呼吸を行うことが望ましい。幼児では紙や風車を吹かせるなどの工夫を試みるとよい。

F-3. (睡眠) できるだけ自然睡眠で行うことが望ましい。そのために前夜の睡眠を短縮し、朝早く起きて来院させるのがよい。

乳幼児では薬物睡眠を行わない方がよい。

小児では特に入眠時と再覚醒時の記録が大切である。

G. 薬物およびその他の賦活法

G-1. けいれん誘発剤による脳波の賦活は特別な理由がない限り行わない。

H. ポリグラフィ

H-1. 特に乳児では脳波以外の生体現象を同時記録することが必要であり、次の4現象のうちいくつかを同時記録することが望ましい。

- (a) 眼球運動 (b) 頤部筋電図
(c) 呼吸曲線^[註14] (d) 心電図

【第2部の2. 新生児および低出生体重児(未熟児)の脳波検査】

A. 総則

A-1. 新生児および低出生体重児の脳波検査においても原則として第1部の一般的事項の基準および第2部の1の小児の脳波検査の基準を適用する。

A-2. 検査担当者に通知されるべき情報としては、通常の臨床的情報の他に特に生下時の在胎週数、受胎からの週齢、暦年齢および生下時体重が必要である。

A-3. 脳波検査に際しては、万一保育器のヒーターや換気扇の電源を抜く必要がある場合には、主治医に被検者の状況と脳波検査についての制限を聞くのみでなく、電源を抜いておける時間、脳波記録中の酸素流量の調節、その間の対策などについて話し合っておくことが大切である。

A-4. 新生児および低出生体重児では脳波だけでは十分な情報は得られないので、次の4現象を脳波と同時に記録する必要がある。

- (a) 眼球運動 (b) 頤部筋電図
(c) 呼吸曲線^[註14] (d) 心電図

B. 脳波計および検査室

B-1. (電極) 本基準第2部の1. 小児の脳波検査のB-2項に準ずる。針電極は使用してはならない。

レインゲージ等による胸部および腹部の運動を検出するピックアップセンサを用いる。

註14: 呼吸曲線を得るためには、鼻孔および口部においたサーミスタ等による呼吸ピックアップセンサ、あるいはスト

B-2. (検査室) 新生児あるいは低出生体重児では、脳波検査は新生児低出生体重児病棟で行われ、不十分な条件で行わねばならないことが多い。また、時には保育器の中で検査する場合もある。電気機器が周囲にたくさんあり、不用意な接触や誤ったアースポイントによる電撃を与えないようにしなければならない^{7,8)}。

C. 記録前の準備

- C-1. (哺乳および排泄) まず電極を装着後に哺乳させ、おむつを取り替えておくのがよい。
- C-2. (電極装着) 新生児あるいは低出生体重児では、電極装着は10-20電極法あるいは新生児用電極配置¹⁾のいずれかを用いる。
- C-3. (電極接触抵抗) 各電極の電極接触抵抗は第1部C-5項が参考になるが、本項では5kΩ以下であることが望ましい。また各電極の電極接触抵抗のばらつきは好ましくない。

D. 記録の実施

- D-1. (モニタージュ) 本学会がさきに提案した臨床脳波検査用標準モニタージュ¹⁾を使用することが望ましい。さらにそれぞれの脳波検査室独自のモニタージュを併用してもよい。
- D-2. (記録感度) 新生児あるいは低出生体重児では、脳波電位は大小さまざまであるので、感度は10μV/mm (50μV/5mm) を基準とし、被検者によってその1/5, 1/2, 2, 5倍などの感度を用いる。
- D-3. (検査および記録時間) 新生児あるいは低出生体重児では、検査時間は十分余裕をみておく必要がある。記録時間は20~30分ではたりず、60分以上が必要になることが多い。

D-4. (記録中の記載) 脳波記録実施中にはできるだけ被検者の様子を連続して観察し、細かく記録紙上に記載することが必要である。意識障害があったり、脳波波形が変化しないときには音・触覚などの刺激を与え、その種類、強さおよび反応の有無をそのつど記載することが必要である。

E. 安静時記録

E-1. 覚醒および動睡眠の一部と静睡眠の1睡眠周期全部を記録することが望ましい。

F. 日常行うべき賦活法

- F-1. (閃光刺激および過呼吸) 新生児あるいは低出生体重児では、閃光刺激および過呼吸は通常の検査としては行われぬ。
- F-2. (睡眠) 特別な前処置は行わない。できるだけ動睡眠と静睡眠の両方の記録を行うように努める必要がある。薬物による導入睡眠は行うべきではない。
- F-3. (誘発電位) 光、音などに対する誘発電位については本学会の誘発電位測定指針 (1997改訂)¹³⁾に従うこと。

G. 薬物およびその他の賦活法

G-1. けいれん誘発剤による脳波の賦活は行わない。

H. ポリグラフィ

- H-1. 新生児あるいは低出生体重児では脳波検査をするにあたり、次の4現象を脳波と同時に記録することが必要である。
- (a) 眼球運動 (b) 頤部筋電図
(c) 呼吸曲線^[註14] (d) 心電図

第3部 緊急症例・意識障害例 (ICU モニタリングを含む) の脳波検査

A. 総則

A-1. この基準は、緊急・集中治療および一般診療科の病棟あるいは外来における、緊急症例あるいは意識障害例のベッドサイド検査について適用する(特記のない事項については、第1部の基準に準ずる)。緊急・意識障害時の脳波の記録と判定は熟練した技師と判定医によって行われるべきである。長時間に及ぶモニタリングの場合でも、少なくともその記録の一部は、熟練した医師や技師の立会

いのもとで実施すべきである。

B. 装置と設備

- B-1. (脳波計) 脳波記録の素子数は少なくとも8素子以上で、これに加えて1~2素子以上を用いて他の現象を同時記録できるような脳波計を用いることが望ましい。
- B-2. (接地) 交流障害の除去および電撃事故防止のため、とくに装置の接地に注意する必要がある。脳波計を含めて、すべての医用器具とベッド周辺の

金属部分は、十分な電流容量と0.1Ω以下の抵抗をもつ保護接地線によって保護接地母線（端子）に“一点接地”しなければならない^[註15]。

また、機能アース（ボディアース）は、被検者の頭部または鎖骨部付近にとるのがよい。もし、すでに他の部位にボディアースが装着されている場合には、さらに付け加えて接地をとる必要はない。フローティング入力方式の脳波計においてはボディアースは接地点と無関係であり、差動増幅器を機能させる為の基準点（中性点）にすぎない。このような脳波計においては決して被検者を直接に接地（アース）と接続してはならない。

C. 導出法

C-1.（電極配置）標準の10-20電極法による21個の電極をすべて装着することが望ましいが、記録の開始を急ぐ場合、あるいは、局在診断の精度をさほど必要としない場合には、状況に応じて「電極数を減じた電極配置」により記録を開始することも許される^[註16]。但しデジタル脳波計を使用する場合にはシステムリファレンス電極をはずしてはならない。

これらにより記録を開始した場合でも、状況に応じて徐々に必要な電極を追加して、標準電極配置に近づけることが望ましい。

C-2.（脳波以外の導出）一般的には、心電図と呼吸曲線を脳波と同時に記録することが望ましい。この他、眼球運動、頤部筋電図や頸部、四肢、躯幹の体動をモニタする導出も有用である。

C-3.（雑音源の除去）周辺機器の動作雑音（アーチファクト）には、交流障害以外に、生体由来の雑音と紛らわしいものがあり、特に注意を要する。注意すべき機器としては、人工呼吸器、吸引器、点滴ポンプ、電気毛布などがある。一般的には、状況の許す限り、主治医や担当看護師の協力をえて、周辺機器の位置を遠ざけたり、不要な電源を止め、あるいは、手動動作に切り替えたり、接地方式や電極導線との位置関係を工夫するなど試み

ることが望ましい。

脳波計に内蔵された50または60Hzのハムフィルタはこのような状況の検査では有用であるが、ハムフィルタを用いた場合には、そのことを記載しておくことが必要である。

C-4.（機器の保護）除細動器や電気メスなど大電流を流す装置の動作時には、電極と脳波計本体（あるいは電極接続箱内部アンプ）の間で、接続を一時遮断するなど、脳波計の回路の保護を図る必要がある。

D. 記録の実施

D-1.（記録時間）対象とする症例や検査目的によって異なるが、通常、30分以上の記録時間が必要になることが多い。

失神、けいれん、その他の発作症状のある時は、発作中の全経過を含み、かつ、臨床・脳波像が発作前の状態に回復するまで記録を続けることが望ましい。一過性・発作性の症状が反復するときは、その過程の2～3回分を記録するよう努力すると共に、発作間歇期の意識水準や脳波像が十分に判定できるように記録することが望ましい。

D-2.（記録中の操作と記載）記録中は特に、被検者の意識状態の変化に注意する。記録開始時と終了時、ならびに記録途中で明らかな変化があった場合はその時の意識状態を記載することが必要である。記録中に必要に応じて、開眼、呼名、痛み刺激などの刺激を加えて、その反応を観察し、そのつど記録紙上に記載する^[註17]。

脳波記録中に行われた薬物注射、吸引その他の処置を記録紙上に記載する。デジタル脳波計ではこれらのイベントマークを必要に応じて入力する。またこれらの処置のため脳波記録を一時中断した時は、その経過時間も記載しておく。

長時間の持続的あるいは断続的な記録を行う場合には、日付、時刻を適当な間隔で、記録紙上に反復記載しておくことが必要である。また、適当な間隔で較正波形を記録しておくことが望ましい。

註15：文献6)のEPRシステム参照。

註16：このような電極数を減じた電極配置としては、本学会がさきに設定した新生児用電極配置（頭皮上8個）¹⁾や、国際脳波・臨床神経生理学学会連合の新生児用12.5-25法の

配置（頭皮上12個）などが参考になる。

註17：脳波計のイベントマークを利用することができる。脳波計本体の押しボタンのほか、ベッドサイドまで延長できるコード付きの押しボタンがしばしば有用である。

D-3. (雑音鑑別) 雑音鑑別のために、操作者は記録波形観察のほか、周辺機器の動作状況や介助者の動きについて、十分に注意を払うことが必要である。

雑音混入が避けがたいときは、記録紙上にその原因をそのつど記入しておく。また、動作雑音を積極的に記録紙上に同時記録することも有用である
[註18]。

E. 脳波記録の整理・判定

E-1. (記録の整理) 脳波記録の冒頭には、第1部I-1

項に示した事項のうち、特に被検者の意識状態、使用中の薬物、および薬物使用中止後の経過時間、血圧、血液ガス、血糖値、血中アンモニア値など被検者の一般状態に関連する事項を記載しておく。

E-2. (判定書) 緊急検査にあたってはできるだけ速やかに脳波判定を行い、その結果を主治医に連絡する必要がある。判定書には、可能であれば予後に関する評価も記載することが望ましい。

第4部 手術中の脳波・誘発電位モニタリング

A. 総則

A-1. この基準は脳波・誘発電位による術中モニタリングの一般的な運用と手技について、標準的な基準を示すものである。

A-2. (目的) 脳波・誘発電位による術中モニタリングは、神経系またはその機能に影響しうる臓器の手術に際して、電気生理学的に神経系の機能障害を迅速に検出し、その障害を回避する適切な方策をとることによって、術後の不可逆的神経障害の発生を防止することを目的としている。

A-3. (検査法の条件) モニタリングに用いる検査法は以下の条件を備えていること。

- (a) 患者に対して安全である。
- (b) 手術操作を妨げない。
- (c) 方法が簡便で、検査は短時間内に終了し、かつ所見の安定性がある。
- (d) 神経機能の変化を鋭敏かつ正確に表現する

A-4. (対象となる神経機能) 術中モニタリングの対象として、脊髄、脳幹、脳神経、大脳半球の各機能がある。

A-5. (術中モニタリングの種類) 術中モニタリングとして用いられる検査法として、脳波、短潜時体性感覚誘発電位、聴覚脳幹誘発電位、脳神経誘発電位(第5、第7神経)および脊髄電位などがあげられる。

B. 検査用機器

B-1. モニタリングの目的によって適切な機器を使用すること(本基準第1部および本学会誘発電位測定指針¹³⁾参照)。

B-2. (雑音状況) 手術室では雑音混入の可能性が大きいので、以下の点を考慮する^[註19]。

- (a) 使用する検査用機器は雑音除去のためにできるだけ高性能な除去フィルタまた除去能力の高い性能を備えたものを使用するのが望ましい。
- (b) 電源線は手術台(患者)と平行にならないようにまた手術台からできるだけ離して配置するとともに、使用する全検査機器の接地線は一点に接地する。

C. モニタリング実施前の準備

C-1. (患者への説明) 患者あるいはその家族には、モニタリングについてあらかじめ説明し、承諾を得ておく。

C-2. (較正電圧の記録) 術中の脳波記録では必要に応じて感度を変えて記録することが必要であるため、較正電圧記録は標準感度の他1/2, 2, 5倍の感度で較正電圧を記録しておく。

C-3. (術前検査) 手術中の検査所見の変化を鋭敏かつ正確に把握するために、同一あるいは可能な限り近似した方法で、手術開始前(麻酔前および麻酔

註18: 例えば、余分の電極あるいは振動検出センサなどを人工呼吸器の呼気蛇管につけるなどして、人工呼吸器の送気脈動雑音を記録することができる。

註19: 雑音源となるものとして、電気凝固器や同一電源をもつ他の医用電気および設備機器の使用、手術操作、患者の湿潤性などがある。

中)の記録をしておく^[註20]。

D. モニタリングの実施

D-1. モニタリングはオン・ラインで、連続的、または頻回に反復して行う。

D-2. (記載事項) モニタリング中は、以下の情報を要所所に記録しておく。但し、デジタル脳波計においては可能な限りこれらの情報をイベントマークを用いて表示し、その時点を明らかにしておかなければならない。

- (a) 時刻
- (b) 麻酔法とその深度
- (c) 手術操作
- (d) 血圧
- (e) 呼吸
- (f) 体温
- (g) 輸液
- (h) 麻酔以外の使用薬剤

D-3. (手術操作と所見) 術中モニタ所見は手術操作の変化時に変動することがあるので、その際に特に注意深く観察する。

注意すべき手術操作として以下のものがある。

- (a) 頭蓋腔、脊椎管の開放・閉鎖
- (b) 硬膜の切開・縫合
- (c) 神経構造、血管の牽引開始・解除
- (d) 神経構造への侵襲
- (e) 動脈の圧迫・閉塞、およびその解除
- (f) 血流路の短絡
- (g) 脊椎変形の矯正

E. 所見の判定と報告

E-1. 術前所見と対比して術中所見を判定する。また特定の手術操作に関しては操作直前、操作中、操作後の所見を比較する。所見の判定にあたっては、麻酔、血圧、体温などの影響を十分に考慮する。

E-2. 検査ごとにその結果を術者、麻酔医に報告する。特に有意の変化がみられたときは、その旨を直ちに通報し、もしわかればその推定原因や推定障害部位についても意見を述べる。

F. 脳波による術中モニタリング

F-1. (検査法) 術中モニタリングとしての脳波検査法

も、原則として本基準第1部の各項に従う。

F-2. (電極) 皿電極を用いる場合は長時間記録に対処するため、コロジオン固定を行うことが望ましい。

F-3. (電極装着) 電極配置は原則として10-20電極法による。電極の不良時や脳波局在決定の必要時などに迅速に対処するために、必要個数より多いめの電極を装着しておくことが望ましい。但しデジタル脳波計ではシステムリファレンスになっている電極を必ず含むようにする。

また、機能アース(ボディアース)電極は頸部または肩あるいは鎖骨部付近など、頭部以外の部位に装着するのがよい。

なおイソジン消毒液は乾燥後絶縁性が生じるので、アルコールで完全に拭き取ってから電極を装着する事が望ましい。

F-4. (記録素子数) 4~8素子あれば十分なことが多い。

F-5. (モニタージュ) 一定のモニタージュを定めておくのがよい。電極間距離を長くとした左右対称性の双極導出モニタージュが望ましい。例を下に示す。

F_3-P_3

T_3-O_1

F_4-P_4

T_4-O_2

但しデジタル脳波計のシステムリファレンス電極を C_3 および C_4 に選んだ場合は以下の導出でもよい。

$F_{p1}-C_3$

T_3-O_1

$F_{p2}-C_4$

T_4-O_2

F-6. (記録速度) 記録が長時間にわたること、徐波をみやすくすること、などのために原則として15mm/秒を用いることが望ましい。状況に応じて他の記録速度を用いてもよい。

F-7. (記録感度) 標準感度(10 μ V/mm)に加えて、低振幅速波をみやすくするために、必要に応じて感度を5倍程度に上げる。

註20: 術中所見は麻酔、血圧、体温などの変化のため、術前所見との厳密な比較は困難であるが、各患者の所見上の特

徴を把握するために術前検査は必要である。

- F-8. (低域遮断フィルタ) 低周波領域の雑音を減衰させるために 0.5 Hz (-3 dB) (ほぼ時定数 0.3 秒) を用いる。
- F-9. (高域遮断フィルタ) 交流などの高周波雑音の影響をできるだけ除くために、60 Hz (-3 dB) を用いる。
- F-10. (周波数分析) 脳波の原波形の観察のほかに、周波数スペクトラムの経時的表示が脳波変化を明瞭に示すことがある。
- F-11. (適応) 脳波による術中モニタリングの適応として、脳障害を生じる可能性がある手術、特に胸・腹部大動脈瘤手術、開胸心臓手術、内頸動脈内膜剝離術、血管内手術などがあげられる。

G. 短潜時体性感覚誘発電位による術中モニタリング

- G-1. (分類) 術中モニタリングに用いる短潜時体性感覚誘発電位は、記録部位によって、脊髄誘発電位、“短潜時誘発電位”，皮質誘発電位に区別できる。
- G-2. (検査法) 検査法は原則として本学会誘発電位測定指針 (1997 改訂)¹³⁾に準じる。
- G-3. (脊髄誘発電位)
- (a) 脊髄またはその近傍においた電極から導出する誘発電位である。基準電極は記録電極付近の皮下または皮膚に置き、頭部を基準とすることはさける。
 - (b) 電極装着部位によって以下のごとくに分類できる。
 - (i) クモ膜下記録
 - (ii) 硬膜外記録
 - (iii) 棘突起内記録
 - (iv) 棘突起間靭帯内記録
 - (v) 棘突起上皮膚よりの記録
 - (c) 各記録法はそれぞれ特徴と欠点をもつので、各施設の技術的条件や、手術手技により適切な方法を選択する^[註 21]。
 - (d) 刺激は末梢感覚神経を刺激する方法と、脊髄を直接刺激する方法の 2 種類がある。末梢神経刺激では下肢刺激(後脛骨神経、総腓骨神経など)と上肢刺激(正中神経など)の 2 方法がある。脊髄直接刺激は硬膜外電極によって行うことが多い。
- G-4. (“短潜時誘発電位”) これは頸椎棘突起上の皮膚においた記録電極と Fz においた基準電極により導出する誘発電位である。検査法は本学会誘発電位測定指針 (1997 改訂)¹³⁾に準じる。
- G-5. (皮質誘発電位) 皮質感覚野の頭皮下においた記録電極と頭部または頭部外の基準電極から導出する誘発電位である。検査法は本学会誘発電位測定指針 (1997 改訂)¹³⁾に準じる。
- G-6. (複数部位からの記録) モニタリングの正確度を上げるために、体性感覚上行経路に沿った複数の部位から反応を記録するのが望ましい。そのうち 1 カ所は手術部位より末梢側から記録して、刺激による入力信号をモニタし、他は手術部位より中枢側から記録して、手術部位の機能をモニタする。
- G-7. 中枢側からの記録は 2 カ所以上の部位から行うのが望ましい(例えば脊髄誘発電位，“短潜時誘発電位”，皮質誘発電位)。複数の部位からの記録によって、生じた所見の変化が神経障害によるものか、他の外的原因(電極装着不良、手術操作など)によるものかの区別ができることがある。また神経障害の部位も局在できる可能性がある。
- G-8. 中枢側からの記録を 1 カ所でしか行えない時は、皮質誘発電位を唯一のモニタとすることはさけるべきである。麻酔、血圧、体温などの変化に鋭敏なため、神経障害による変化と区別しにくい場合が多い。
- G-9. (所見上の指標) 不可逆的神経障害の発生を示唆する所見上の指標として潜時の絶対値、頂点間潜時、振幅が用いられる。
- G-10. (適応) 短潜時体性感覚誘発電位の術中モニタリングの適応として、脊髄に機能障害を生じうる手術(脊柱側彎矯正術などの脊椎手術、脊髄疾患の手術、胸・腹部大動脈瘤の手術など)、および脳幹

註 21: クモ膜下記録、硬膜外記録は反応の振幅が高く、安定性もあるが、電極による脊髄損傷の危険性がある。棘突起内記録は電極の安定性はあるが、振幅は低い。棘突起間靭帯内記録は安全性が高く、振幅も比較的高いが、クモ

膜下、硬膜外記録ほどではない。棘突起上皮膚よりの記録は安全性が高く、電極装着も容易であるが、振幅が著しく低く、反応の安定性にも欠ける。

部の手術などがあげられる。

H. 聴覚脳幹誘発電位によるモニタリング

H-1. (検査法) 検査法は本学会誘発電位測定指針¹³⁾に準じる。

H-2. (所見上の指標) 不可逆的神経障害の発生を示唆

する所見上の指標として潜時、振幅が用いられる。

H-3. (適応) 聴覚脳幹誘発電位による術中モニタリングは、小脳橋角部腫瘍の手術、三叉神経痛、顔面けいれんのための神経血管減圧術、その他の脳幹部の手術の際に用いられる。

第5部 脳死の判定に関する脳波検査

A. 総則

A-1. (歴史的背景) 1974年、日本脳波学会「脳死と脳波に関する委員会」(時実委員長、植木副委員長)は脳死の判定基準を示した^{14,15)}。その判定基準の中に6時間以上継続すべき5つの必須条件の1つとして“平坦脳波”をあげている。

1985年、厚生省「脳死に関する研究班」(竹内委員長)は“脳死の判定指針および判定基準”を示した¹⁶⁾。その中でも、必須条件の1つとして“平坦脳波”がとりあげられている。

A-2. (目的) 脳死の判定のための脳波検査法の基準の作成は、現在の社会的背景のもとでは、慎重かつ柔軟性のある対応ができるものにしておく必要があるが、少なくとも具体的な記録法に関しては、何らかのガイドラインを示す必要があると考える。そこで、基本的には、1974年に日本脳波学会(現日本臨床神経生理学学会)が発表した内容と1999年に厚生省より示された法的脳死判定マニュアル^{17,18)}および国際脳波・臨床神経生理学学会連合の基準^{4,5)}をふまえ、さらに、実際的な平坦脳波記録の参考となる事項を取り上げ、本学会としての指針を示すことを目的とした(特に記載のないものについては第1部、第3部に準ずること)。

A-3. (ECIの定義) 厚生省の脳死判定マニュアルに用いる平坦脳波とは国際脳波・臨床神経生理学学会連合が定めたECI(Electro cerebral inactivity)に相当するもので、脳波計のJIS 1203による測定装置(電極部位を含む)に許容される内部雑音レベル $3\mu\text{Vp-p}$ 以上の脳波活動が全く認められない状態であると解釈している^[註22]。以下本基準ではこれをECIとする^{19,20,22)}。

B. 装置と設備

B-1. (接地) 対象被検者は集中治療が積極的に行われていることが通常である。このような集中治療室、またはこれに準ずる治療室では、交流障害の除去のみならず電撃事故防止のため、特に周辺機器の保護接地配線の接続には十分注意する必要がある。できれば病院電気設備の安全基準(JIS T 1022)に従って、脳波計を含めてすべての周辺の医用機器およびベッド周辺の金属部分を、保護接地線によって接地母線(端子)と接続する等電位接地方式を採用することが望ましい^[註23]。

B-2. (機能接地) ボディアースともいわれ頭部(前額部)または鎖骨部付近が望ましく、頭部から離れた距離にボディアース電極を装着するとこのような高感度な記録では交流雑音の混入の原因となる。

フローティング入力方式の脳波計ではボディアース電極を直接接地端子に接続してはならない。

B-3. (脳波記録装置) 脳死判定のための脳波記録の素子数は少なくとも8素子以上で、これに加えて心電図、呼吸曲線、その他体動記録など2~4素子の他現象同時記録を行うポリグラフ記録が可能な脳波計を用いることを原則とする。

脳波計の内部雑音は最大感度にて、 $3\mu\text{Vp-p}$ 以下であることを確認する必要がある。

B-4. (電極) 銀・塩化銀またはこれと同等の分極電圧の小さい皿状電極を使用しなければならない。針電極の使用は推奨できない。その他の材質・形状の電極の使用については、本学会の臨床用脳波電極使用指針¹⁾を参照されたい^[註24]。

なお電極のリード線は周囲雑音除去の目的ででき

註22: 脳波計 JIS T 1203 によれば脳波計の内部雑音は1~60 Hzの範囲で $3\mu\text{Vp-p}$ を越える雑音が1秒間に1回以上あってはならないとしている⁵⁾。

註23: 文献6)のEPRシステムならびに第3部B-2項参照。

註24: 本基準第1部B-7項参照。

るだけ短かいもので、静電シールドを施したものの（シールド線）を使用することを推奨する。

C. 導出法

C-1. (電極位置と電極数) 標準の 10-20 電極法による 21 個の電極を全て装着することが望ましいとの意見もある。しかし、状況に応じて「電極数を減じた電極配置」により記録することも許容される。このような場合の電極配置としては大脳を広くカバーする意味から、少なくとも前頭極 (Fp1, Fp2), 中心部 (C₃, C₄), 後頭部 (O₁, O₂), 側頭部 (T₃, T₄) の 8 導出部位および両耳垂 (耳朶 A₁, A₂) に電極を置くことが必要で、さらに Cz を追加することが望ましい^[註 25]。

但しデジタル脳波計においては、これらの電極とは別に、頭皮上の雑音の少ない電極部位 (例えば C₃, C₄ または Cz と Fz の間など) にシステムリファレンス電極を置くことが必要である^[註 3]。

C-2. (導出法と記録時間) 耳垂 (耳朶) を基準とした基準導出および長距離双極導出 (いずれも電極間隔 10 cm 以上) につき^{21,22)}, あわせて高感度で 30 分の連続記録を行い, 6 時間以上経過した後に同じ条件で記録を行うことが必要である^[註 26]。また, 単極導出および長距離双極導出をそれぞれ最低 4 導出以上混合 (併合) したモニタージュで記録すべきである^[註 27]。さらにこの他心電図チャンネルと D-4 項の雑音鑑別のための記録チャンネルを含めて 10 チャンネル以上の同時記録が必要である。連続記録を証明するために, 記録開始時刻と記録終了時刻を明記することが必要である。ただし電極装着の修正などやむをえない技術的な中断はこ

の限りではない。

C-3. (電極間接触抵抗) 2 つの電極間の電極間接触抵抗 (インピーダンス) は 5 kΩ 以下, 1 kΩ 以上でなければならない^{23)[註 28]}。また各電極の電極接触抵抗の差は 1.5 kΩ 以下におさまっていることが望ましく, 各電極の接触抵抗をそれぞれ表示できる脳波計においてはその電極接触抵抗はそれぞれ 2 kΩ 以下であることが望ましい。

D. 記録の実施

D-1. 法的脳死判定の目的でデジタル脳波計を使用する場合には, 必ず記録を行う直前に脳波計に内蔵されている時計の時刻表示と判定者の時計の時刻表示を合せなければならない。

D-2. (記録実施者) 脳波活動の有無の判定に必要な記録は, 正しい雑音鑑別法や周辺医用装置の正しい作動状態を熟知した医師もしくは検査技師, 看護師によって実施されなければならない。

D-3. (記録条件) “ECI” の記録に際しては, まず予備的に部分的には記録感度を 10 μV/2 mm 以上に上げて記録し, 過大雑音の混入をチェックすることが望ましい。

脳死判定に用いる記録部分は 10 μV/5 mm 以上の感度で C-2 項で規定した導出法と記録時間に従わなければならない。

デジタル脳波計においては電極単位による記録ではなく, 記録の最初から C-2 項の規定による導出法を用いなければならない^[註 29]。また E-2 項の規定に従った記録でなければならない。

時定数は 0.3~0.4 秒であることが望ましく, 高域遮断フィルタは 30 Hz (-3 dB) 以上であることが

註 25: 標準の 10-20 電極法による電極配置により記録する場合には, いわゆる長距離導出によるモニタージュを用いるべきである。

註 26: 電極間隔 10 cm 以上の基準を満たすためには 10-20 電極法において 1 つおきの電極が用いられねばならず, また側頭部電極の単極導出においては反対側耳垂 (耳朶) を用いるべきである。

註 27: 現在最も使用されている 12 チャンネル脳波計を例に, 参考モニタージュを以下に示す。

1 ch : Fp ₁ -A ₁	7 ch : T ₃ -Cz
2 ch : Fp ₂ -A ₂	8 ch : T ₄ -Cz
3 ch : C ₃ -A ₁	9 ch : Fp ₁ -C ₃
4 ch : C ₄ -A ₂	10 ch : Fp ₂ -C ₄

5 ch : O ₁ -A ₁	11 ch : C ₃ -O ₁
6 ch : O ₂ -A ₂	12 ch : C ₄ -O ₂

註 28: 1 kΩ 以下では皮膚が剥がれているなどの侵襲の可能性も大きく, またペースト等によって電極間が短絡 (ショート) している可能性もある。電極の記録前の操作では正しい電極接着部位と電極間の短絡の有無を調べる必要がある。具体的には全ての使用電極を順番に鉛筆の先端などで軽く触れることで生ずる雑音を確認すると共に, その雑音が隣接する電極にも及んでいるかどうかを調べる方法がある。もし他の電極部位に及んでいるならば短絡の可能性がある。

註 29: すなわち記録終了後のリモニタージュによる導出法は第 5 部では認められない。

望ましい。

脳波計に内蔵された 50 または 60 Hz のハムフィルタは有用であるが、用いた場合にはそのことを記載しておく。

紙送り速度は 30 mm/秒を標準とするが、雑音鑑別や徐波の強調などのために、記録速度を一部意図的に変化させてもよい。

- D-4. (記録中の処置) 検者は脳波記録中に、大声での呼名や音刺激のみならず、少なくとも 5~6 回の強い痛み刺激(例えば、ピンなどで顔面を刺激する・眼窩切痕部を強く圧迫するなど)を与え、脳波上に現われる反応を観察する必要がある。なお、四肢もしくは胸部への痛み刺激は許容されない。
- D-5. (雑音の鑑別) 周辺機器によるアーチファクトには、交流障害以外に、心電図や筋電図などの生体由来の雑音と紛らわしいものがあり、その鑑別には特に注意、努力することが必要である。また ECI 記録条件と同じ条件下で脳波が波及していない頭部外の適当な部位(例えば前腕内側部などに)に C-3 項を満たし、かつ 10 cm 以上の間隔で接着した 2 個の脳波用電極から導出した電位を必ず、ECI 記録チャンネルと同感度で同時記録しなければならない。
- D-6. (雑音除去対策) 静電誘導や電磁誘導による商用交流雑音、脳波と紛らわしい基線変動並びに突発性の電位変動等の雑音除去対策として C-3 項を満たすと共にシールドシートやシールド線の正しい使用、電極および導出リード線の適切な配置法等について試み、雑音除去の努力に努めなければならない。
- もし状況が許せば、主治医や担当看護者の協力を

得て、可能な限り周辺機器の電源を止めて記録することが望ましい^[註30]。

なお、室内介助者の動きにも十分注意を払う必要がある。

また筋電図雑音対策として筋弛緩剤を用いる場合には、麻酔医などの立合いのもとで慎重に行わなければならない。

- D-7. (無呼吸テスト) 脳死の判定に際して、自発呼吸の停止の確認のため、“無呼吸テスト”が必要とされる。このテストは PCO₂ が 60 mmHg 以上になるまで行われるので、このテスト中は心電図・呼吸曲線とともに脳波の記録を行うことが望ましい。

E. 脳波記録の整理・保存

- E-1. (記録の整理) 脳死の判定のための脳波検査—脳波が ECI (平坦) であることの確認—の対象となる被検者にあつては、記録に先立って生命徴候(呼吸、心拍、血圧、体温)を確認しておく。さらに、(a) 意識状態、(b) 呼吸状態、(c) 瞳孔、(d) 各種脳幹反射(対光反射・角膜反射・毛様脊髄反射・眼球頭反射・前庭反射・咽頭反射・咳反射)の 4 項目につき情報を得ておき、それらの変化を記録紙上に時刻とともに記入しておくことが望ましい^[註31]。また使用薬剤の確認も必要である。
- E-2. (記録の保存) 各記録の保存については十分慎重であらねばならない。特に電子媒体への記録では、必ず判定部分を同時にリアルタイムで連続記録として紙記録に保存しなくてはならない。
- さらに脳死判定記録書には脳波の判定部分の記録(現物の記録用紙)の全てを添付しなければならない。

第 6 部 終夜睡眠ポリグラフィ

A. 総則

- A-1. 終夜睡眠ポリグラフィはヒトの睡眠に関連する生体現象を終夜にわたり記録し、睡眠の深度および経過を経時的に観察する方法である。終夜睡眠ポリグラフィはその検査目的によって、種々の諸項目の記録法について標準化すべきであるが、本学

会としては脳波記録を中心として、最も一般的かつ最低基準となるべき項目について基準化するものとする。

- A-2. 従って本基準で扱うポリグラフィ記録は脳波、眼球運動、頤部筋電図を基本とし、必要に応じてその他の生体現象を同時記録するものをいう。

註 30：本基準第 3 部 C-3 項参照。

註 31：(a) 深昏睡、(b) 自発呼吸の消失、(c) 瞳孔固定で両側

とも径 4 mm 以上、(d) 各種脳幹反射の消失、の 4 条件が臨床的に脳死の判定根拠となる。

B. 検査条件

B-1. (検査室) 検査室は脳波室固有の諸機能を整えると同時に、被検者にとって居住性が良好な環境(たとえば室内の音響・温湿度条件の確保)を考慮した脳波室、もしくは専用の睡眠室を使用することが望ましい。

記録に際しては、被検者ができる限り通常の睡眠がとれるように不安感を除去する配慮が必要である。

B-2. (被検者の基準記録) 記録に先立って、基準夜記録(base-line night 記録)を行うことが望ましい。

B-3. (環境の適応) 第1夜効果(first night effect)など、被検者の睡眠環境に対する適応性には個人差があるため、前項で述べた脳波室環境に加えて各施設ごとに平均的適応日数を考慮することが望ましい。

C. 記録計

C-1. (感度・周波数特性) 少なくとも8素子以上の多用途型仕様の脳波計と同等の感度、および諸性能を備えた多素子記録計を使用することが望ましい。各素子はそれぞれ感度、時定数、フィルタを変更できることが望ましい。

C-2. (紙送り速度) 紙送り速度は30 mm/秒に加えて、少なくとも10または15 mm/秒を備えたものを使用することが必要である。

D. 基本的な導出部位

D-1. (脳波記録) 対側耳垂(耳朶)または乳様突起に基準電極をおき、少なくとも10-20電極法のC₃またはC₄より、対側耳垂(耳朶)を用いた基準導出を行うことが必要であり²⁴⁾、さらにC₃、C₄以外に、睡眠段階の判定を容易にするために、O₁またはO₂からも同時導出することが望ましい。

D-2. (眼球運動の記録) 標準法では眼窩外側縁の1 cm 上方と対側の眼窩外側縁の1 cm 下方の2カ所から、脳波記録と同一の耳垂(耳朶)あるいは乳様突起に基準電極を置いて、導出をすることが望ましい^[註32]。

D-3. (筋電図の記録) 睡眠段階判定用の筋電図は頤筋および下頤筋より双極導出する。記録中の予備電極を含めて電極は3個使用することが望ましい。

D-4. (呼吸機能の記録) 鼻孔および口部に呼吸ピックアップ(サーミスタなど)を貼付しての呼吸曲線の記録、胸部・腹部の呼吸運動およびパルスオキシメータなどによる酸素飽和度の連続記録を行う。さらに、肋間筋の筋電図の記録などを併用することが望ましい。

D-5. (付加記録) その他種々の目的により、前脛骨筋などの筋電図の導出、陰茎増大モニタ(PTM)などの記録を行うことがある。

E. 電極の接着

E-1. (電極間接触抵抗) 電極間接触抵抗(インピーダンス)を下げるために頭皮、皮膚をアルコール等で十分に清拭する。長時間記録中にしだいに個々の電極間接触抵抗が増加することが多いので、記録開始時の電極間接触インピーダンスは第1部C-5項に準ずるが、少なくとも10 k Ω を越えないようにすることが望ましい。

E-2. (電極の固定) 電極の固定はコロジオン固定法が望ましい。電極およびリード線は、睡眠中の体動により外れないように、また、振動によるアーチファクトをさけるため、体に粘着テープ等で固定することが望ましい。

F. 記録条件

F-1. (記録速度) 10 または 15 mm/秒が望ましい。これにより、記録紙の1ページあたり30秒または20秒の睡眠段階判定区間が設定される。但しデジタル脳波計(ペーパーレス脳波計)の場合は1画面20秒または30秒とすることが望ましい。原則的に記録速度は終夜睡眠の全長にわたって変更しないものとする^[註33]。

F-2. (記録感度) 脳波、眼球運動の記録感度は標準感度または2倍の感度とし、かつ、睡眠段階判定用の振幅閾値を測定しやすいように設定することが

註32: 詳細な眼球運動記録の必要性がある場合や、被検者が眼球運動障害を伴う場合には、左右眼窩外側縁と眼窩上縁、眼窩下縁に各々電極をおき、水平眼球運動記録では各々対側の耳垂あるいは乳様突起を基準とする基準導

出記録を行い、また、垂直眼球運動の記録には上下の双極導出をすることが望まれる。

註33: 記録途中で速度を変更すると睡眠段階判定作業における区間(epoch)がずれてしまうからである²⁴⁾。

望ましい。ただし、脳波導出の感度は年齢により適宜変更することができる。

また、筋電図の記録感度は20~50 $\mu\text{V}/10\text{ mm}$ とするのが適当である。

- F-3. (フィルタ) 成人における生体現象導出を記録紙上へ記録する場合やデジタル脳波計による判読時には、低域遮断フィルタ(-3 dB)の条件は下記で行われることが望ましい。ただし、特殊な分析法を行う場合にはこの限りではない。

脳波 0.5 Hz (時定数 0.3 秒)

眼球運動 0.1 Hz (時定数 1.5 秒)

筋電図 5.0 Hz (時定数 0.03 秒)

心拍数 1.5 Hz (時定数 0.1 秒)

なお、筋電図時定数は、簡易型脳波計の使用を考慮し、場合によっては0.1秒以下でも許容される。

G. 被検者の条件設定

- G-1. (記録中の記述) 記録中は被検者を観察し、記録が正確に行われていることの確認、および体動、異常運動の有無の観察を行い、記録紙上に記載する。デジタル脳波計についてはイベントマークを活用して記録中の諸事象を記録しなければならない。
- G-2. (検査終了後の記述) 検査終了後には、記録条件、被検者の検査当夜の自覚的夜間睡眠の状態、中途覚醒ならびに検査終了時の覚醒等の状態、睡眠中の処置事項等を記録紙の冒頭に記載しておくこと

が必要である。

H. 連続記録の条件

- H-1. (記録開始時点) 睡眠ポリグラフィの開始時点は、被検者がベッドに仰臥を保ち、室内灯を消した時点とする。検者はこの時刻を必ず明記する必要がある。
- H-2. (記録の継続) 記録中やむをえず記録を中断する場合(トイレなどに行く場合)には、中断している時間を明記し、検査の連続性を保つことが必要である^[註34]。
- H-3. (記録速度の変更) 記録の経過、観察の精度を維持するため、記録開始後はやむをえない場合を除いて紙送り速度の変更をすべきではない。
- H-4. (記録の終了時点) 記録の終了は、翌朝被検者が覚醒し、ベッドから起き上がった時点とする。

I. その他

- I-1. 本基準で示した基本的な生体現象以外の生体現象の記録法(呼吸など)については、現段階ではとくに基準を設けないこととする^[註35]。
- I-2. ペーパーレス記録はモニタージュモードで行うと記録容量の節約になる^[註36]。しかし睡眠時異常行動やてんかんのPSGでは記録中に電極がはずれることがあるので、電極単位モードでファイリングをし、リモニタージュで編集したものをモニタージュモードでファイリングし直すことを推める。

第7部 発作時脳波ビデオ同時記録

A. 総則

- A-1. 発作時脳波ビデオ同時記録は、てんかん患者における手術適応の検討などの目的で、てんかん発作の臨床神経生理学的特長を明らかにする方法である。発作時脳波ビデオ同時記録はその目的によって記録法が異なるが、脳波記録を中心とする一般の基準となるべき事項について以下に述べる。

- A-2. 一般に発作時脳波ビデオ同時記録検査は昼夜を問わず長時間にわたるため、被検者および家族に対するインフォームドコンセントについては十分配慮した検査である事が重要である。検査時間を短縮するとともに患者の苦痛を最小限にするため、てんかん発作の記録は最小限に留めるように努力する必要がある

註34: 検査の連続性を保つため、無線式テレメータやホルター型記録器を用いてもよい。

註35: 睡眠中の被検者の状態や、睡眠にともなう異常運動およびてんかんの記録と観察には、テレビモニタによる方法がある。

註36: 使用される記録容量は例えば200 Hzのサンプリングで14 ch, 8時間収録の場合、通常約200 MBとして計算される。ただし、メーカーごとのフォーマットなどの差異で若干の増減が生じる。

B. 検査条件

- B-1. (被検者に対する観察) 被検者の発作出現に際して神経学的な検査と適切な処置を行うために、検査者あるいは看護者は被検者を十分に観察する必要がある。
- B-2. (検査室) 検査室は脳波室固有の諸機能を備えると同時に、被検者にとって良好な居住環境を考慮した脳波室であることが望ましい。特に長時間の検査によって検査者が拘束されることに配慮し、必要に応じて長時間の検査を容易とする設備(安楽椅子、テレビ、音響機器など)も考慮される。
- B-3. (検査機器) 発作を確実に記録するため、長時間安定した動作が検査機器に必要とされる。一般に検査機器は検査室外に設置されていることが望ましい。

C. 脳波計

- C-1. (感度・周波数特性) 被検者が成人か小児かによって異なるが、一般に16素子以上の多素子脳波計を用いることが望ましい。数少ないてんかん発作記録を元に、検査後にモニタージュ、フィルタなどの条件を変更して詳細に解析できるデジタル脳波計が望ましい。
- C-2. (脳波記録・紙書き出し) 脳波記録は直接記録紙に書き出さず、電子媒体などに記録するのが原則である。検査後に発作時の脳波記録部分を紙書き出しする機能があることが望ましい。

D. ビデオ装置

- D-1. (カメラ) 患者の発作症状(四肢の運動、顔面の表情など)を捕らえるのに十分な画角のビデオカメラを用いる。高画質のカラーカメラが望ましく、夜間記録に際しては必要に応じて暗視カメラに切り替えることも考慮する。
- D-2. (脳波とビデオの同時記録) タイムコードなどを使って脳波とビデオ記録の同時性が維持されている必要がある。デジタル脳波計では脳波とビデオが任意の位置から相互に検索できることが望ましい。
- D-3. (その他) 映像と同時に音声と日付・時刻を含む記録条件をビデオに記録する。発作に際して被検者みずからこれを自覚できた場合、脳波とビデオにこれを記録するイベントマーク機能を持たせ

る必要がある。

E. 基本的な導出部位

- E-1. (脳波記録) 同側耳垂(耳朶)電極に基準電極を置き、10-20電極法で脳の全領域にほぼ平均的に配置した電極から導出することを基本とする。関心領域に関してはその付近を中心に左右対称性に電極を配置して導出することが望ましい。
- E-2. (特殊導出) 必要に応じて蝶形骨電極・頭蓋底電極などの特殊電極を追加して導出することがある。
- E-3. (ポリグラフ) 脳波と同時に心電図を記録し、必要に応じて筋電図、眼球運動、呼吸機能なども記録する。筋電図導出部位は臨床発作症状に応じて選択することが望ましい。各ポリグラフ機能の詳細に関しては第6部を参照のこと。

F. 電極の装着

- F-1. (電極間接触抵抗) 一般に長時間の脳波記録に適した皿電極を用いる。電極間接触抵抗は20kΩを超えないようにすることが望ましいが、1つの電極接触抵抗を低くすることよりも記録に適した電極条件を維持することを重視し、特に個々の電極の接触抵抗を測定できる装置を使用する場合にはできるだけそのばらつきが生じないように注意する必要がある。
- F-2. (電極状態の維持・管理) 長時間の電極装着による搔痒感などの被検者の苦痛に配慮し、少なくとも数日に1回は洗髪の上で電極の再装着を繰り返す必要がある。

G. 記録条件

- G-1. (記録感度) 運動症状を伴う発作に際しては基線変動することが考えられるため、十分なダイナミックレンジを確保する必要がある。デジタル脳波計では16bits以上の量子化精度を有していることが望ましい。
- G-2. (モニタージュ) 関心領域の測定に適したモニタージュを選択し、発作毎にモニタージュの適否を判断して変更を繰り返す。フィルタ条件の詳細に関しては第6章を参照のこと。デジタル脳波計の使用はフィルタやモニタージュが検査終了後においても変更できる点で便利である。

H. 発作の記録

- H-1. (発作時の観察) 発作に際して被検者がこれを自覚できた場合、直ちにイベントボタンを押し、脳波あるいはビデオ上にイベントマークが記入されるようにする。発作に際して検者あるいは看護師は意識状態、反射などの他覚的所見の観察に努める。
- H-2. (発作後の記述) 発作後なるべく早い時点で被検者と検者あるいは看護師は、それぞれ直前の発作に関する自覚的・他覚的症状の記録を残す必要が

ある。

I. 発作の賦活

- I-1. (発作の賦活) できるだけ日常生活に近い状態での発作記録が望ましいが、場合によっては抗てんかん薬の減量や断眠を含む発作の誘発を行うことがある。
- I-2. (その他の賦活法) けいれん誘発剤による発作の賦活は特別な理由がない限りは行ってはならない。

第8部 特記事項

本基準は脳波計の国際的基準や脳波検査を含めた臨床神経生理学的検査法そのものが医学技術の急速な進歩に対し

てなお流動的な部分があるため、その時代の要請に従って今後数年に1度は見直されるべきである。

文献

- 1) 日本脳波・筋電図学会, 脳波電極および導出法委員会: 臨床脳波検査用標準モニタージュおよび臨床脳波検査用電極と基準導出法の使用指針. 脳波と筋電図 13: 92-97, 1985.
- 2) 日本脳波・筋電図学会, 臨床脳波検査基準検討委員会: 臨床脳波検査基準 1988. 脳波と筋電図 17: 81-99, 1989.
- 3) 日本臨床神経生理学会 (旧日本脳波・筋電図学会), ペーパーレス脳波計検討委員会: ペーパーレス脳波計の性能と使用基準 2000. 臨床神経生理学 28: 270-276, 2000.
- 4) Committee on Standards of Clinical Practice of EEG and EMG: Report & Appendix I-Standards of Clinical Practice of EEG (1981). In International Federation of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology (IFSECN): Recommendations for the Practice of Clinical Neurophysiology. Elsevier, Amsterdam, pp 44-88, 1983.
- 5) Recommendations for the Practice of Clinical Neurophysiology: Guidelines of the International Federation of Clinical Neurophysiology. Section 1. EEG (Technical Standards and Glossary). *Electroenceph clin Neurophysiol* (suppl.) 52: 3-41, 1999.
- 6) 日本規格協会 (編): 日本工業規格脳波計, JIS T 1203, 1998.
- 7) (財) 日本エム・イー学会 ME 技術教育委員会 (監修). ME の基礎知識と安全管理 (改訂第4版). 南江堂. 東京, pp 69-97, 2002.
- 8) 日本規格協会 (編): 日本工業規格医用電気機器の安全通則, JIS T 1001, 1992.
- 9) Jasper HH: The ten-twenty electrode system of the International Federation. *Electroenceph clin Neurophysiol* 10: 367-380, 1958.
- 10) Nuwer MR, Comi G, Emerson R, et al: IFCN standards, IFCN standards for digital recording of clinical EEG. *Electroenceph clin Neurophysiol* 106: 259-261, 1998.
- 11) Wong Peter KH: Digital EEG in clinical practice. Lippincott-Raven, New York, 1-14, 1995.
- 12) American Electroencephalographic Society: Guidelines in EEG, 1-7 (Revised 1985). *J. Clin. Neurophysiol.* 3. 131-168, 1986.
- 13) 日本脳波・筋電図学会. 誘発電位の正常値に関する小委員会: 誘発電位測定指針 (1997改訂). 脳波と筋電図 26: 185-200, 1998.
- 14) 時実利彦: 「脳死と脳波に関する委員会」中間報告. 日本医事新報 2358: 106, 1969.
- 15) 植木幸明: 脳の急性一次性粗大病変における「脳死」の判定基準. 日本医事新報 2636: 31-34, 1974.
- 16) 厚生科学研究費, 特別研究事業, 厚生省脳死に関する研究班, 昭和60年度研究報告書, 脳死の判定指針および判定基準. 日本医師会雑誌, 94: 1949-1972, 1985.
- 17) 法的脳死判定マニュアル: 厚生省厚生科学研究費特別研究事業「脳死判定手順に関する研究班」. 日本医事新報, 東京 1999.
- 18) 厚生省保健医療局臓器移植対策室監修: 脳死判定・臓器移植ハンドブック, 社会保険出版社, 1998.
- 19) 竹内一夫, 武下浩, 塩見俊之: 厚生省「脳死に関する研究班」による脳死判定基準 (いわゆる竹内基準) 覚書一補助検査一. 日本医師会雑誌 119: 803-816, 1998.
- 20) Bennett DR, Hughes JR, Korein J, et al: Atlas of Electroencephalography in Coma and Cerebral Death, Raven Press, New York, pp 1-9, 1976.
- 21) Daniel S, Richard LM, Michel GS, et al: Irreversible coma associated with electrocerebral silence. *Neurology* 20: 525-533, 1970.
- 22) American Electroencephalographic Society, Guideline three: Minimum technical standards for EEG recording in suspected cerebral death. *Journal of clinical Neuro-*

- physiology* 11 : 10-13, 1994.
- 23) Chatrian GE, Bergamasco B, Bricolo A et al : IFCN recommended standards for electrophysiologic monitoring in comatose and other unresponsive states. Report of an IFCN committee. *Electroenceph clin Neurophysiol* 99 : 103-122, 1996.
- 24) Rechtschaffen A, Kales A (eds) : A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for sleep Stages of Human Subjects. Public Health Service, U. S. Government Printing Office, Washington DC, 1968 (清野茂博訳 : 睡眠脳波アトラス. 医歯薬出版, 東京, 1971.)
- 25) 厚生省健康政策局長, 同安全局長, 同保険局長通達 : 診療録等の電子媒体による保存について, 健政発第 517 号, 医薬発 587 号, 保発第 82 号, 1999.