

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS XXXX—XXXX

新生儿振幅整合脑电图技术规范

Technological specification for amplitude-integrated
electroencephalography in neonatus

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

广西标准化协会 发 布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本要求 1

 4.1 环境 1

 4.2 人员 1

 4.3 设施设备 2

5 适应症和禁忌症 2

 5.1 适应症 2

 5.2 禁忌症 2

6 检查操作 2

 6.1 操作前准备 2

 6.2 操作流程 3

 6.3 观察及护理 5

 6.4 监测时间 6

 6.5 注意事项 6

7 数据采集与评价 6

 7.1 数据采集 6

 7.2 评价脑电背景活动 6

 7.3 评价睡眠周期 6

 7.4 评价是否存在惊厥 6

 7.5 正常足月儿 aEEG 特点 7

 7.6 早产儿 aEEG 特点 7

8 检查后处理 7

 8.1 脑电图帽清洗 7

 8.2 金属盘状电极清洗 7

 8.3 新生儿观察 7

9 复查时间 7

 9.1 脑损伤新生儿 7

 9.2 早产儿 7

10 报告 7

附录 A（资料性） 国际 10-20 系统定位方法 9

附录 B（资料性） 早产儿振幅整合脑电图图形随胎龄的变化特点 10

附录 C（资料性） 早产儿脑发育成熟度评分系统 11

附录 D（资料性） 报告模板 12

参考文献 13

前 言

本文件参照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广西医科大学第二附属医院提出并宣贯。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：广西医科大学第二附属医院、南宁市第二人民医院、上饶市妇幼保健院、玉林市第一人民医院。

本文件主要起草人：陈玉君、甄宏、苏颖、韦巧珍、蓝国锋、陈琦、段玉会、黄惠桥、梁榕、韦冰梅、陈湘、黄亚芬、韦月秀、胡君红、赵小莲、沈丽仪、黄清梅、黎瑞珊、杨敏、方玲妮、陆飞、符赵婷。

新生儿振幅整合脑电图技术规范

1 范围

本文件界定了新生儿振幅整合脑电图涉及的术语和定义,规定了新生儿振幅整合脑电图的基本要求、适应症和禁忌症、检查操作、数据采集与评价、检查后处理、复查时间、报告的要求。

本文件适用于新生儿振幅整合脑电图检查技术操作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 15982 医院消毒卫生标准

WS/T 313 医务人员手卫生规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

新生儿 neonate

出生后脐带结扎开始到整28 d前的婴儿。

3.2

振幅整合脑电图 amplitude-integrated electroencephalography

将原始脑电图的振幅在半对数坐标下通过不对称滤波、修整、平齐以及时间压缩,使用全导或数量相对少的脑电电极,可持续、长程监测,结果判读直观,具有显示脑功能趋势的一种简化电极的床旁脑电监测方法。

4 基本要求

4.1 环境

在新生儿科或新生儿病房进行,无电磁波干扰。温度22℃~26℃。环境卫生应符合GB 15982的规定。

4.2 人员

4.2.1 医师

4.2.1.1 应具有执业医师资格,具有新生儿振幅整合脑电图培训合格证或全国脑电图资格证书,或有脑电进修学习经历。

4.2.1.2 能独立进行新生儿脑电图的阅图和症状学分析,具备振幅整合脑电图的实时分析能力和原始脑电图的阅图能力。

4.2.1.3 主要职责如下:

- 负责确定新生儿脑电图监测适应症,决定监测过程中的医疗干预;
- 负责对新生儿脑电图的所有记录结果进行阅图分析和书写签发报告;
- 负责脑电图数据整理,包括截图、打印、数据剪辑、存储归档和数据库管理等。

4.2.2 护士

4.2.2.1 具有护士执业证,并具有新生儿科岗位工作经验。

4.2.2.2 经过振幅整合脑电图专业培训，掌握脑电图仪器的调试、电极安放、参数调整等操作，能及时识别和排除记录中的明显伪差。

4.2.2.3 主要职责如下：

- 负责脑电图监测操作，包括设备调试，电极安放、维护和拆卸等；
- 负责观察及维持脑电图全过程质量，发现电极伪差等技术问题及时进行电极维护。

4.3 设施设备

4.3.1 应配备满足数据采集的单、双、多通道及1个彩色高像素摄像头。

4.3.2 应配备 aEEG 回放软件、分析软件，有条件的可配置 aEEG 网络系统。

4.3.3 宜配备病房治疗带方便操作及抢救。

5 适应症和禁忌症

5.1 适应症

5.1.1 有脑损伤表现或存在脑损伤高危因素的新生儿。

5.1.2 脑损伤治疗效果的评估。

5.1.3 新生儿惊厥或疑似惊厥的检测。

5.1.4 脑发育的评估。

5.2 禁忌症

5.2.1 绝对禁忌症

5.2.2 头皮外伤严重，广泛或开放性颅脑外伤。

5.2.3 抢救状态下的危重患儿。

5.2.4 相对禁忌症

小于25周的超早产儿。

6 检查操作

6.1 操作前准备

6.1.1 评估

检查新生儿头部是否有头颅血肿、局部头皮破损。

6.1.2 用物准备

6.1.2.1 准备磨砂膏、75%酒精、导电膏、棉签、一次性网帽、新生儿振幅整合脑电图测量仪、注射器等。

6.1.2.2 按新生儿情况准备电极（其中一种），具体如下：

- 脑电图帽（常规首选）：根据新生儿头围选取合适尺寸；
- 金属盘状电极；
- 水凝胶电极或一次性电极。

6.1.3 消毒

6.1.3.1 操作者：应严格遵守医院和科室的院内感染防控和消毒操作规定，操作前规范洗手，手消毒按 WS/T 313 的规定执行；接触新生儿前，换干净衣服。所有接触新生儿的物品都必须消毒。

6.1.3.2 新生儿：用棉签沾取磨砂膏或 75% 医用酒精擦拭新生儿头皮，去除局部胎脂、胎粪，可酌情多次擦拭；用磨砂膏备皮时动作应轻柔。

6.2 操作流程

6.2.1 新生儿信息录入

录入姓名、出生胎龄、出生时间、病史等。

6.2.2 导联设置

6.2.2.1 单导（单通道）

首选放置在双侧顶骨P3-P4或中央区C3-C4部位。见图1。

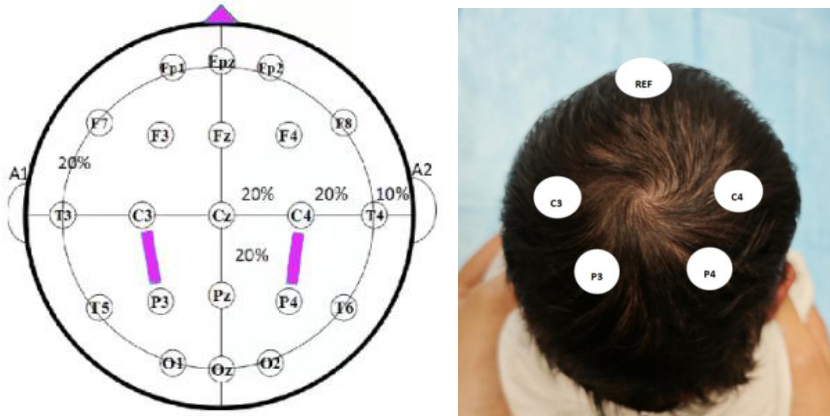


图 1 单导电极位置及盘状电极连接方法（适合单导、双导）

6.2.2.2 双导（双通道）

6.2.2.2.1 常选择 C3-C4 和 P3-P4，也可以选择或 C3-C4、P3-P4 中任一通道联合 O1-O2、F3-F4、T3-T4 中任一通道同时记录。见图 2。

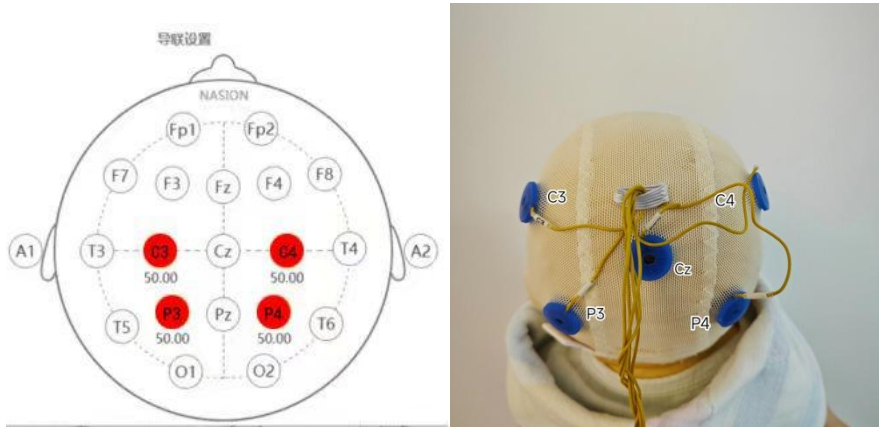


图 2 双导电极位置及新生儿脑电图帽链接方法

6.2.2.3 多导(多通道)

宜使用9个或11个脑电记录电极，具体如下：
——9 个记录电极为 10-20 系统的 Fp1/Fp2、C3/C4、T3/T4、O1/O2 和 Cz，其中 Fp1/Fp2 也可改为 Fp3/Fp4（位于 Fp1/Fp2 和 F3/F4 中间的位置），具体电极位置及链接方法见图 3 和图 4；
——11 个记录电极是在上述 9 个电极的基础上增加 Fz 和 Pz，见图 3。参考电极位于 A1 和 A2。也可用乳突(M1 和 M2)部位代替。地线(G)位于前额中线或乳突。具体链接方法见图 5。

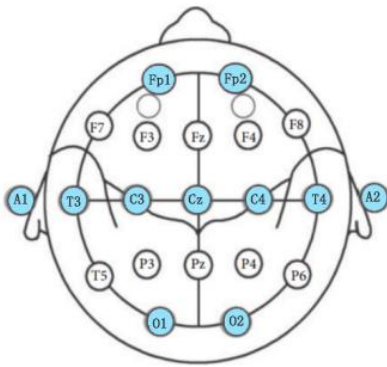


图 3 多导电极位置

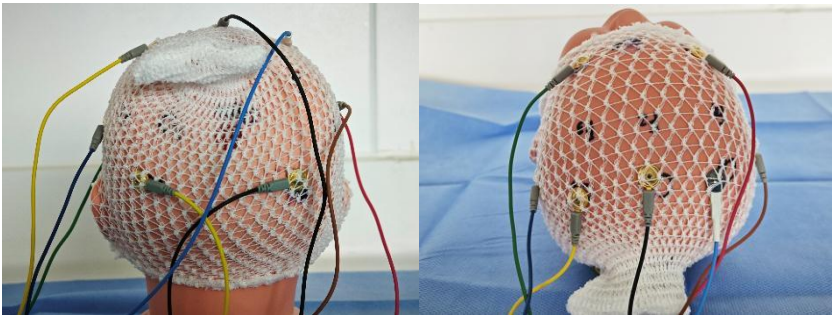


图 4 9 个记录电极链接方法

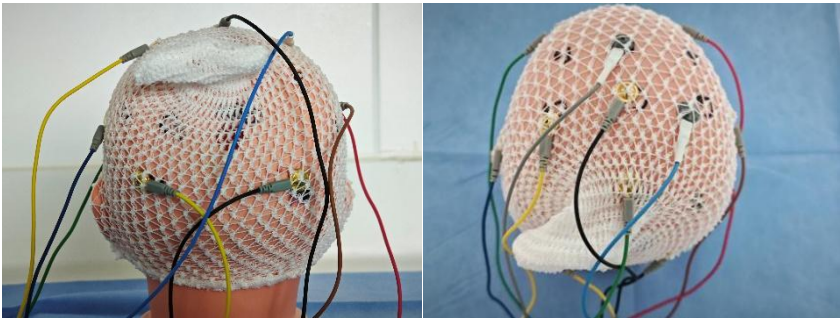


图 5 11 个记录电极链接方法

6.2.3 操作指导

6.2.3.1 脑电图帽操作

6.2.3.1.1 佩戴脑电图帽

根据新生儿头围选取合适尺寸的脑电图帽佩戴。

6.2.3.1.2 定位

具体见图2。

6.2.3.1.3 注入导电膏

抽取医用导电膏注入电极孔，保证电极位点紧贴头皮，妥善固定脑电图帽。监测时理想电阻应低于 5 KΩ。

6.2.3.2 金属盘状电极操作

6.2.3.2.1 定位

使用“国际10-20系统”方法定位，具体见附录A。通过T3或T4至Oz的连线为左或右颞连线，从Fpz向左或右10%为Fp1或Fp2，从Oz向左或右10%为O1或O2。或使用直观测量方法：

- 定位 Cz：鼻根至枕外隆突连线（中线）与外耳道间连线的交点即为 Cz；
- 定位 C3 和 C4：Cz 左右两侧两指节（3 cm~5 cm）处分别为 C3，C4；
- 定位 P3 和 P4：C3，C4 点分别平行于中线往后两指节（3 cm~5 cm）处分别为 P3，P4；
- 定位接地电极：接地电极放置于中线前部 Fpz。

注：早产儿可适当缩小距离；如果由于静脉置管、引流管和头皮血肿等原因必须修改电极的位置，按照等距和左右对称原则，相应的对侧电极位置也应同样进行修改。如改变了电极位置，操作人员应该在记录中注明。

6.2.3.2.2 佩戴网帽、贴放电极

戴上一次性网帽，将盘状电极片穿过网帽，挖取适量导电膏（导电膏平电极片凹槽）后，分别将电极片贴放至对应位点。如果电极片贴放不够牢固，建议用医用胶布进行加固。将电极线接口接入数据采集盒对应的电机线插孔中。

6.2.3.3 水凝胶脑电电极或一次性电极操作

操作如下：

- 定位均与金属盘状电极一致。
- 在电极边缘处揭去防粘膜。
- 保持电极导线向上从头顶的方向引出，拨开新生儿毛发，将电极粘贴在清洁过的皮肤处，并用手指抚平电极片。

6.2.3.4 数据采集盒连接

将电极线接口接入数据采集盒对应的电极线插孔中。

6.2.3.5 调节阻抗

阻抗测试颜色变为绿色即可开始检测，见图4。阻抗显示红色则需重新备皮和连接。

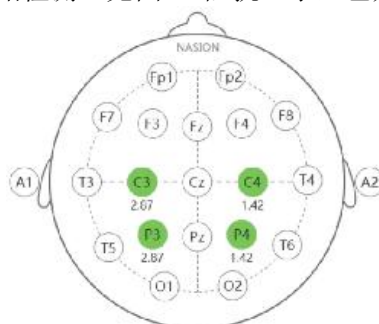


图6 阻抗调节

6.2.3.6 开启监护、调节视频

调节视频，视频画面需包含新生儿全身，能清晰观察到新生儿头面部，胸部，手足等肢体动作。

6.3 观察及护理

6.3.1 减小外界噪音干扰

调节周围仪器报警音量，安抚新生儿，尽可能减少哭闹。

6.3.2 体位

宜多采取仰卧位或侧卧位。

6.3.3 护理重点

6.3.3.1 对监测过程中新生儿出现的特殊事件，如可疑惊厥发作、呼吸暂停或喂奶、检查、治疗等操作时记录发生时间及同期新生儿表现。

6.3.3.2 监测过程中，对高阻抗及电极脱落状况准确辨别及处理。

6.3.3.3 振幅整合脑电图导联线要避免呼吸机管路、心电监护仪导联线，并确保监测过程中电极固定良好。

6.4 监测时间

6.4.1 对于有脑损伤高危因素的新生儿，生后 6h 病情相对稳定时即开始首次检查；对于无高危因素、但临床出现脑病症状的，应尽快给予监测。非紧急情况下，应在新生儿状态最好的时间段进行监测。

6.4.2 监测时间不少于 4h，存在睡眠觉醒周期(睡眠周期)的新生儿，需记录至少一个完整的睡眠周期。

6.4.3 对需持续监测病情变化的新生儿，可延长监测时间，如进行亚低温治疗的中-重度缺氧缺血性脑病新生儿持续监测至生后 72 h~96 h。

6.5 注意事项

6.5.1 在新生儿病房或 NICU 进行床旁监测，减少对新生儿的搬动。

6.5.2 脑电图仪器应尽可能远离其他医疗电器（包括输液泵、监护仪、呼吸机、ECMO 氧合泵、暖箱、红外线辐射抢救台、蓝光治疗仪等）。

6.5.3 金属盘状电极不应与核磁（MRI）设备同时使用、皮肤过敏者慎用、避免电极线缠绕、弯折、不得在含硫环境存储。

6.5.4 不应刻意干预新生儿日常护理，在电极放置和监测过程中不宜唤醒新生儿。宜在喂奶前安装电极，不宜使用镇静剂诱导睡眠（对于病情需要使用镇静剂者除外）。

7 数据采集与评价

7.1 数据采集

采集上边界、下边界、异常放电、爆发间期、爆发次数、连续性。

7.2 评价脑电背景活动

按五分类法具体如下：

——连续正常电压。下边界振幅波动于 $5\ \mu\text{V}\sim 7\ \mu\text{V}$ 或 $10\ \mu\text{V}$ 之间，上边界振幅波动于 $10\ \mu\text{V}\sim 25\ \mu\text{V}$ ，最高不超过 $50\ \mu\text{V}$ ；

——不连续正常电压。背景活动不连续，下边界振幅波动，但不超过 $5\ \mu\text{V}$ ，上边界振幅大于 $10\ \mu\text{V}$ ；

——爆发-抑制。不连续的背景活动，下边界振幅波动于 $0\ \mu\text{V}\sim 2\ \mu\text{V}$ 之间，爆发时的振幅超过 $25\ \mu\text{V}$ 。爆发次数 ≥ 100 次/h 称为 BS+， < 100 次/h 称为 BS-；

——持续低电压。背景活动连续，振幅显著降低，上边界振幅小于 $10\ \mu\text{V}$ ，下边界振幅小于 $5\ \mu\text{V}$ 或在 $5\ \mu\text{V}$ 上下波动；

——电静止、平坦波。振幅小于 $5\ \mu\text{V}$ 并接近于 0 的极低电压，相当于电静息。

注：连续正常电压为正常，不连续正常电压为轻度异常，爆发-抑制、持续低电压为中-重度异常，电静止、平坦波为重度异常。其中爆发-抑制、持续低电压和电静止、平坦波预示新生儿预后不良。

7.3 评价睡眠周期

7.3.1 睡眠周期与胎龄有关，胎龄 28 周前无睡眠周期，后逐渐出现，多数胎龄 32 周的早产儿出现可识别的睡眠周期，胎龄 37 周睡眠周期成熟，清晰可辨。

7.3.2 新生儿脑损伤时可能出现睡眠周期成熟度落后于胎龄。

7.4 评价是否存在惊厥

7.4.1 宜使用原始脑电图形结合脑电视频共同判读。

7.4.2 在惊厥发作的新生儿中，如表现为背景活动重度异常、爆发间期超过 30 S、检测过程中检测到频繁发作(发作 > 7 次)及睡眠周期消失提示新生儿预后不良。

7.5 正常足月儿 aEEG 特点

背景活动为连续正常电压，即脑电活动连续，下边界振幅 $\geq 5 \mu V$ ，上边界振幅 $\geq 10 \mu V$ ，具有成熟的睡眠周期，未监测到异常波。

7.6 早产儿 aEEG 特点

7.6.1 背景活动、睡眠周期随胎龄变化。随胎龄的增加上边界振幅逐渐减低，下边界振幅逐渐升高，脑电图形逐渐由不连续图形过渡到交替图形最后变为连续图形，睡眠周期也从最早的无法辨认到出现成熟的正弦样变化，见附录 B。

7.6.2 胎龄 24~25 周、27~28 周、29~30 周、31~32 周、34 周、36~37 周评分总分分别为 2、6、8、10、11、13 分，具体评分系统见附录 C。

8 检查后处理

8.1 脑电图帽清洗

8.1.1 将脑电图帽置于温水中浸泡 15 min~20 min，如感染性疾病新生儿可使用 250 mg/L 的含氯消毒液浸泡 5 min。

8.1.2 若电极头上有残留的导电膏，可用软刷刷洗。

8.1.3 将浸泡后的脑电图帽轻轻揉干水份，悬挂于通风处阴干。

8.1.4 清洗时避免将接插件端接触到水和消毒液；不应使用含强氧化或强还原剂的消毒剂。用消毒液浸泡后的脑电图帽必须用清水进行漂洗。

8.2 金属盘状电极清洗

8.2.1 使用后擦除多余导电膏，再用清水冲洗，可选医用酒精擦拭消毒。

8.2.2 不应使用热水或含氯漂白剂清洁。

8.3 新生儿观察

密切观察生命体征、意识状态及神经系统表现；用生理盐水轻轻擦拭电极黏贴部位，去除残留的胶水等，观察电极黏贴部位有无红肿、渗出、破损等异常情况，如有异常及时处理。

9 复查时间

9.1 脑损伤新生儿

9.1.1 首次检查后每 24h 复查一次，持续至 72h 或振幅整合脑电图正常，若 72h 复查仍异常，1 周左右复查，其后每周 1 次，直至检测正常。

9.1.2 惊厥新生儿连续监测至惊厥控制(即新生儿临床表现和 EEG 检查均未检测到发作)后 24 h。

9.2 早产儿

宜每 2 周复查一次至校正胎龄 40 周或脑电成熟度同足月儿。

10 报告

10.1 报告内容应包括：

- 新生儿信息：包括检测当日的校正胎龄(出生胎龄和生后日龄)、使用药物(主要是镇静剂、抗癫痫药物)、低温治疗的程度及持续时间、可能影响脑损伤和脑发育的高危因素，如早产儿、围产期缺氧窒息史、颅内出血、低血糖、严重高胆红素血症等；
- 脑电图形：附完整的 aEEG 图形，在图形中标注睡眠周期，同时对特殊事件进行标记。同期特征性的 EEG 图形也应附在报告中，如爆发、抑制、惊厥发作、不连续图形等；

- 图形描述：包括脑电背景活动(上、下边界的振幅和图形连续性)、睡眠周期及有无惊厥发作。如检测到惊厥发作，应描述发作的开始、持续和结束时间，如存在惊厥持续状态，应记录开始和结束的时间；
- 结论（印象和建议）：如基本正常脑电图、界限性儿童脑电图等；复查时间及其他检查等建议。

10.2 报告模版见附录 D。

附录 A
(资料性)
国际 10-20 系统定位方法

图A. 1给出了国际10-20系统定位方法。鼻根和枕骨隆凸之间的前后连线及两耳前凹左右连线均为100%。前后连线和左右连线在头顶的交叉点放置Cz电极，从鼻根向后10%为FPz，从FPz向后各间隔20%分别为Fz、Cz、Pz和Oz，Oz距离枕骨隆凸为10%。C3和C4放置在Cz的两侧，距离为两耳前凹左右连线的20%，T3和T4分别放置在C3和C4两侧，距离为两耳前凹左右连线的20%。

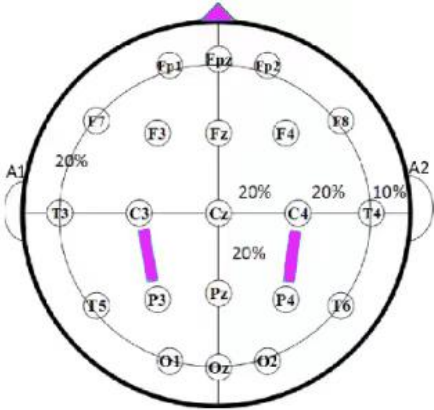


图 A. 1 国际 10-20 系统定位方法

附 录 B
(资料性)

早产儿振幅整合脑电图图形随胎龄的变化特点

早产儿振幅整合脑电图图形随胎龄的变化特点见表B. 1。

表 B. 1 早产儿振幅整合脑电图图形随胎龄的变化特点

胎龄（周）	连续性	下边界振幅（ μV ）	上边界振幅（ μV ）	睡眠周期
24~25	不连续	2~5	25~50（~100）	无
26~27	不连续	2~5	25~50（~100）	无/不成熟
28~29	不连续/交替	2~5	25~30	不成熟
30~31	交替/连续	2~6	20~30	不成熟
32~33	32~37 周连续性变化 均为 QS 期交替/连续 图形，AS 期连续图形	2~6	20~30	不成熟
34~35		3~7	15~25	不成熟
36~37		4~8	17~35	不成熟/成熟

附 录 C

(资料性)

早产儿脑发育成熟度评分系统

早产儿脑发育成熟度评分系统见表C. 1。

表 C. 1 早产儿脑发育成熟度评分系统

分值	连续性	睡眠-觉醒周期	下边界振幅 (μV)	带宽与下边界振幅
0	不连续低电压：下边界振幅 $<3\mu V$ ，上边界振幅 $15\mu V\sim 30\mu V$	无周期性，无正弦波样变化	重度抑制 $<3\mu V$	抑制；低跨度 ($\leq 15\mu V$) 和下边界为低电压 ($5\mu V$)
1	不连续高电压：下边界振幅 $3\mu V\sim 5\mu V$ ，上边界振幅 $20\mu V\sim 40\mu V$	首次出现正弦波样变化	部分抑制 ($3\mu V\sim 5\mu V$)	很不成熟：高跨度 ($>20\mu V$) 或中等跨度 ($15\mu V\sim 20\mu V$) 和下边界为低电压 ($5\mu V$)
2	连续aEEG：下边界振幅 $>5\mu V$ ，上边界振幅 $>10\mu V$	有些周期性，但不明确	无抑制 ($>5\mu V$)	不成熟：高跨度 ($>20\mu V$) 和下边界为高电压 ($>5\mu V$)
3	—	明确周期性，但中断	—	成熟中：中等跨度 ($15\mu V\sim 20\mu V$) 和下边界为高电压 ($>5\mu V$)
4	—	明确周期性，无中断	—	成熟：低跨度 ($<15\mu V$) 和下边界为高电压 ($>5\mu V$)
5	—	规则、成熟周期：清晰明显的正弦波样变化，周期时程 $\geq 20\text{ min}$	—	—

附 录 D
(资料性)
报告模板

报告模板见图D.1。

新生儿脑功能监测结果

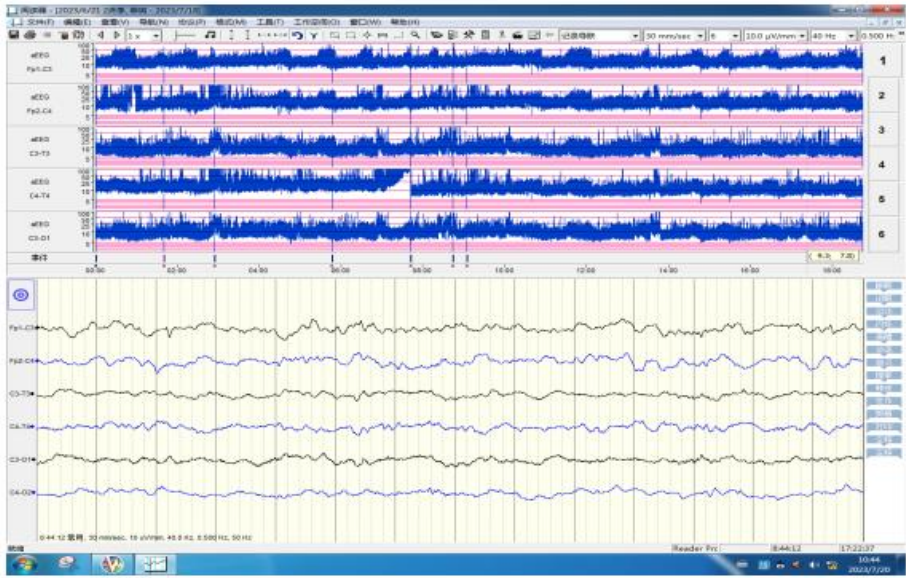
患者姓名:	性别:	年龄: 天	住院号:	床号: 床
检查日期:				
主要诊断: 新生儿惊厥				
孕周: 39+3 周 围产期脑损伤高危因素: 无特殊				
影像学检查结果: 未查				
用药: 无				
监测结果:				
1、背景活动: 背景活动为连续图形, 左右对称, 下边界>5uv 左右, 上边界>10uv。				
2、睡眠觉醒周期: 可见睡眠觉醒周期, 周期成熟, 但有中断。				
3、脑电活动: 以连续性、交替图形为主, 监测 18 小时未发现异常放电。				
4、异常活动: 连续监测 18 小时, 未监测到痫样放电。				
5、发作: 连续监测 18 小时, 视频未监测到惊厥发作事件。				
截图:				
				
aEEG 印象及建议:				
基本正常脑电图。				
医师:				
日期: 年 月 日				

图 D.1 新生儿振幅整合脑电图报告模板

参 考 文 献

- [1] 中华医学会儿科学分会围产专业委员会. 新生儿振幅整合脑电图临床应用专家共识[J]. 中华新生儿科杂志(中英文), 2019, 34(1):3-7.
- [2] 俞秀雅, 程国强, 周文浩. 新生儿神经重症监护单元如何应用振幅整合脑电图[J]. 中国循证儿科杂志, 2015, 10(2): 119-125.
- [3] 程国强, 周渊峰, 周文浩, 杨于嘉, 史源, 母得志, 庄德义, 杜立中, 冯星, 富建华. 新生儿脑电图操作和报告书写最低技术标准专家共识[J]. 中国当代儿科杂志, 2022, 24(02):124-131.
- [4] 临床脑电图技术操作指南[J]. 癫痫杂志, 2022, 8(01):2+40.
-