

• 指南解读 •

IFCN 和 ILAE 常规和睡眠脑电图最低记录标准指南(2023)解读

余敏^{1,2} 朱江¹ 王晓丽¹ 张文娟¹ 刘永红¹

(1 空军军医大学西京医院神经内科,陕西 西安 710032; 2 川北医学院附属医院神经内科)

[摘要] 建立常规和睡眠脑电图的最低记录标准对于临床实践与科学研究至关重要,国际临床神经电生理联盟(IFCN)和国际抗癫痫联盟(ILAE)联合工作组制定了该标准指南,以指导临床实践及确保脑电图研究质量。本文从脑电图检查的适应证、技术标准、记录持续时间、睡眠剥夺和诱发试验 5 个方面对该指南进行解读,旨在为国内脑电图检查提供可行的标准,进而促进常规与睡眠脑电图检查的规范化。

[关键词] 脑电图;癫痫;电极;睡眠剥夺;指南解读

[中图分类号] R741.04;R444 [文献标志码] A

Interpretation of routine and sleep EEG: Minimum recording standards of the International Federation of Clinical Neurophysiology and the International League Against Epilepsy (2023) YU Min, ZHU Jiang, WANG Xiaoli, ZHANG Wenjuan, LIU Yonghong (Department of Neurology, Xijing Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an 710032, China)

[ABSTRACT] Establishing the minimum recording standards for routine and sleep EEG is of great importance for both clinical practice and scientific research, and the joint working group of the International Federation of Clinical Neurophysiology (IFCN) and the International League Against Epilepsy (ILAE) developed the standard guideline to guide clinical practice and ensure the quality of EEG studies. This article gives an interpretation of the guideline from the aspects of the indications, technical standards, recording duration, sleep deprivation, and activation methods for EEG, in order to provide feasible standards for EEG examination in China and promote the standardization of routine and sleep EEG examination.

[KEY WORDS] Electroencephalography; Epilepsy; Electrodes; Sleep deprivation; Guidelines interpretation

脑电图(EEG)检查对于癫痫的诊断和脑功能的评估具有重要意义。常规 EEG 检查在基层医院中应用广泛^[1-3]。为保证常规 EEG 检查质量,指导临床医生合理开具 EEG 检查单,国际临床神经电生理联盟(IFCN)和国际抗癫痫联盟(ILAE)工作组制定了常规和睡眠 EEG 检查最低记录标准指南建议,以确保常规及睡眠 EEG 检查的规范化及高质量的 EEG 研究。该指南主要是针对向患者开具 EEG 检查的医生和负责 EEG 记录、分析和完成报告的医护人员,为他们提供 EEG 检查的标准及建议,使 EEG 检查更加规范^[4]。现就该指南主要内容解读如下,以促进常规与睡眠 EEG 检查工作更科学规范。

1 最低记录标准主要内容

1.1 常规和睡眠 EEG 检查的适应证

成人和儿童行 EEG 检查主要适应于“临床怀疑

为癫痫发作”^[5]和各种脑部疾病,包括颅内感染、昏迷及脑外伤等的脑功能评估。EEG 检查对于患者癫痫的发作、诊断以及减停药评估等具有重要临床意义^[6]。基于以往的文献复习,IFCN 和 ILAE 工作组对常规和睡眠 EEG 检查在癫痫的诊断和分型中的价值、EEG 检查对患者发作间期癫痫样放电诊断的灵敏度和特异度,以及 EEG 检查在抗癫痫药物停药决策中的作用进行了讨论,就常规和睡眠 EEG 的适应证达成了共识,提出在非紧急情况下通过预约 EEG 检查的适应证建议如下(表 1)。

表 1 预约非紧急 EEG 检查的适应证

癫痫相关适应证	鉴别诊断
临床怀疑癫痫发作或癫痫	心因性非癫痫发作
癫痫诊断的重新评估	阵发性行为变化
癫痫综合征的分类	疑似脑病
癫痫发作形式变化确认(发作类型或症状)	急性或亚急性痴呆
癫痫的病因评估	
无癫痫发作患者减停药 ASM 前评估	
癫痫综合征系统随访(如婴儿痉挛综合征以及 CSWS 等)	

注:ASM:抗癫痫发作药物;CSWS:慢波睡眠期持续性棘慢波综合征

[收稿日期] 2024-06-27; [修订日期] 2024-09-12

[基金项目] 国家自然科学基金项目(82372033);国家重点研发计划(2022YFC2503806);陕西省重点研发计划(2023-YBSF-199);西京医院技术提升项目(2023XJSY11)

[通讯作者] 刘永红,Email:liuyhong@fmmu.edu.cn

1.2 EEG 检查的技术标准

IFCN 和 ILAE 工作组就目前相关文献复习后认为,现有的 EEG 技术标准证据质量低,他们通过改良德尔菲法制定的常规与睡眠 EEG 检查最低技术标准建议如下(表 2)。

1.2.1 电极和导联 对于常规和睡眠 EEG,建议使用涂有电极膏或凝胶的银-氯化银(或金)盘状电极。如果电极阻抗符合标准,也可以使用电极帽。在特定情况下,磁共振成像(MRI)兼容电极和针状电极也可以应用。建议使用 25 个脑电电极导联^[7],在 10-20 系统的基础上增加 6 个覆盖左右颞叶前部与底部的电极并使用 10-10 电极命名法,即 F9/F10、T9/T10 和 P9/P10,此导联方式可提高发作期和发作间期癫痫样放电阳性检出率^[8-10];如果条件有限,10-20 系统也是可以的,但不能少于 19 个脑电记录电极和 2 个参考电极^[11-12]。

需要配置 1 导 ECG,用于鉴别心电伪差、脉搏伪差,并观察心率和心律变化等。对于可疑的有临床意义的运动事件,建议增加 EMG 检查,肌电电极通常放置在四肢两侧对称位置(如双侧三角肌和股四头肌);也可以根据癫痫发作形式调整电极位置:如疑似眼睑肌阵挛发作及枕叶癫痫患者,建议将肌电电极安放在眼睑处。合理放置肌电电极,可以用于鉴别癫痫性肌阵挛、痉挛、阵挛、强直、失张力及强直-阵挛性癫痫发作等^[13-14]。强烈建议使用附带有同步录像功能的 EEG 仪进行常规 EEG 检查,以记录癫痫发作症状学和可能的伪差来源,对于所有疑似癫痫发作或其他发作性疾病患者,视频录像必不可少。推荐放置 2 导 EOG 电极^[7,15],电极放置在右侧外眦上方 1 cm,左侧外眦下方 1 cm,对于鉴别一些 EEG 慢波活动和眼球运动伪差具有一定意义。

1.2.2 电极阻抗 推荐在每次 EEG 记录前检查头皮与电极间阻抗,通常要求 100~5 000 Ω。低于阻抗 100 Ω 会导致盐桥效应,为了保证低于 5 kΩ 的头皮电极阻抗以减少干扰,检查前应清洁头皮,必要时需对头皮脱脂。现代 EEG 放大器具有相对高的输入阻抗,尽管一些研究证明 10 kΩ 或更高的头皮电极阻抗是可接受的^[16],然而阻抗过高容易被汗水、运动等干扰;高达 10 kΩ 阻抗可能导致电极阻抗之间不平衡,干扰 EEG 放大器共模抑制能力。因此,推荐阻抗值低于 5 kΩ,阻抗值小于 10 kΩ 也可应用。

1.2.3 记录和查看参数 对于当前临床实践中的常规 EEG 检查,很少关注频率大于 100 Hz 的脑电波,因其多数属于肌电伪差,无临床意义。但随着降低脑电波伪差软件和更高的 EEG 采样频率的应用,常规 EEG 检查也许会关注高频脑电波。基于专家的经验及目前 EEG 仪器的特点,建议最小采样率为 256 Hz。其中 EEG 低通滤波设置为 70 Hz,高通滤波设置为 0.5 Hz;EOG 低通滤波设置为 35 Hz,高通滤波设为 0.3 Hz;EMG 低通滤波设为 100 Hz,高通滤波设为 10 Hz。EEG 灵敏度成人 7 μV/mm,儿童 10 μV/mm。EEG 仪器应可以允许阅图者调整各通道的灵敏度,并在需要时调整时间分辨率,以显示某一时间点的 EEG 电位图;阅图期间可以添加或者改变注释,开启陷波滤波,调整低通和高通滤波参数。

1.2.4 数据存储和导出 推荐对所有 EEG 记录以及同步视频进行存档。目前 IFCN 正在通过与医学数字通信团体(DICOM)合作研发一种用于存储以及交换 EEG 数据的新格式^[17]。

1.3 检查时间

工作组对于现有的文献复习后推荐,常规 EEG

表 2 常规和睡眠 EEG 检查的最低标准总结

技术项目	内容说明
电极类型	用电极膏、凝胶或电极帽固定的银-氯化银(或金)盘状电极, MRI 兼容电极,特定情况下的针状电极
电极安放	推荐放置 25 个脑电电极(IFCN),否则按 10-20 国际标准放置电极
多导通道	1 导心电图(ECG)、4 导肌电图(EMG)、2 导眼电图(EOG)
电极阻抗	<10 kΩ
最小采样率	256 Hz
滤波	EEG:高通 0.5 Hz,低通 70 Hz;EOG:高通 0.3 Hz,低通 35 Hz;EMG:高通 10 Hz,低通 100 Hz
检查时长	常规 EEG:20 min,睡眠 EEG:30 min,如有必要,将 EEG 记录时间适当延长
睡眠诱导	餐后进行婴儿和儿童的睡眠 EEG,成人和 12 岁以上儿童进行睡眠剥夺,12 岁以下儿童用褪黑素或睡眠剥夺,必要时用水合氯醛
过度换气(HV)	在间断闪光刺激(IPS)结束至少 3 min 后进行 HV,如怀疑为遗传性全面性癫痫(GGE),则在记录快结束时进行 HV, HV 后至少再记录 2 min 清醒 EEG
IPS	在 EEG 记录开始即进行 IPS,儿童在睡眠 EEG 快结束时进行 IPS。分别在合眼、闭眼和睁眼状态下进行 IPS,每个频率刺激时间 5 s。如时间有限,可仅进行合眼状态的 IPS,每个频率刺激时间 7 s,观察临床症状及癫痫发作情况
瞬目、睁-闭眼	在常规 EEG 开始时,睡眠 EEG 快结束时清醒期进行瞬目、睁-闭眼试验,以评估后颅部优势节律,儿童可能需要辅助闭眼

检查的时间为 20 min^[5], 睡眠 EEG 检查的时间为 30 min^[18], 其中不包括准备时间。

建议将婴儿和儿童的睡眠 EEG 检查安排在餐后, 此时患儿更易入睡。为了提高 EEG 检查的癫痫样放电和癫痫发作阳性检出率, 根据患者具体情况将检查开始时间和检查时长个体化, 如疑似青少年肌阵挛癫痫的患者安排在早晨进行检查, 对疑似或诊断为自限性癫痫伴中央颞区棘波的儿童首先进行睡眠 EEG 检查, 对疑似婴儿痉挛征患儿进行睡眠 EEG 检查时将记录时间延长至苏醒后至少 10 min。

1.4 睡眠剥夺

与常规 EEG 检查相比, 睡眠 EEG 检查更易监测到癫痫样放电^[19-21]。一些特殊患者尤其是儿童, 常规的清静记录容易被伪差影响, 睡眠 EEG 检查也许更为合适。EEG 检查对癫痫样放电的敏感性随着重复记录而增加, 如果复查 EEG, 建议第二次记录睡眠 EEG。

睡眠剥夺是一种可行的睡眠诱导方案, 因为其不用考虑给药因素。工作组建议不同年龄段患者清晨行睡眠 EEG 检查的部分睡眠剥夺方案如下: 对于 6 岁以下儿童, 夜间睡眠时间缩短 1~3 h 或缩短为在预计 EEG 检查时入睡所需的时间; 对于 6~12 岁儿童, 比平时晚睡 2 h 且比平时早醒 2 h, 保持清醒直到 EEG 检查; 对于 12 岁以上儿童, 比平时晚 2 h 入睡, 最迟在 24:00 入睡, 4:00 叫醒, 保持清醒直到 EEG 检查; 对于成人患者, 24:00 入睡, 4:00 叫醒, 保持清醒直到 EEG 检查。

工作组复习现有文献后发现, 没有研究评估任何年龄组部分或完全睡眠剥夺的安全性, 睡眠剥夺会给孩子和家庭带来诸多不适。他们建议, 12 岁以上儿童和成人进行部分睡眠剥夺, 因为他们可以配合睡眠剥夺; 12 岁以下儿童若能配合仍优先进行部分睡眠剥夺, 否则可以使用褪黑素; 如果睡眠剥夺或褪黑素不能诱导睡眠, 两种方法联合使用则效果更好^[22]。建议褪黑素用于不能配合部分睡眠剥夺的儿童和成人, 剂量为 1~3 mg, 在 EEG 记录开始前 30~60 min 服用。如果没有褪黑素, 在部分睡眠剥夺无法达到睡眠且在确保患者安全的情况下, 也可以使用水合氯醛。

1.5 诱发试验

EEG 诱发试验的目的是通过各种生理性或非生理性的方式诱发出异常脑波, 特别是癫痫样放电, 以提高 EEG 检查的阳性检出率。不同的诱发试验激活大脑区域不同, 机制也不尽相同。常规 EEG 检

查时, 推荐进行 HV、IPS、睁-闭眼试验, 其他诱发试验如突然的声音刺激、触觉刺激或惊吓刺激等根据患者具体情况实施。

1.5.1 HV 试验 在常规和睡眠 EEG 记录开始时, 一般先进行 IPS, 结束至少 3 min 后开始进行 HV, 但如果怀疑为 GGE, 则在记录快结束时进行 HV。患者每分钟需深呼吸 15~30 次, 持续至少 3 min; 对于高度怀疑典型失神发作的患者, 可延长或重复至少 3 min 的 HV, 令儿童吹风车有助于实施 HV。一些患者 HV 时出现口周和手指麻木、刺痛, 属正常现象, 需继续行 HV 直至试验结束。所有患者最好在 HV 后再记录至少 2 min 清醒 EEG。在 HV 全程, EEG 技术员应该在患者身旁, 以便评估 HV 是否符合要求并保证患者安全。

多项研究显示, HV 可以提高癫痫样放电的阳性检出率, 1~19 岁患者的 HV 阳性检出率最高。在安全性方面, 现有研究中未发现脑血管、心血管及呼吸系统等不良事件。研究发现, 当患者被告知 HV 可能诱发癫痫发作时, 心因性非癫痫发作常被诱发^[23-24]。

HV 试验的禁忌证包括镰状细胞病、烟雾病及其他脑血管畸形(包括动脉瘤)、3 个月内的脑血管事件、颅内压升高、心肌梗死、心律失常和其他严重的心脏疾病、严重的肺部疾病、妊娠等。EEG 技术员应根据预备的禁忌证清单逐一询问患者, 并记录是否有相对禁忌, 以预防突发意外。

1.5.2 IPS 试验 建议在常规和睡眠 EEG 记录开始时就进行 IPS, 而后再进行 HV, 两者至少间隔 3 min^[25]。如果疑诊为 GGE, 由于癫痫发作的可能性增加, 建议在记录快结束时进行 IPS。IPS 可以提高受检者的觉醒度、不利于患者入睡, 而 HV 具有相反的效果, 因此, 对于儿童, 建议在睡眠 EEG 记录开始时进行 HV, 在快结束时进行 IPS。IPS 测试应在较暗的环境下进行, 先按如下递增频率刺激: 1-2-8-10-15-18-20-25-40-50-60 Hz, 如果在某一刺激频率(下阈值)诱发出光阵发性反应(PPR), 则停止进一步递增频率刺激以免诱发发作, 然后从 60 Hz 开始递减序列刺激: 60-50-40-25-……Hz, 直到再次诱发 PPR(上阈值), 由此可确定引起 PPR 的刺激频率范围。一旦出现了全面性癫痫样放电, 应该立即停止 IPS。

多项研究提示, IPS 可诱发出正常 EEG 记录不到的癫痫样放电, 提高 EEG 检查的阳性检出率, 年龄小于 20 岁的患者和 GGE 患者的 IPS 阳性检出率

最高,注意光肌源性反应不是癫痫性肌阵挛发作。在安全方面,研究显示 IPS 导致癫痫发作可能性较大,应做好相应的急救准备工作,如果已经明确结论,在一次 EEG 记录期间没有必要重复 IPS。妊娠是 IPS 的禁忌证,EEG 技术员一定需提前了解患者相关生理情况,以免发生意外。

1.5.3 其他诱发试验 除了 HV 和 IPS 试验,现有文献没有发现需要在常规 EEG 记录中增加其他诱发试验的意义。其他诱发试验的适应证:具有反射性或特定触发因素特点的癫痫。在青少年肌阵挛癫痫患者中,认知测试更容易诱发肌阵挛发作。至少 15~30 min 以上的认知测试,其 EEG 检查的阳性检出率可能高于 HV 以及 IPS 试验,但是不高于睡眠剥夺^[26-27]。

目前研究提示,视觉图形刺激和嗅觉刺激无提高常规 EEG 检查诊断的价值。

1.5.4 诱发试验的建议 工作组复习文献后建议,如果没有禁忌,常规或睡眠 EEG 检查均进行 HV、IPS、睁-闭眼试验。令患者瞬目、闭眼和睁眼几秒,可记录瞬目伪差、评估后颅部优势节律,也是眼状态敏感(如合眼敏感)的诱发方法^[28]。根据患者具体情况,可进行如突然触碰、制造突然噪音或令其大声朗读有难度的文章等个体化刺激方法。

应提前告知患者和陪护家属诱发试验的益处和潜在风险,特别是可能诱发癫痫发作及使患者丧失驾驶资格。患者有权知道并拒绝诱发试验。

EEG 技术员需对患者的安全和 EEG 记录的质量负责,在记录过程中,应该对患者进行连续视频录像。EEG 技术员应根据患者具体情况以寻求相应医疗帮助,在癫痫发作期间,建议用标准化的方法对患者进行测试。对于常规或睡眠 EEG 检查期间可疑癫痫发作的患者测试方案如下^[29]:当患者小于 6 岁,先令其说出自己的名字,接着询问其感觉是否良好;而后令其举起双臂或拍手,首先仅口述指令,如无反应则同时动作演示,事后询问其是否知道刚刚发生了什么。当患者大于 6 岁,先令其说出自己的名字,如果有回应则询问其有何感觉,如果无回应则触碰患者手臂确定患者反应;接着令患者举起手臂,首先仅口述指令,如无反应则动作演示;而后让其复述并记住一些词语(如马、桌子),事后询问其是否癫痫发作,能否描述一下发生了什么事,在发作开始前有什么感觉,能否回忆起之前对其说过的话或要求做的事。对于超过 3 s 的全面性棘慢波放电的可疑失神发作者,建议采用 ILAE 神经生理学工作组提

出的方法进行测试^[3]。当全面性放电开始时,EEG 技术员给出简单的命令或语言,测试患者的反应,在癫痫性放电消失后,询问患者测试内容。

2 结论

ILAE 以及 IFCN 于 2022 年发布了长程视频 EEG 检查的最低标准指南^[30],常规和睡眠 EEG 检查在癫痫的诊治和脑功能障碍评估中具有重要意义。ILAE 和 IFCN 联合工作组再次进行文献复习发现,常规和睡眠 EEG 记录标准的总体证据质量较低,该指南根据可用证据,结合专家共识制定了常规和睡眠 EEG 记录的最低标准。据笔者了解,国内进行常规 EEG 检查很少配置有心电和肌电导联,睡眠 EEG 检查主要是针对不能配合的低龄儿童,成人很少进行睡眠 EEG 检查。该指南对于我国新的 EEG 检查室建立提供了可行的国际标准,对于已经建立的 EEG 检查室提供评估和改进标准。未来,需要高等级证据研究确定 EEG 检查的准确性和成本效益等,并结合我国实际情况,以制定中国版常规 EEG 检查指南。

作者声明:余敏、朱江、张文娟参与了研究设计;余敏、刘永红、王晓丽参与了论文的写作和修改。所有作者均阅读并同意发表该论文,且均声明不存在利益冲突。

[参考文献]

- [1] ANDRADE-MACHADO R, BENJUMEA CUARTAS V, MUHAMMAD I K. Recognition of interictal and ictal discharges on EEG. Focal vs generalized epilepsy[J]. *Epilepsy Behav*, 2021,117:107830.
- [2] CHEN H, KOUBEISSI M Z. Electroencephalography in epilepsy evaluation[J]. *Continuum*, 2019,25(2):431-453.
- [3] 陈蓓蓓,杨方,冷秀秀,等.空军飞行人员脑电图检查规范[J]. *空军军医大学学报*, 2022,43(8):927-930.
- [4] PELTOLA M E, LEITINGER M, HALFORD J J, et al. Routine and sleep EEG: Minimum recording standards of the International Federation of Clinical Neurophysiology and the International League Against Epilepsy[J]. *Clin Neurophysiol*, 2023,147:108-120.
- [5] DASH D, DASH C, PRIMROSE S, et al. Update on minimal standards for electroencephalography in Canada: A review by the Canadian Society of Clinical Neurophysiologists[J]. *Can J Neurol Sci*, 2017,44(6):631-642.
- [6] BENBADIS S R, BENICZKY S, BERTRAM E, et al. The role of EEG in patients with suspected epilepsy[J]. *Epileptic Disord*, 2020,22(2):143-155.
- [7] SEECK M, KOESSLER L, BAST T, et al. The standardized EEG electrode array of the IFCN [J]. *Clin Neurophysiol*,

- 2017,128(10):2070-2077.
- [8] KRAUSS G L, LESSER R P. Optimal use of EEG montages to identify inferior temporal epileptiform activity[J]. *Clin Neurophysiol*, 2018,129(1):280-281.
- [9] BACH JUSTESEN A, ESKEKUND JOHANSEN A B, MARTINUSSEN N I, et al. Added clinical value of the inferior temporal EEG electrode chain[J]. *Clin Neurophysiol*, 2018,129(1):291-295.
- [10] BACH JUSTESEN A, FOGED M T, FABRICIUS M, et al. Diagnostic yield of high-density versus low-density EEG: The effect of spatial sampling, timing and duration of recording[J]. *Clin Neurophysiol*, 2019,130(11):2060-2064.
- [11] 张文娟,陈蓓蓓,沈晨曦,等. 国际临床神经电生理联盟脑电图电极安放标准指南(2017)解读[J]. *中华神经科杂志*, 2018,51(10):854-856.
- [12] KOESSLER L, CECCHIN T, COLNAT-COULBOIS S, et al. Erratum to: Catching the invisible: Mesial temporal source contribution to simultaneous EEG and SEEG recordings[J]. *Brain Topogr*, 2015,28(4):646.
- [13] 中国抗癫痫协会脑电图和神经电生理分会. 临床脑电图基本技术标准[J]. *癫痫杂志*, 2022,8(1):3-11.
- [14] BENICZKY S, CONRADSEN I, PRESSLER R, et al. Quantitative analysis of surface electromyography: Biomarkers for convulsive seizures [J]. *Clin Neurophysiol*, 2016, 127 (8): 2900-2907.
- [15] 上海市医学会脑电图与临床神经生理专科分会. 临床脑电图操作规范的上海专家共识[J]. *上海医学*, 2021,44(3):141-147.
- [16] KAPPENMAN E S, LUCK S J. The effects of electrode impedance on data quality and statistical significance in ERP recordings[J]. *Psychophysiology*, 2010,47(5):888-904.
- [17] HALFORD J J, CLUNIE D A, BRINKMANN B H, et al. Standardization of neurophysiology signal data into the DICOM® standard[J]. *Clin Neurophysiol*, 2021, 132 (4): 993-997.
- [18] SINHA S R, SULLIVAN L, SABAU D, et al. American clinical neurophysiology society guideline 1: Minimum technical requirements for performing clinical electroencephalography [J]. *J Clin Neurophysiol*, 2016,33(4):303-307.
- [19] NOBILI L, WEERD A D, RUBBOLI G, et al. Standard procedures for the diagnostic pathway of sleep-related epilepsies and comorbid sleep disorders: An EAN, ESRS and ILAE-Europe consensus review[J]. *Eur J Neurol*, 2021,28(1):15-32.
- [20] ASADI-POOYA A A, SPERLING M R. Normal awake, drowsy, and sleep EEG patterns that might be overinterpreted as abnormal[J]. *J Clin Neurophysiol*, 2019,36(4):250-256.
- [21] BERNARD C, FRAUSCHER B, GELINAS J, et al. Sleep, oscillations, and epilepsy[J]. *Epilepsia*, 2023,64(Suppl 3):S3-S12.
- [22] ALIX J J P, KANDLER R H, PANG C, et al. Sleep deprivation and melatonin for inducing sleep in paediatric electroencephalography: A prospective multicentre service evaluation [J]. *Dev Med Child Neurol*, 2019,61(2):181-185.
- [23] ACHARYA J N, ACHARYA V J. Hyperventilation-induced EEG slowing with altered awareness: Non-epileptic, epileptic or both? [J]. *Clin Neurophysiol Pract*, 2021,6:189-190.
- [24] SAWCHUK T, BUCHHALTER J, SENFT B. Psychogenic non-epileptic seizures in children-psychophysiology & dissociative characteristics[J]. *Psychiatry Res*, 2020,294:113544.
- [25] KASTELEIJN-NOLST TRENITÉ D, RUBBOLI G, HIRSCH E, et al. Methodology of photic stimulation revisited: Updated European algorithm for visual stimulation in the EEG laboratory[J]. *Epilepsia*, 2012,53(1):16-24.
- [26] DE MARCHI L R, CORSO J T, ZETEHAKU A C, et al. Efficacy and safety of a video-EEG protocol for genetic generalized epilepsies[J]. *Epilepsy Behav*, 2017,70(Pt A):187-192.
- [27] GELŽINIENĖ G, ENDZINIENĖ M, JURKEVIČIENĖ G. EEG activation by neuropsychological tasks in idiopathic generalized epilepsy of adolescence[J]. *Brain Dev*, 2015,37(4):409-417.
- [28] WOLF P. Reflex epileptic mechanisms in humans: Lessons about natural ictogenesis[J]. *Epilepsy Behav*, 2017,71(Pt B):118-123.
- [29] BENICZKY S, NEUFELD M, DIEHL B, et al. Testing patients during seizures: A European consensus procedure developed by a joint taskforce of the ILAE-Commission on European Affairs and the European Epilepsy Monitoring Unit Association[J]. *Epilepsia*, 2016,57(9):1363-1368.
- [30] TATUM W O, MANI J, JIN K, et al. Minimum standards for inpatient long-term video-EEG monitoring: A clinical practice guideline of the international league against epilepsy and international federation of clinical neurophysiology [J]. *Clin Neurophysiol*, 2022,134:111-128.

(本文编辑 范睿心 厉建强)

医学学术论文文题的拟定

文题又称题名、篇名,是论文的总标题。文题是论文的总纲,是以最恰当、最简明的词语反映论文中最重要的特定内容的逻辑组合,是医学论文精髓的集中体现。文题是论文的第一信息,有提示论文主题、反映学术价值、吸引读者阅读和提供检索信息等作用。文题的拟定原则要体现论文研究的性质、对象、方法和价值等重要信息。文题拟定的基本要求是具体确切、表达得当,简短精炼、高度概括,概念术语、书写规范,突出创新、力求醒目。文题一般不宜超过 20 个汉字,必要时可以使用副标题和分标题,数字宜用阿拉伯数字,尽可能不用标点符号和非特定词(如“的研究”、“的观察”等)。