

· 标准与规范 ·

中国成人多导睡眠监测技术操作规范及临床应用专家共识

中国医师协会神经内科医师分会睡眠障碍专业委员会

中国睡眠研究会睡眠障碍专业委员会

中华医学会神经病学分会睡眠障碍学组

随着现代医学对睡眠疾病的认识逐渐提高,睡眠监测技术得到越来越广泛的应用,在神经科、呼吸科、耳鼻咽喉科、口腔科、精神科等临床科室均有开展。作为睡眠医学临床和科研的重要工具,多导睡眠监测技术的价值日益受到重视。为进一步明确我国多导睡眠监测技术临床适应证范围,规范操作流程,统一诊断术语和报告形式,中国医师协会神经内科医师分会睡眠障碍专业委员会发起并同中国睡眠研究会睡眠障碍专业委员会和中华医学会神经病学分会睡眠障碍学组一起,邀请了内地与中国香港地区的有关专家,组成“中国成人多导睡眠监测技术操作规范及临床应用专家委员会”进行了深入讨论,适当参考了国外相关规范,并在广泛征求意见的基础上,共同讨论撰写完成了《中国成人多导睡眠监测技术操作规范及临床应用专家共识》。

一、概述

多导睡眠监测 (polysomnography, PSG) 是在睡眠监测室中应用多导睡眠仪 (polysomnograph) 持续同步采集、记录和分析多项睡眠生理参数及病理事件的一项检查技术。多导睡眠监测采集和记录的参数包括脑电图、眼动电图、肌电图、心电图、口鼻气流、鼾声、呼吸运动、脉氧饱和度、体位等,还可以添加视音频监测、食管压力、食管 pH 值、经皮或呼气末二氧化碳分压、勃起功能等参数。这些参数以曲线、数字、图像以及视音频等形式显示并形成可判读分析的信息数据,即多导睡眠图 (polysomnogram)。多导睡眠监测是分析睡眠结构、评估睡眠疾病的常用客观检查,是睡眠医学临床和科研的基本工具^[14]。

(一) 多导睡眠监测的适应证

1. 睡眠呼吸障碍疾病^[5-12]: (1) 睡眠呼吸障碍 (sleep disordered breathing, SDB) 患者的诊断,明确睡眠呼吸暂停和低通气事件的类型 (阻塞型/中枢型/混合型) 及睡眠呼吸障碍疾病的分类 (阻塞性/中枢性), 评估严重程度以及同其他睡眠疾病的鉴别; 明确睡眠相关低通气疾病和睡眠相关低氧性疾病; (2) 评价各种治疗手段对睡眠呼吸障碍的治疗效果; (3) 高度疑似睡眠呼吸障碍, 但应用家庭睡眠呼吸暂停监测或首次多导睡眠监测结果阴性患者的复查; (4) 接受无创正压通气治疗的患者出现体质量变化, 临床治疗效果不佳或症状重新出现, 应用多导睡眠监测重新评估治疗情况; (5) 无创正压通气前进行人工压力滴定; (6) 临床上其他症状体征提示可能患有睡眠呼吸障碍疾病, 如不能以原发疾病解释的日间过度思睡、日间低氧血症、红细胞增多症、难治性高血压、原因不明的心律失常、夜间心绞痛、晨起口干或顽固性慢性干咳等。

2. 日间过度思睡疾病^[13-14]: (1) 发作性睡病的诊断、鉴别诊断以及治疗效果评估; (2) 特发性睡眠增多的诊断及鉴别诊断; (3) 在进行多次睡眠潜伏期测试 (multiple sleep latency test, MSLT) 的前一夜应进行多导睡眠监测。

3. 异态睡眠 (parasomnias)、睡眠期癫痫及其他夜间发作性疾病^[15-18]: 明确夜间发作性事件的疾病类型, 如异态睡眠、睡眠期癫痫及肌张力障碍等。特别对于临床症状不典型、常规治疗效果不明确或对自身及他人造成伤害等患者, 需进行多导睡眠监测。

4. 睡眠相关运动障碍^[19-21]: 周期性肢体运动障碍患者的诊断评估, 以及与不安腿综合征、快速眼球运动睡眠期行为紊乱等疾病的鉴别。

5. 失眠^[22-25]: 主要用于临床症状不典型或治疗效果欠佳的失眠患者的临床评估。以明确是否存在

DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2018. 47. 004

通信作者: 刘春风, 215004 苏州, 苏州大学附属第二医院神经内科, Email: liuchunfeng@suda.edu.cn; 赵忠新, 200003 上海, 海军军医大学长征医院神经内科, Email: zhaozhxn@163.com

主观性失眠,鉴别是否合并睡眠呼吸障碍、周期性肢体运动障碍、异态睡眠等影响睡眠的其他睡眠疾病。

6. 昼夜节律失调性睡眠觉醒障碍^[26-27]:明确患者的睡眠结构情况及排除其他睡眠障碍。观察患者昼夜节律变化推荐采用体动记录仪(actigraph)等便携式睡眠监测技术。

7. 精神疾病相关睡眠障碍^[28]:(1)精神疾病相关睡眠障碍治疗效果评估;(2)排除睡眠呼吸障碍、不安腿综合征等其他睡眠障碍,以及药物因素导致的睡眠障碍。

(二)多导睡眠监测基本原则及推荐意见

1. 进行多导睡眠监测时,应充分考虑不同个体睡眠习惯可能存在较大差异,依照患者日常作息时间选择合适的记录开始及结束时间。解读多导睡眠监测报告的临床价值时也需结合患者年龄、基础疾病进行个体化的诊断分析。结合不同科室相应的临床检查需求,还应对患者进行必要的专科检查。

2. 睡眠分期及睡眠相关事件的判读推荐采用最新版的《美国睡眠医学会睡眠分期及其相关事件判读手册:规则、术语和技术规范》(The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications)^[29]。

二、检查方法及流程

(一)多导睡眠监测记录的内容及电极的放置

多导睡眠监测常规记录生物电信号,如脑电图(EEG)、眼动电图(EOG)、肌电图(EMG)和心电图(ECG);记录生理信号,如呼吸气流、胸腹运动、脉搏氧饱和度和鼾声等;记录外接信号,如经皮二氧化碳和压力滴定相关参数等。

1. 脑电图记录电极应按照国际“10-20”定位系统命名的标准放置。脑电导联的组合推荐采用 C4-M1, F4-M1, O2-M1 进行记录;推荐导联的备份导联采用 C3-M2, F3-M2, O1-M2 进行记录;可接受导联为 F_Z-C_Z, C_Z-O_Z, C4-M1。推荐将接地电极放置于 Fpz 位置及其附近,将参考电极放置于 Cz 位置。如果在监测期间电极出现故障,备份电极应放置在 Fpz、C3、O1 和 M2;允许以 Fpz 代替 Fz, C3 替代 Cz 或 C4、O1 替代 Oz, M2 替代 M1。

2. 推荐将眼动电图记录电极 E1、E2 分别置于左眼外眦向外向下各 1 cm 处和右眼外眦向外向上各 1 cm 处。EOG 导联推荐采用 E1-M2/E2-M2 记录。

3. 推荐将颞肌电图的探测电极放置在下颌骨前缘向下 2 cm,中线左旁开 2 cm 处为 Chin1 电极,中线右旁开 2 cm 处为 Chin2 电极。参考电极 ChinZ

置于下颌骨前缘中线上 1 cm 处。推荐导联采用 Chin1-ChinZ 或 Chin2-ChinZ。

4. 呼吸气流监测:推荐同时采用口鼻温度传感器、鼻压力传感器监测呼吸气流。口鼻温度传感器通常置于鼻孔和口唇上方。

5. 呼吸努力监测:推荐采用呼吸感应体积描记胸腹呼吸带监测呼吸努力度。胸带放置在腋下、靠近乳头水平,腹带放置在脐水平。也可选用肋间/膈肌肌电图和食管内测压等进行记录。

6. 脉搏氧饱和度监测:通常使用指端或耳垂传感器,持续记录脉搏氧饱和度以评价氧饱和度降低程度和频次。成人脉氧探头放置于无名指端并妥善固定。

7. 心电监测:通常应用单一导联心电监测。推荐采用改良 II 导联的电极放置方法:负极放置于右锁骨下方与右下肢延长线交点,正极放置于第 6、7 肋间与左下肢延长线交点。主要用于评估心率和心律失常。

8. 肢体运动监测:电极通常放置于双下肢胫前肌中段,两电极间距 2~3 cm。根据临床检查需求,也可以同时监测双上肢运动,此时应将电极置于双侧指伸肌或指浅屈肌中段,两电极间距 2~3 cm。

9. 视频-音频记录:视频及音频记录应与 EEG、EOG、EMG 等信号同步,以确认患者的体位、睡眠期间的异常行为和发声等。音频还可用于协助诊断磨牙、梦语、鼾症、呻吟等。鼾声传感器需放置在颈部适当位置以拾取最大信号。

10. 体位记录:记录体位变化的三维加速传感器通常放置于前正中线近胸骨剑突的位置,可以显示仰卧位、俯卧位、左侧卧位、右侧卧位以及直立位等不同体位。

11. 其他辅助监测内容:针对不同临床检查需要,可增加相应监测模块。如对睡眠呼吸障碍患者,可增加呼气末二氧化碳分压监测、经皮二氧化碳分压监测等辅助监测内容^[30]。对异态睡眠或癫痫患者,推荐进行全程视频脑电监测和增加脑电图记录电极,并推荐在分析时采用 10 s 视窗进行判读^[31-33]。对胃食管反流病患者进行诊断和治疗评估时可同时进行食管 pH 测定^[34]。对存在阴茎勃起功能障碍的患者,可以通过测定扣带张力来反映是否出现阴茎勃起、勃起强度及所处睡眠期^[35-36]。

(二)多导睡眠监测的技术和数据规范

1. 检测并记录电极阻抗:PSG 记录开始及结束前应检测和记录电极阻抗。EEG、EOG 和颞 EMG

的电极阻抗应 $\leq 5\text{ k}\Omega$, 下肢 EMG 电极阻抗最好 $\leq 5\text{ k}\Omega$, $\leq 10\text{ k}\Omega$ 也可以接受。出现伪迹应重新检测电极阻抗。

2. 最低数字分辨率为 12 bits。

3. 采样频率和滤波: 按照《美国睡眠医学会睡眠分期及相关事件判读手册: 规则, 术语和技术规范》^[29] 推荐的各通道采样频率和滤波设置(表 1)。

表 1 常规多导睡眠监测记录中各通道采样频率和滤波设置(Hz)

采集参数	理想采样率	最低采样率	低频滤波	高频滤波
脑电信号	500	200	0.3	35
眼动信号	500	200	0.3	35
肌电信号	500	200	10	100
心电信号	500	200	0.3	70
口鼻温度气流	100	25	0.1	15
鼻压力气流	100	25	直流或 ≤ 0.03	100
正压通气气流	100	25	直流	直流
胸腹运动	100	25	0.1	15
呼气末二氧化碳	100	25	-	-
脉搏氧饱和度	25	10	-	-
经皮二氧化碳	25	10	-	-
鼾声	500	200	10	100
体位	1	1	-	-

(三) 多导睡眠监测的流程

1. 机械定标: 监测前应对各放大器灵敏度、极性和滤波设置等进行校准; 针对不同的导联应当选取合适的信号采样频率; 将显示器设置合适的分辨率。目前应用的数字化 PSG, 已无需每次监测都进行机械定标, 只需定期校准。

2. 电极安放: 按照前述电极放置要求, 准确测量并定位后, 顺序粘贴安放各电极。

3. 生物定标: 规范专业的生物定标是每次进行睡眠监测的必要部分。通过观察被监测者按照指令做出相应动作而采集的信号, 可以记录患者生理指标的基础参数, 如脑电记录中的 α 节律、胫前肌肌电活动幅度等, 并确定电极安放位置是否准确, 监测设备、传感器及电极是否处于正常工作状态。这些指令动作包括闭眼、睁眼、眼球向上下左右方向活动、吸气、呼气、屏气、活动足趾等(表 2)。监测前及监测后均应进行生物定标。

4. 获取稳定的图形后, 开始监测。监测期间注意观察患者异常行为、动作和事件, 及时识别和纠正可能出现的信号伪迹, 定时检测阻抗。

5. 患者要求起床或结束记录时, 应当暂停或终

止监测。

6. 分析检查结果, 出具署名报告, 由负责睡眠检查的医生复核并签字。

三、睡眠分期的依据和基本规则

(一) 睡眠分期的依据

多导睡眠监测主要依据脑电图、眼动电图和颏肌电图记录的信息, 综合判断清醒期和睡眠各期。

1. 脑电图记录的常见波形: 识别脑电记录波形是睡眠分期的重要基础。除了在常规脑电图监测中常见的 α 波、 β 波、 δ 波等波形外, 还有一些特有的脑电波形, 是判读相应睡眠期的主要依据或参考, 包括 α 节律、低波幅混合频率波、顶尖波、睡眠纺锤波、K 复合波、慢波、锯齿波等(表 3)。

2. 眼动电图记录的常见波形: (1) 眨眼(blinks): 清醒期睁眼状态眨眼时出现的 0.5 ~ 2.0 Hz 共轭垂直眼动波。(2) 阅读眼动(reading eye movements): 阅读文字时出现的由慢速眼球运动和随后反向快速眼球运动组成的共轭眼动波。(3) 快速眼球运动(REM): 共轭、不规则、波形陡峭的眼动波, 初始达峰时间 $< 500\text{ ms}$ 。快速眼球运动是 R 期的特征, 也见于清醒状态睁眼扫视周围环境时。(4) 慢速眼球运动(SEM): 共轭、相对规则的正弦眼动波, 初始达峰时间通常 $> 500\text{ ms}$ 。

3. 颏肌电图记录的常见波形: 颏肌电波幅通常清醒期高于睡眠期。进入睡眠期后, 颏肌电波幅由 N1 期至 N3 期继续逐渐降低, 也可在 N1 期已降至较低水平, R 期降低至整个记录的最低水平。

(二) 睡眠分期的基本规则

1. 睡眠分期的基本单位: 连续 30 s 的 PSG 记录称为一帧(epoch)。帧是睡眠分期的最小单位, 每一帧应标记为一个睡眠分期。当一帧中出现 2 个或以上睡眠分期的特征时, 应以占主导(比例最大)的睡眠分期作为此帧的标记。

2. 睡眠分期的标记: 正常睡眠结构分为三个部分, 非快速眼球运动睡眠(NREM)期、快速眼球运动睡眠(REM)期和清醒期, 其中 NREM 期又分为 N1 期、N2 期和 N3 期。(1) W 期: 脑电图在睁眼时可以为低波幅的混合波形(β 波和 α 波), 闭眼时可在枕区记录到 α 节律并且占所在帧的比例应 $> 50\%$ 。眼动电图在睁眼时可为阅读眼动、快速眼球运动和眨眼, 闭眼时可记录到慢速眼球运动。颏肌电图波幅多变, 但一般高于睡眠期。(2) N1 期: 脑电图的特征为低波幅混合频率波, 并且占所在帧的比例应 $> 50\%$, 可以出现顶尖波。眼动电图可以为慢速眼

表 2 生物定标的指令及观察内容

序号	观察通道	指令及操作	观察效应
1	脑电信号、眼动信号	仰卧、放松、安静,闭眼,并持续 30 s	脑电导联大部分人可见 α 节律活动,眼动导联可能见到慢速眼球运动
2	脑电信号、眼动信号	仰卧、放松、睁眼,直视前方,并持续 30 s	脑电导联可见 α 节律活动减弱或消失,出现 β 节律,眼动导联可见快速眼球运动及眨眼
3	眼动信号	保持头位不变,双眼向上、下看 5 次,向左、右看 5 次	眼动导联可见不同相位移,水平眼动波幅大于垂直眼动波幅
4	眼动信号	保持头位不变,缓慢眨眼 5 次	眼动导联可见眨眼
5	颏肌电信号	咬牙 3 次	颏肌电导联可见波幅增高
6	鼾声信号	模拟鼾声或发出声音 5 s	鼾声通道可见波幅增高
7	口鼻气流、胸腹呼吸	正常呼吸 5 s	呼吸通道可见气流与胸腹呼吸努力同步
8	口鼻气流、胸腹呼吸	屏气 10 s,然后自然呼吸	温度、压力、胸腹呼吸等通道可见波幅均降低接近呈直线
9	口鼻气流	仅用鼻呼吸 10 s	压力和温度传感器通道均可见呼吸气流
10	口鼻气流	仅用口呼吸 10 s	压力传感器通道可见呼吸气流消失
11	下肢肌电信号	左脚背曲后放松;右脚背曲后放松。重复 5 次。	胫前肌电导联可见波幅增高
12	体位	向左侧翻身,维持 5 s;然后向右侧翻身,维持 5 s;然后放松平卧	体位通道显示相应改变

表 3 PSG 脑电记录的常见波形特征及生理意义

名称	特征	生理意义
α 波	频率 8 ~ 13 Hz	主要见于 W 期,安静闭目时
α 节律	8 ~ 13 Hz 的序列正弦脑电波	主要见于 W 期,安静闭目时,睁眼时波幅减弱,枕区导联明显
β 波	频率 > 13 Hz 的低波幅波	主要见于 W 期睁眼时
慢波	频率 0.5 ~ 2 Hz,额部导联波幅 > 75 μ V	可见于 N3 期,额区导联波幅最大
θ 波	频率 4 ~ 7.99 Hz	见于 N1 期、N2 期及 R 期
低波幅混合频率波	通常波幅 < 10 μ V 的连续波或波幅 < 20 μ V 的单波,频率 4 ~ 7 Hz	见于 N1 期、N2 期及 R 期
顶尖波	波形尖锐,持续时间 < 0.5 s	额中央区导联波幅最大
睡眠纺锤波	频率 11 ~ 16 Hz,最常见为 12 ~ 14 Hz,持续时间 $\geq$ 0.5 s	N2 期睡眠的特征波,额中央区导联波幅最大
K 复合波	由清晰可见的陡峭负相尖波和之后随即出现的正相波组成,持续时间 $\geq$ 0.5 s	N2 期睡眠的特征波,通常在额区导联波幅最大
锯齿波	频率 2 ~ 6 Hz,形态上呈连续的尖锐或三角形波形,类似锯齿	通常出现在快速眼球运动之前,额中央区导联波幅最大

注:W 期:清醒期;N1 期:非快速眼球运动睡眠 1 期;N2 期:非快速眼球运动睡眠 2 期;N3 期:非快速眼球运动睡眠 3 期;R 期:快速眼球运动睡眠期

球运动。颏肌电图波幅多变,通常低于清醒期。(3)N2 期:脑电图的特征波为睡眠纺锤波和 K 复合波。眼动电图记录通常没有明显的眼球活动,有时也可见慢速眼球运动。颏肌电图波幅多变,通常低于清醒期。(4)N3 期:脑电图中慢波占所在帧的比例应 $\geq 20\%$ 。眼动电图记录通常没有眼球活动。颏肌电图波幅多变,通常低于 N2 期,有时会接近 R 期水平。(5)R 期:脑电图可见低波幅混合频率波,可以出现锯齿波。眼动电图可见快速眼球运动。颏肌电图可见张力明显降低,通常为整个记录的最低水平。

3. 睡眠分期的其他情况:(1)大体动(MBM)^[37]:由于身体活动和 EMG 伪迹干扰 EEG 超

过一帧的 50%,导致无法准确判断睡眠分期。(2)唤醒(arousal)^[38]:睡眠期间脑电频率发生突然变化,引起睡眠连续性的一过性中断,但并不一定表现出清醒的情况。在非快速眼球运动睡眠判读唤醒,需要观察到脑电频率突然改变,出现 α 波、 θ 波或频率 > 16 Hz 的波,持续时间 ≥ 3 s,频率改变前存在持续时间 ≥ 10 s 的稳定睡眠。在快速眼球运动睡眠判读唤醒,在满足脑电频率变化的同时,还需要同时在颏肌电记录中观察到肌电增高超过 1 s。

四、睡眠期异常事件

(一)呼吸相关事件

1. 呼吸暂停:口鼻温度传感器通道呼吸气流信号幅度较基线下降 $\geq 90\%$,且事件持续时间 ≥ 10 s。

基于气流缺失期间呼吸努力有无,进一步分为:(1)阻塞型呼吸暂停:呼吸气流缺失期间,呼吸努力持续存在或增强;(2)中枢型呼吸暂停:呼吸气流缺失期间,呼吸努力持续消失;(3)混合型呼吸暂停:呼吸气流缺失期间,事件起始部分呼吸努力消失,而后呼吸努力恢复。

2. 脉搏氧饱和度降低:通常定义为较呼吸事件前脉搏氧饱和度下降 $\geq 3\%$ 的事件。

3. 低通气:鼻压力通道呼吸气流信号幅度较基线下降 $\geq 30\%$,事件持续时间 ≥ 10 s,并伴有脉氧饱和度和较基线值下降 $\geq 3\%$ 或伴有唤醒。

4. 呼吸努力相关性唤醒(RERA):一段持续时间 ≥ 10 s的呼吸事件,具备呼吸努力增加或鼻压力波形变扁平的特征,同时导致睡眠中出现唤醒,而且不满足呼吸暂停或低通气的标准。

(二)心脏相关事件

1. 窦性心动过速:睡眠期间窦性心律,心率持续 ≥ 90 次/min,持续时间超过 30 s。

2. 窦性心动过缓:睡眠期间窦性心律,心率持续 ≤ 40 次/min,持续时间超过 30 s。

3. 心脏停搏:心脏停搏时间 ≥ 3 s。

4. 宽复合波心动过速:至少出现连续 3 次心搏,QRS 复合波波形宽大,时限 ≥ 120 ms,心率 > 100 次/min。

5. 窄复合波心动过速:至少出现连续 3 次心搏,QRS 复合波时限 < 120 ms,心率 > 100 次/min。

6. 心房颤动:心律绝对不齐,正常 P 波被大小、形态、时限不等的快速颤动波取代。

(三)肢体运动异常事件

1. 有意义的肢体运动:持续时间 0.5 ~ 10 s, EMG 波幅与静息状态相比升高 $> 8 \mu\text{V}$,持续时间以 EMG 波幅与静息状态相比升高 $> 8 \mu\text{V}$ 为起点, EMG 波幅与静息状态相比升高不超过 $2 \mu\text{V}$ 的起始处为终点。

2. 周期性肢体运动:连续出现 4 次或以上的肢体运动,连续相邻两次肢体运动的起点间隔时间 5 ~ 90 s。

3. 睡眠中周期性肢体运动(PLMS):是出现在睡眠期间的周期性肢体运动。

4. 快速眼球运动睡眠期持续肌电活动:在 1 帧 R 期中,出现颞肌电波幅高于非快速眼球运动睡眠期最小波幅的肌电活动时间超过 50%。

5. 快速眼球运动睡眠期阵发性肌电活动:在 1 帧 R 期中,再次细分每 3 秒为一小帧,其中 5 小帧

出现持续时间 0.1 ~ 5.0 s,波幅较基础 EMG 波幅升高 ≥ 4 倍的阵发性肌电活动。

五、报告书写的内容和格式

(一)多导睡眠监测常规报告内容

1. 患者的一般信息:包括姓名、性别、联系方式、身高、体质量、血压、体质指数(BMI)、颈围、腰围等。

2. 检查的一般信息:包括检查日期、检查目的、电极放置方法、记录参数、睡眠分期及相关事件的判读依据、多导睡眠监测分析技师和医师签名等。

3. 睡眠结构参数:(1)关灯时间(light out time)(hh:mm):睡眠监测的起始时间。关闭灯光,嘱患者开始睡眠的时间,通常应与患者惯常的入睡时间一致。(2)开灯时间(light on time)(hh:mm):睡眠监测的终止时间。患者已经清醒,表示不再入睡的时间。(3)总记录时间(TRT)(分钟):从关灯到开灯的时间,是睡眠记录的全部时长。(4)睡眠潜伏期(SL)(分钟):从关灯到出现第一帧睡眠期的时间。(5)总睡眠时间(TST)(分钟):关灯至开灯时间内实际睡眠时间总和,即各睡眠期(N1 期,N2 期,N3 期,R 期)时间的总和。(6)入睡后清醒时间(WASO)(分钟):第一帧睡眠期到记录结束之间所有的清醒时间的总和。(7)R 期潜伏期(分钟):从第一帧睡眠期到出现第一帧 R 期的时间。(8)睡眠效率(SE)(%) : 总睡眠时间/总记录时间 $\times 100\%$ 。(9)清醒期时间(W)(分钟):记录中全部清醒期时间,包括入睡潜伏期及入睡后清醒时间。(10)各睡眠期时间(分钟):各睡眠期(N1 期,N2 期,N3 期,R 期)分别进行累计的时间。(11)各睡眠期比例(%):各睡眠期(N1 期,N2 期,N3 期,R 期)分别累计的时间占总睡眠时间的百分比。(12)唤醒次数(次):睡眠中出现的唤醒总次数。(13)唤醒指数(ArI)(次/小时):单位睡眠时间中的唤醒次数,即唤醒次数/总睡眠时间。

4. 脑电图记录:描述基础脑电波,是否存在异常脑电活动等。若监测中发现异常脑电活动,应描述所在睡眠期、是否观察到异常发作症状、持续时间以及是否伴有心律、呼吸等自主神经功能变化等。

5. 呼吸相关事件参数:(1)睡眠呼吸事件次数(次):睡眠中呼吸暂停、低通气及 RERA 次数的总和。(2)睡眠呼吸暂停低通气次数(次):睡眠中呼吸暂停次数及低通气次数的总和。(3)睡眠呼吸暂停次数(次):睡眠中呼吸暂停次数的总和。需要进一步分为阻塞型、中枢型和混合型呼吸暂停。(4)低通气次数(次):睡眠中低通气的总次数。(5)睡

眠呼吸事件指数(次/小时):单位睡眠时间中呼吸事件的次数,即呼吸暂停、低通气 RERA 次数/总睡眠时间。(6)最长呼吸暂停持续时间及最长低通气持续时间。(7)氧饱和度下降指数(ODI)(次/小时):单位睡眠时间中氧饱和度下降的次数,即氧饱和度下降次数/总睡眠时间。(8)平均氧饱和度和最低氧饱和度。(9)氧饱和度低于 88% 或 90% 的累积时间。

6. 心脏相关事件参数:清醒期、睡眠期心率变化情况(最快心率、最慢心率、平均心率),是否存在心律失常事件等。如果存在心动过速应描述事件中最快心率,心动过缓应描述事件中最慢心率,心脏停搏应描述最长停搏时间,心房纤颤应描述平均心率。

7. 肢体运动异常事件:(1)睡眠中周期性肢体运动的次数和指数。(2)唤醒相关的周期性肢体运动次数和指数。

8. 趋势图:采用结构图形式显示监测的不同时段的睡眠分期、唤醒、呼吸事件、脉搏氧饱和度及肢体运动事件等。

9. 值班技师和分析技师对检查过程的描述:包括检查过程中患者的配合情况,夜间观察到患者的异常活动和相关干预,检查环境和检查设备状况的变化,多导睡眠图质量,一些特殊多导睡眠图表现等。

10. 诊断小结:描述总体睡眠情况(睡眠时间、睡眠结构),睡眠呼吸事件和严重程度,睡眠期存在的异常行为、肢体运动事件等。

(二)多导睡眠监测的安全性和注意事项

睡眠监测室医师应结合检查目的及对患者具体病情的评估,安排医护人员进行整夜监护,特殊患者必要时签署知情同意书并要求家属陪护。对于监测中可能出现的意外情况制定应急预案,睡眠医师和睡眠技师应加强人员培训,具备独立处理突发事件的能力^[39]。睡眠监测室应有相对独立的空间,保证安静、遮光和舒适的睡眠环境,可调控室温,配备基本的抢救设备和防护装置。

执笔:李雁鹏(海军军医大学长征医院神经内科);王莞尔(北京大学国际医院睡眠中心);赵忠新(海军军医大学长征医院神经内科)

专家共识编写委员会成员(按姓氏拼音排列):陈贵海(安徽医科大学附属巢湖医院神经内科);陈葵(首都医科大学附属北京友谊医院神经内科);邓丽影(南昌大学第二附属医院神经内科);范玉华(中山大学附属第一医院神经内科);高东(陆军军医大学大坪医院睡眠中心);韩芳(北京大学人民医院呼吸与危重症医学科);韩雁冰(昆明医科大学第一附属医院神经内科);何国华(香港中文大学医学院精神科

学系);侯倩(青海省人民医院神经内科);黄颜(中国医学科学院北京协和医院神经内科);李庆云(上海交通大学医学院附属瑞金医院呼吸科);李雁鹏(海军军医大学长征医院神经内科);廖远高(郴州市第一人民医院神经内科);林海(西安市中医医院脑病科);林永忠(大连医科大学附属第二医院神经内科);刘春风(苏州大学附属第二医院神经内科);刘春虹(宁夏医科大学总医院神经内科);刘凌(四川大学附属华西医院神经内科);刘振华(山东大学附属省立医院神经内科);龙小艳(中南大学湘雅医院神经内科);卢晓峰(上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔颌面外科);马建芳(上海交通大学医学院附属瑞金医院神经内科);毛成洁(苏州大学附属第二医院神经内科);潘集阳(暨南大学附属第一医院精神心理科);潘玉君(哈尔滨医科大学附属第一医院神经内科);尚伟(山东大学第二医院神经内科);邵宏元(山西省人民医院神经内科);宋国营(中华医学杂志编辑部);唐吉友(山东大学附属千佛山医院神经内科);唐向东(四川大学华西医院睡眠医学中心);王莞尔(北京大学国际医院睡眠中心);王洁(山西医科大学第一医院神经内科);王伟文(成都军区总医院神经内科);王晓云(南京大学鼓楼医院神经内科);王玉平(首都医科大学宣武医院神经内科);王赞(吉林大学第一医院神经内科);吴惠涓(海军军医大学长征医院神经内科);吴云成(上海交通大学附属第一人民医院神经内科);吴中亮(空军军医大学西京医院神经内科);熊英琼(江西省人民医院神经内科);宿长军(空军军医大学唐都医院神经内科);薛蓉(天津医科大学总医院神经内科);叶京英(北京清华长庚医院耳鼻喉科);殷梅(昆明医科大学第二附属医院神经内科);尹又(海军军医大学长征医院神经内科);于欢(复旦大学附属华山医院神经内科);詹淑琴(首都医科大学宣武医院神经内科);张斌(南方医科大学南方医院精神心理科);张红菊(郑州大学人民医院神经内科);张鹏(解放军第九十一中心医院神经内科);张燕(北京大学第三医院神经内科);张艺凡(贵州医学院附属医院神经内科);张志强(兰州军区总医院神经内科);赵忠新(海军军医大学长征医院神经内科);周晓红(广东省人民医院神经内科)

参 考 文 献

- [1] 赵忠新. 睡眠医学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2016:58-81.
- [2] Kryger MH, Roth T, Dement W. Principles and Practice of Sleep Medicine [M]. 6th ed. Philadelphia:Elsevier, 2017.
- [3] Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures. Polysomnography Task Force, American Sleep Disorders Association Standards of Practice Committee[J]. Sleep, 1997, 20(6):406-422.
- [4] Chesson AL, Ferber RA, Fry JM, et al. The indications for polysomnography and related procedures[J]. Sleep, 1997, 20(6):423-487.
- [5] 中国医师协会睡眠医学专业委员会. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停多学科诊疗指南[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(24):1902-1914. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.24.003.
- [6] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 睡眠呼吸疾病无创正压通气临床应用专家共识(草案)[J]. 中华结核和呼

- 吸杂志, 2017, 40 (9): 667-677. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1001-0939. 2017. 09. 011.
- [7] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011 年修订版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35 (1): 9-12. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1001-0939. 2012. 01. 007.
- [8] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组, 李庆云. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者持续气道正压通气临床应用专家共识(草案)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35 (1): 13-18. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1001-0939. 2012. 01. 008.
- [9] Rosen IM, Kirsch DB, Chervin RD, et al. Clinical Use of a Home Sleep Apnea Test: An American Academy of Sleep Medicine Position Statement[J]. J Clin Sleep Med, 2017, 13 (10): 1205-1207. DOI: 10. 5664/jcsm. 6774.
- [10] Kapur VK, Auckley DH, Chowdhuri S, et al. Clinical Practice Guideline for Diagnostic Testing for Adult Obstructive Sleep Apnea: An American Academy of Sleep Medicine Clinical Practice Guideline[J]. J Clin Sleep Med, 2017, 13 (3): 479-504. DOI: 10. 5664/jcsm. 6506.
- [11] Qaseem A, Dallas P, Owens DK, et al. Diagnosis of obstructive sleep apnea in adults: a clinical practice guideline from the American College of Physicians[J]. Ann Intern Med, 2014, 161 (3): 210-220. DOI: 10. 7326/M12-3187.
- [12] 张伟, 王莞尔. 规范阻塞性睡眠呼吸暂停无创正压通气压力滴定[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2017, 40 (9): 657-660. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1001-0939. 2017. 09. 007.
- [13] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会睡眠障碍学组, 解放军医学科学技术委员会神经内科专业委员会睡眠障碍. 中国发作性睡病诊断与治疗指南[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48 (6): 445-452. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-7876. 2015. 06. 003.
- [14] Littner MR, Kushida C, Wise M, et al. Practice parameters for clinical use of the multiple sleep latency test and the maintenance of wakefulness test[J]. Sleep, 2005, 28 (1): 113-121.
- [15] Foldvary-Schaefer N, Alsheikhtaha Z. Complex nocturnal behaviors: nocturnal seizures and parasomnias[J]. Continuum (Minneapolis), 2013, 19 (1 Sleep Disorders): 104-131. DOI: 10. 1212/01. CON. 0000427210. 98305. 8f.
- [16] Boursoulian LJ, Schenck CH, Mahowald MW, et al. Differentiating parasomnias from nocturnal seizures[J]. J Clin Sleep Med, 2012, 8 (1): 108-112. DOI: 10. 5664/jcsm. 1676.
- [17] Tinuper P, Provini F, Bisulli F, et al. Movement disorders in sleep: guidelines for differentiating epileptic from non-epileptic motor phenomena arising from sleep[J]. Sleep Med Rev, 2007, 11 (4): 255-267. DOI: 10. 1016/j. smrv. 2007. 01. 001.
- [18] Grigg-Damberger M, Ralls F. Primary sleep disorders and paroxysmal nocturnal nonepileptic events in adults with epilepsy from the perspective of sleep specialists[J]. J Clin Neurophysiol, 2011, 28 (2): 120-140. DOI: 10. 1097/WNP. 0b013e3182120fed.
- [19] 中华医学会神经病学分会睡眠障碍学组. 中国快速眼球运动睡眠期行为障碍诊断与治疗专家共识[J]. 中华神经科杂志, 2017, 50 (8): 567-571. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-7876. 2017. 08. 002.
- [20] 中华医学会神经病学分会帕金森病及运动障碍学组. 不宁腿综合征的诊断标准和治疗指南[J]. 中华神经科杂志, 2009, 42 (10): 709-711. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-7876. 2009. 10. 016.
- [21] Manconi M, Ferri R, Zucconi M, et al. Dissociation of periodic leg movements from arousals in restless legs syndrome[J]. Ann Neurol, 2012, 71 (6): 834-844. DOI: 10. 1002/ana. 23565.
- [22] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会睡眠障碍学组. 中国成人失眠诊断与治疗指南(2017 版)[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51 (5): 324-335. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1006-7876. 2018. 05. 002.
- [23] 中国睡眠研究会. 中国失眠症诊断和治疗指南[J]. 中华医学杂志, 2017, 97 (24): 1844-1856. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2017. 24. 002.
- [24] Schutte-Rodin S, Broch L, Buysse D, et al. Clinical guideline for the evaluation and management of chronic insomnia in adults[J]. J Clin Sleep Med, 2008, 4 (5): 487-504.
- [25] Riemann D, Baglioni C, Bassetti C, et al. European guideline for the diagnosis and treatment of insomnia[J]. J Sleep Res, 2017, 26 (6): 675-700. DOI: 10. 1111/jsr. 12594.
- [26] 李雁鹏, 赵忠新. 体动记录仪在睡眠障碍的诊断和疗效评估中的应用[J]. 中国新药与临床杂志, 2007, 26 (9): 681-685. DOI: 10. 3969/j. issn. 1007-7669. 2007. 09. 012.
- [27] Smith MT, McCrae CS, Cheung J, et al. Use of Actigraphy for the Evaluation of Sleep Disorders and Circadian Rhythm Sleep-Wake Disorders: An American Academy of Sleep Medicine Systematic Review, Meta-Analysis, and GRADE Assessment[J]. J Clin Sleep Med, 2018, 14 (7): 1209-1230. DOI: 10. 5664/jcsm. 7228.
- [28] Sculthorpe LD, Douglass AB. Sleep pathologies in depression and the clinical utility of polysomnography[J]. Can J Psychiatry, 2010, 55 (7): 413-421. DOI: 10. 1177/070674371005500704.
- [29] Berry RB, Albertario CL, Harding SM, et al. For the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications[M]. Version 2. 5. Darien, IL: American Academy of Sleep Medicine, 2018.
- [30] 刘亚男, 董霄松, 周薇, 等. 经皮 CO₂ 分压监测在睡眠呼吸障碍性疾病中的应用价值[J]. 中华医学杂志, 2014, 94 (6): 408-411. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2014. 06. 003.
- [31] Malhotra RK, Avidan AY. Parasomnias and their mimics[J]. Neurol Clin, 2012, 30 (4): 1067-1094. DOI: 10. 1016/j. ncl. 2012. 08. 016.
- [32] Yiş U, Kurul SH, Öztura I, et al. Polysomnographic and long-term video electroencephalographic evaluation of cases presenting with parasomnias[J]. Acta Neurol Belg, 2013, 113 (3): 285-289. DOI: 10. 1007/s13760-012-0156-4.
- [33] Foldvary-Schaefer N, Malow B. Video recordings and video polysomnography[J]. Handb Clin Neurol, 2011, 98: 65-70. DOI: 10. 1016/B978-0-444-52006-7. 00005-8.
- [34] Orr WC, Goodrich S, Fernström P, et al. Occurrence of nighttime gastroesophageal reflux in disturbed and normal sleepers[J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2008, 6 (10): 1099-1104. DOI: 10. 1016/j. cgh. 2008. 06. 016.
- [35] Mann K, Pankok J, Connemann B, et al. Sleep investigations in erectile dysfunction[J]. J Psychiatr Res, 2005, 39 (1): 93-99. DOI: 10. 1016/j. jpsychires. 2004. 05. 007.
- [36] Hirshkowitz M, Schmidt MH. Sleep-related erections: clinical perspectives and neural mechanisms[J]. Sleep Med Rev, 2005, 9 (4): 311-329. DOI: 10. 1016/j. smrv. 2005. 03. 001.
- [37] Silber MH, Ancoli-Israel S, Bonnet MH, et al. The visual scoring of sleep in adults[J]. J Clin Sleep Med, 2007, 3 (2): 121-131.
- [38] Ruehland WR, O'Donoghue FJ, Pierce RJ, et al. The 2007 AASM recommendations for EEG electrode placement in polysomnography: impact on sleep and cortical arousal scoring[J]. Sleep, 2011, 34 (1): 73-81.
- [39] Kolla BP, Lam E, Olson E, et al. Patient safety incidents during overnight polysomnography: a five-year observational cohort study[J]. J Clin Sleep Med, 2013, 9 (11): 1201-1205. DOI: 10. 5664/jcsm. 3172.

(收稿日期: 2018-09-06)

(本文编辑: 朱瑶)