

便携式睡眠监测阻塞定位仪在 OSAHS 诊断和治疗中的应用

罗伟, 缪东生, 王旭平

(解放军八一医院耳鼻咽喉科 南京军区 新症中心, 江苏 南京 210002)

关键词: 睡眠呼吸暂停, 阻塞性; 上气道测压法; 多导睡眠描记法; 诊断; 治疗

中图分类号: R766.4

文献标识码: C

文章编号: 1007-1520(2011)04-0317-05

外科治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (Obstructive sleep apnea and hypopnea syndrome, OSAHS) 已经发展到针对上气道不同部位和结构的多平面、多层次手术, 术前上气道评估判断阻塞部位和形态学异常是决定手术的前提和预测手术疗效的关键, 整夜上气道-食管压力测定是唯一能反映上气道狭窄部位动态变化的定位诊断方法, 虽然食管测压术可以准确判定 OSAHS 患者的阻塞平面及动态变化, 但比较费时且昂贵, 目前国内难以普及, 近年一种新型装置-便携式睡眠监测定位仪 (ApneaGraph, AG200) 开始进入临床, 设计上既有便携式 PSG 功能, 又具有上气道测压功能, 可以通过上气道压力的变化判断气道阻塞部位并进行智能分析。

1 AG200 的组成及使用方法

AG200 (MRA 公司, 英国) 由主机、测压管组件、血氧饱和度 (SaO_2) 组件、数据采集卡及软件分析系统组成。测压管直径 2.0 mm, 有两个微压力传感器 (单位 cmH_2O , $1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$) 和两个热敏传感器 (单位 $^\circ\text{C}/\text{s}$), 末端至近端分别为 P_0 、 T_0 、 P_2 、 T_1 。其中两个压力传感器 P_0 和

P_2 距离测压管末端 5.0 cm 和 25.0 cm, 分别位于食管中段及软腭游离缘下方的口咽部, 测量食管内压及口咽部压力变化。两个热敏传感器 T_1 和 T_0 距测压管末端 30.0 cm 和 22.5 cm。分别位于鼻咽和下咽, 测量经口及经鼻气流的变化。AG200 可按照设定的时间自动启动, 最长连续记录时间 6 h, 采集数据后经智能化分析软件进行分析。所监测的原始数据可按照时间窗图形直观显示, 数据可自动进行呼吸紊乱指数的分析 (包括中枢性、阻塞性、混合性呼吸暂停)、阻塞水平分析、血氧饱和度分析及体位等。观察指标包括呼吸紊乱指标、出现呼吸暂停低通气事件时的阻塞平面, 不同平面的阻塞次数和总阻塞次数以及阻塞性呼吸暂停平均 P_0 - P_0 峰值。

AG200 测压管放置方法: 受试者坐位, 鼻腔及口咽部黏膜表面麻醉 (也可不用麻醉), 将测压管经宽畅侧鼻腔插入, 嘱患者做吞咽动作, 将测压管插入食管, 使 P_0 位于食管中段, 压力传感器 P_2 位于软腭缘下方的口咽部, 在 P_2 传感器上方 2 cm 处有一个金属标记 (marker), 当患者张口发“啊”时若金属标记在腭弓游离缘最高点则位置正确。此时热敏传感器 T_1 位于后鼻孔, T_0 位于舌后。

2 AG200 判断呼吸紊乱的原理和标准

AG200 根据 P_0 和 P_2 的压力变化和呼

基金项目: 南京军区医学科研“十一五”基金资助 (07ZD04 和 08MA051)。

作者简介: 罗伟, 男, 副主任医师。

通讯作者: 罗伟, Email: conchlw@163.com.

吸气流变化对呼吸紊乱进行判断。平静呼吸时 P_0 和 P_2 的压力变化与呼吸波一致, 压力波幅小于 $10 \text{ cmH}_2\text{O}$ 。中枢性呼吸暂停时, 呼吸气流停止, 同时压力传感器波动消失, 持续时间大于 10 s 。阻塞性呼吸暂停表现为气流停止, 同时出现气道内负压逐渐增加, 当增高的负压突然明显降低时, 观察到呼吸气流的恢复。混合性呼吸暂停时, 气流出现停止, 但压力传感器未出现压力波动(持续 $> 5 \text{ s}$), 此后出现压力波动并逐渐增高(持续 $> 5 \text{ s}$), 最后出现呼吸气流的恢复, 气流恢复的同时出现压力波幅的降低。低通气为呼吸气流波幅下降 50% , P_0 和 P_2 的变化同阻塞性, 至少持续 10 s , 同时伴有血氧饱和度下降 $> 4\%$ 。氧饱和度的下降通常在阻塞事件出现后的 $15 \sim 20 \text{ s}$, 具有滞后性。

3 AG200 判断阻塞部位的标准

AG200 以阻塞平面上方和下方 2 个压力传感器波幅差值大于下方波幅 50% 为标准判定阻塞部位, 类似 Skatvdet 方法^[1], 即阻塞平面上方的传感器波动消失或波幅降低 50% 以上, 而阻塞平面下方的传感器显示压力波动幅度明显增加。以 P_2 传感器所处平面为界, AG200 将阻塞部位相应地分为上部阻塞(upper)和下部阻塞(lower)两个部分。上部是指 P_2 传感器上方的区域(包括腭后区、鼻咽部和鼻腔), 就成年患者而言主要为腭后区, 当阻塞部位在两个压力传感器的上方, P_0 和 P_2 传感器的压力波动幅度相似, 定义为上部阻塞。下部是指 P_2 传感器下方的区域(包括舌后区及喉咽, 主要指舌后区), 当阻塞位于两个传感器之间, P_2 的压力波动减弱消失或降低大于 P_0 的 50% 定义为下部阻塞。

AG200 在判断呼吸暂停低通气时, 观察到上气道阻塞有两种阻塞模式。①单纯上部阻塞: 整夜睡眠中所有的阻塞和低通气事件均发生在腭后区及以上部位。②上部和下部联合阻塞: 整夜睡眠时, 上部和下部阻塞情况同时或交替发生。目前研究未发现单纯下部阻塞模式。

由于受上气道测压原理限制, AG200 仅

能显示上气道阻塞最低的阻塞平面, 而自最低阻塞平面向上方延展的范围无法查及, 因此发现下部(主要为舌后区)阻塞时, 无法判断是否同时合并腭后区阻塞。在整夜的诸多呼吸事件中, 只能了解上部阻塞和下部阻塞在总呼吸事件中所占的比重, 上部阻塞构成比是上部阻塞次数占总阻塞次数的比率, 下部阻塞构成比是下部阻塞次数占总阻塞次数的比率。

4 AG200 在 OSAHS 诊断中的应用

OSAHS 诊断的“金标准”是 PSG 检查, 神平等^[2]对 PSG 确诊的 32 例 OSAHS 患者进行了 AG200 监测和呼吸紊乱指标比较, 两种方法所测得中枢性 AHI、阻塞性 AHI、最低血氧饱和度结果无差异, 整夜 AHI 总数经配对 t 检验证实差异无统计学意义, Pearson 相关分析显示二者具有较高的相关性($r = 0.876$)。杨大海等^[3]对 29 例 OSAHS 的 PSG 和 AG200 数据比较, 二者 AHI 有较高的相关性($r = 0.876$)。

罗伟等^[4]比较了 AG200 和 PSG 同步睡眠监测结果分析二者的相关性, 13 例睡眠打鼾患者用标准 PSG 和 AG200 进行整夜睡眠呼吸监测, 选择了 OSAHS 诊断中 4 个重要的指标即: AI、HI、AHI 和 LSaO_2 , 结果显示 AG200 和 PSG 测定的 AI 值呈高度正相关($r = 0.9560$), HI 值呈中度正相关($r = 0.5695$), AHI 值呈高度正相关($r = 0.9451$), 两种测量方法测得 AHI 的 95% 一致性上下限为 -4.5320 和 6.0704 。研究中 1 例患者有夜间打鼾、白天嗜睡症状, AG200 测定的 AHI 值 1.33 (PSG 测定为 2.42), 分析 AG200 压力图形显示 P_0 压力超过 $-10 \text{ cmH}_2\text{O}$, 诊断为上气道阻力综合征^[4]。在一项 40 例 AG200 和 PSG 同步监测研究中^[5], AG200 和 PSG 测定的 AHI 呈强正相关($r = 0.896$), 线性相关方程为 $Y = 1.103X + 3.108$, AI 有较强相关性($r = 0.699$), 其相关方程为 $Y = 0.926X + 26.306$ 。而 AG200 所测 HI 较 PSG 所测明显增高, 二者呈弱相关($r = 0.033$)。

Morales DC 等^[6]对 14 例打鼾和疑诊 OSAHS 患者进行了 AG200 和 PSG 同步睡眠监测比较,AG200 和 PSG 所测的 AHI 值中位数、最小 SaO₂、平均 SaO₂、体位无差异,但 AG200 和 PSG 所测 AI、HI 中位数值有差异,AG200 比 PSG 高估 HI,分析原因认为 AG200 采用 2 个内置温度传感器探测低通气,整个传感器更接近内部口鼻咽部气流,而传统 PSG 采用的是 3 个平行连接的外置口鼻气流传感器,AG200 在低通气检测上较 PSG 更灵敏。

5 AG200 在 OSAHS 阻塞平面定位诊断中的应用

一项 32 例 OSAHS 采用 AG200 监测判断阻塞部位研究中,1 例为单纯上部阻塞;31 例为上部和下部联合阻塞,28 例(87.5%)上部气道阻塞次数占气道阻塞总次数的比率 > 50%,4 例(12.5%)下部气道阻塞次数占气道阻塞总次数的比率 > 50%^[2]。另一项 14 例 OSAHS 采用 AG200 阻塞平面定位研究中,14% 为单纯上部阻塞,上下部联合阻塞占 86%,上部阻塞为主和下部阻塞为主各占 43%^[6]。

神平等^[2]比较了 AG200 和电子喉镜判断阻塞平面的相关性。研究中纤维喉镜主要观察腭后区和舌后区,分别与上气道测压法的上部阻塞和下部阻塞部位大致对应。腭后区以 Muller 吸气时气道塌陷度 $\geq 75\%$ 为判定阻塞标准,舌后区采用两种方法判定,第一种为舌后区 Muller 塌陷度 $\geq 75\%$;第二种采用半定量的标准,呼气末舌后区气道横断面狭窄程度 3+ (仅见杓状软骨后部,会厌与咽侧壁和后壁接触)或 4+ (喉腔无法窥视)判断为该部位阻塞。结果显示二种检查判断腭后区阻塞比较接近,以上气道测压构成比大于 30% 为临界点,32 例 OSAHS 中 AG200 与电子喉镜诊断上部阻塞的符合率 84.4%,下部阻塞符合率 53.1%。

AG200 在对腭后区狭窄的判断上与 CT 相近。高萍等^[7]对 29 例 OSAHS 进行 AG200 监测和 MSCT 扫描以判定上气道阻塞部位,AG200 以导致呼吸异常事件出现

所占的频度构成比 $\geq 70\%$ 的部位判定为主要阻塞部位,MSCT 以最小轴面积 $\leq 70 \text{ mm}^2$ 判定为狭窄平面。MSCT 结果腭后区狭窄 25 例,3 例同时合并舌后区狭窄,4 例不符合腭后区和舌后区狭窄标准。AG200 检查中全部病例都有不同程度的上部和下部阻塞现象,均为联合阻塞,22 例上部为主,4 例下部为主,3 例上下部阻塞程度相近。二者在评价腭后区阻塞中符合率 22/29。

AG200 对舌后区阻塞的判断与 CT 评估有一定差异。29 例 OSAHS 舌后气道 MSCT 扫描和 AG200 监测对比研究中^[8],舌后区最小面积层左右径与 AG200 压力测定显示下部阻塞、低通气出现的频度呈负相关 ($r = -0.409$),舌后区最小面积层面积、前后径与测压显示的下部阻塞出现频度、低通气出现频度、下部阻塞和低通气总的出现频度之间均无相关性。分析二者相关性差的原因可能是舌后区咽壁的顺应性较腭后区大,睡眠状态下与清醒状态下 CT 测量舌后区狭窄与实际情况相差较大。

6 AG200 在睡眠外科手术中的应用

Tvinnereim 等^[9]对 6 例习惯性鼾症和 34 例轻、中度 OSAHS (AHI < 20) 行等离子辅助的上气道手术 (CAUP),术前及术后均采用 AG200 监测,术前测压显示 34 例轻中度 OSAHS 的阻塞平面均为上咽部。术后 7~15 个月复查 AG200,所有患者 AHI 下降 $\geq 25\%$,80% (32/40) 术后 AHI 下降 $\geq 50\%$,62% (21/34) 治愈 (AHI < 5)。研究认为 AG200 监测适用于 CAUP 术前判断阻塞平面和预测手术疗效。

UPPP 手术失败的患者下一步治疗的关键在于明确上气道阻塞部位,Farmer 等^[10]应用压力测定法认为 UPPP 术后仍有困倦等临床表现的患者主要的上气道阻塞部位在下咽。对 10 例 UPPP 术后仍有打鼾或白天嗜睡患者行整夜 AG200 监测中,3 例为中度,7 例为重度,睡眠中均有上部和下部联合阻塞,6 例上部阻塞构成比大于 50%,4 例下部阻塞构成比大于 50%^[11],结果显示 UPPP 失败的 OSAHS 患者上气道仍存在复杂的

阻塞情况。

7 AG200 在睡眠外科的优势和局限性

AG200 整合了便携 PSG 和上气道测压的功能,可以对睡眠呼吸障碍患者作出较精确的定性和定位诊断,对睡眠外科术前评估具有很大的应用价值,具有许多优越性^[12]。AG200 检查时无需安放电极、仪器携带方便,可以在家庭使用,避免了因环境不熟悉而出现的睡眠监测首夜效应。AG200 采用自动分析软件,分析结果快捷,给临床工作带来方便,测定参数与 PSG 参数一样对评价 OSAHS 患者睡眠相关阻塞性呼吸事件中呼吸状态的严重性有意义。

AG200 具有的上气道测压功能还能显示上气道的阻力,在无呼吸暂停或低通气事件时出现的压力波幅较正常平静呼吸时明显增高,可以判断高气道阻力和呼吸气流受限,从而判断上气道阻力综合征。

AG200 将气道阻塞简化为上部阻塞和下部阻塞,对睡眠外科而言,这种简化的气道阻塞分类方法初步筛查是比较合适的。AG200 与传统的检查方法如纤维喉镜、上气道 CT 等结合,对于选择治疗方法,如手术术式的选择和阻鼾器的应用有较好的参考价值。

AG200 明显缺点为不能观察判断阻塞部位的解剖结构,放置测压管仍为侵袭性的检查方法,对于咽反射特别敏感者可能会发生置管困难而难以进行检查,可能因导管插入影响睡眠。

AG200 的另一遗憾是对阻塞平面的判定上,虽然能够初步判断上部或下部阻塞平面,但因只有 2 个压力传感器,压力传感器的间距影响更精确的定位,当发现下部阻塞时无法判断是否存在上部阻塞。

AG200 无脑电监测,无法判断呼吸努力相关微觉醒,无法区分睡眠分期时阻塞部位的变化,无法判断吸气期食道负压并被微觉醒终止的现象。此外 AG200 检查时无法与 CPAP、压力滴定配合使用。儿童不适用。

AG200 虽然在技术上还有一定的局限性,但已经展现出在 OSAHS 筛查和初步定位诊断

方面,对外科术前评估具有很大的应用价值。相信今后随着测量装置的改进,监测指标的增加,尤其是统一阻塞平面的判断标准,将更加提高定位的准确性,增进和提高睡眠呼吸疾病的诊断和阻塞平面的判断,有助于多平面联合手术方案的制定和疗效的提高。

参考文献:

- [1] Skatvedt O. Continuous pressure measurements in the pharynx and oesophagus during sleep in patients with obstructive sleep apnea syndrome [J]. *Laryngoscope*, 1992, 102(11): 1275 - 1280.
- [2] 神平,李五一,霍红,等. 便携式睡眠监测阻塞定位仪与多道睡眠仪及纤维喉镜检查的比较[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2007, 42(8): 612 - 618.
- [3] 杨大海,李五一,神平,等. 上气道压力测定在阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治中的应用[J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2008, 22(4): 156 - 159.
- [4] 罗伟,缪东生,常英展,等. 便携式睡眠监测定位仪和多道睡眠监测同步检查的比较[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2010, 17(2): 94 - 97.
- [5] 黄晶晶,虞晓洁,肖宽林,等. 睡眠监测及阻塞定位系统在睡眠相关呼吸紊乱疾病诊断中的应用[J]. *中国眼耳鼻喉科杂志*, 2009, 10(2): 79 - 81.
- [6] Morales DC, Selivanova O, Mewest T, et al. Polysomnography and Apneagraphy in patients with sleep-related breathing disorders [J]. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*, 2009, 71(1): 27 - 31.
- [7] 高萍,李五一,神平,等. 上气道多层 CT 和测压法对 OSAHS 阻塞定位的比较[J]. *中国医学影像技术*, 2007, 23(12): 1784 - 1788.
- [8] 高萍,李五一,神平,等. CT 和上气道测压评估 OSAHS 舌后区咽腔狭窄[J]. *中国医学影像学杂志*, 2008, 16(2): 81 - 85.
- [9] Tvinnereim M, Mitic S, Hansen RK. Plasma radiofrequency preceded by pressure recording enhances success for treating sleep-related breathing disorders [J]. *Laryngoscope*, 2007, 117(4): 731 - 736.
- [10] Farmer WC, Giudici SC. Site of airway collapse in obstructive sleep apnea after uvulopalatopharyngoplasty [J]. *Ann Otol Rhino laryngol*, 2000, 109(6): 581 - 584.
- [11] 神平,李五一,刘稳,等. 上气道测压在悬雍垂腭咽成形术后失败患者阻塞定位中的应用[J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2007, 21(6): 524 - 527.
- [12] 罗伟,缪东生. 便携式睡眠监测定位仪和多道睡眠监测同步检查的比较[J]. *中国医学文摘耳鼻喉科学*, 2009, 24(4): 186 - 187.

(修回日期:2011-05-10)