

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2019.09.018

文章编号: 1005-8982 (2019) 09-0085-05

短期睡眠剥夺对提高儿童听性脑干反应检测成功率的研究

赖丹¹, 黄毅岚², 蒲俊梅¹, 刘璐¹, 肖燕¹

(西南医科大学附属医院 1. 耳鼻咽喉头颈外科, 2. 药剂科, 四川 泸州 646000)

摘要: **目的** 探讨单独的睡眠剥夺或联合使用水合氯醛镇静在儿童听性脑干反应 (ABR) 检查中的可行性和有效性。**方法** 回顾性分析 2012—2016 年在西南医科大学附属医院进行 ABR 检查儿童的听力学资料。根据 ABR 测试前睡眠剥夺的时间和联合使用水合氯醛与否, 将纳入的受试者分为 4 组 (第 1 组: 睡眠剥夺时间 ≥ 2 h+0 镇静; 第 2 组: 睡眠剥夺时间 ≥ 2 h+ 水合氯醛镇静; 第 3 组: 睡眠剥夺时间 < 2 h+0 镇静; 第 4 组: 睡眠剥夺时间 < 2 h+ 水合氯醛镇静)。对 ABR 检查准备时间、检查持续时间、被中断或被迫停止的患儿进行分析。**结果** 共纳入 689 例受试者, 年龄 3 个月~11 岁。440 例 (63.9%) 单用睡眠剥夺获得自然睡眠, 且检查成功率为 95.5% (420/440)。第 2 组受试者检查成功率最高, 为 98.8%; 最低为第 4 组, 为 90.4%。低于 6 个月龄的婴儿水合氯醛的使用率极低, 仅为 21.3%。**结论** 短期睡眠剥夺是一种安全有效的提高 ABR 测试成功率的方法, 并且可以极大程度减少水合氯醛在 ABR 检查中的用量。

关键词: 听性脑干反应; 睡眠剥夺; 水合氯醛; 儿童; 镇静

中图分类号: R764

文献标识码: A

Effect of Short-term sleep deprivation on auditory brainstem response test in children

Dan Lai¹, Yi-lan Huang², Jun-mei Pu¹, Lu Liu¹, Yan Xiao¹

(1. Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, 2. Department of Pharmacy, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: **Objective** To evaluate the feasibility and efficacy of single sleep for ABR in children. **Methods** Medical and audiology records were reviewed of children who underwent ABR testing from 2012 to 2016. According to the deprived sleep time and sedation by CH, children were divided into four groups: group I (deprivation time ≥ 2 hours + no sedative), group II (deprivation time ≥ 2 hours + sedative), group III (deprivation time < 2 hours + no sedative), group IV (deprivation time < 2 hours + sedative). The time of preparing examination, duration of ABR and interrupted cases were reviewed. **Results** Totally 689 children aging 3 months to 11 years were included. 440 of 689 children (63.9%) obtained a spontaneous nap through single sleep deprivation with a success rate of 95.5%. The success rate of the examination was highest (98.8%) in group II and the lowest (90.4%) in group IV. Only 21.3% of infants less than 6 months were administrated with CH. **Conclusions** Short-term sleep deprivation is a safe and effective method for children who receive auditory brainstem responses testing, and reduces the dose of chloral hydrate.

Keywords: auditory brainstem response; sleep deprivation; chloral hydrate; children; sedation

随着新生儿听力筛查项目的深入开展, 婴幼儿听力损失的检出率明显增高^[1-2]。严重的听力损失会导致显著的言语语言发育的滞后, 引起明显的交流和学习能力的缺陷^[2-3]。因此, 早期听力诊断对患儿言语语言的康复尤为重要。对无法配合主观听力检查的婴幼儿和儿童来说, 听性脑干反应测试 (auditory brainstem response, ABR) 成为早期诊断听力损失以及量化听力损失程度的必要检查手段^[4]。然而, 每一次 ABR 检查持续时间长, 需要受试儿童处于安静、放松的状态, 其目的是减少肌电运动等产生的伪迹对 ABR 记录的影响。对无法配合检查的患儿来说, 不得不使用镇静药物以辅助检查的完成。尽管临床广泛使用的水合氯醛具有较高的安全性和有效性^[5], 但仍然有镇静无效或患儿监护人拒绝使用镇静药物的情况, 如何在预约的时间内完成检查成为临床工作者面临的巨大挑战。

研究发现, ABR 检查镇静药物无效的普遍原因是缺乏睡眠剥夺^[6]。与正常睡眠相比, 在短期睡眠剥夺后可获得更安静, 更不易打断的睡眠补偿时间^[7]。而且, 短期睡眠剥夺或镇静药物诱导下记录到的 ABR 的波幅和潜伏期与自然状态一致^[8]。因此, 在保障主体睡眠的情况下, 鼓励家长在 ABR 测试前对孩子进行短暂的睡眠剥夺有利于提高镇静药物的有效性^[6, 9-10]。本文的研究目的是探讨单独采用睡眠剥夺或联合水合氯醛镇静在 ABR 检查中的有效性和可行性, 同时为临床实践提高效率。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取 2012 年 1 月—2016 年 6 月在西南医科大学附属医院听力及言语疾病诊疗中心进行 ABR 检查的儿童共 689 例。男性 356, 女性 333; 最小 3 月龄, 最大 11 岁, 平均 (3.8 ± 2.6) 岁, 其中 263 例 >6 月龄。对于资料不全的患儿不予纳入研究。本研究获西南医科大学附属医院医学伦理委员会的批准并于检查预约时签署知情同意书。

1.2 ABR 测试准备及镇静方法

根据本院听力言语疾病诊疗中心的检查流程, 所有婴幼儿 ABR 检查均实行预约制, 并向受试者监护人详细介绍检查事项。如检查前需要带孩子平时喜欢的奶或饮品, 以便于混合水合氯醛, 特别要强调的是受试者检查前晚的睡眠准备。单独采用睡眠剥夺或使用水合氯醛镇静是家长可以选择的确保孩子配合检

查的方法。所有家长都会被建议在孩子平时的睡眠习惯时间基础上, 至少提前 2 h 唤醒孩子。针对那些在知情同意时拒绝接受镇静药物的家长和低于 6 月龄的患儿家长, 会更加强调睡眠剥夺对完成检查的重要性。

让一位监护人陪同患儿在测试室内直到进入睡眠状态。如果在 30 min 以内孩子可进入自然睡眠状态, 将不使用镇静药物, 对于 >6 月龄的受试者会等待 1 h。对无法进入睡眠状态且不能配合检查的患儿, 可根据患儿的体重、年龄确定水合氯醛用量。10% 水合氯醛, 按照体重计算用量 (0.5 ml/kg)^[11], 最多不超过 10 ml/次。用一次性注射器吸取适量 (本院制剂室提供) 混入奶或饮品中, 鼓励患儿自己口服, 对不能合作的患儿 (特别是小婴儿) 可用注射器取下针头, 从患儿嘴角注入。在整个镇静持续过程中, 受试者处于 1 位接受过培训及有口服镇静药物处置经验的护师监护之中。对有心血管疾病、呼吸系统功能低下的受试者不建议使用水合氯醛镇^[12]。

1.3 数据采集

通过检测技师的统一检查记录提取数据, 包括: 睡眠剥夺时间 (以患儿家属自述的较平时睡眠习惯提前唤醒患儿的时间为界定); 镇静持续时间; 水合氯醛用量; 检查准备时间; 患儿用药后不良反应; 检查开始与结束时间; 中断的次数及时间等。由于本中心有 1 台以上 ABR 测试仪, 故所有儿童 ABR 检查均预约为晨起首位受试者, 无明显检查等待时间。

ABR 检测使用美国智听 Smart-EP 机型, 刺激声采用短声 (click, 刺激数率 19.7 次/s) 和短纯音 (tone burst, 刺激数率 19.7 次/s) 分别测试。气导 ABR 检测 500、1 000、2 000 和 4 000 Hz 的阈值。以上数据及患儿基本信息一并收集, 以电子文档形式保存。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 15.0 统计软件, 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用方差分析, 进一步两两比较采用 LDS-*t* 检验; 计数资料以例 (%) 表示, 采用 χ^2 检验, 并采用 χ^2 分割法进行两两比较; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

纳入的 689 例 ABR 受试者, 一次性检查成功率为 94.6% (652/689)。440 例患儿通过自发睡眠进入检查状态 (207 例 <6 月龄, 233 例 >6 月龄), 其中未完成检查 20 例, 检查成功率 95.5% (420/440)。249 例

患儿通过水合氯醛镇静后进入检查状态,其中17例未完成检查,检查成功率93.2%(232/249)。5例患儿观察到(5/249,2%)水合氯醛用药后的不良反应,其中3例患儿出现呕吐,2例出现过度睡眠,但都予观察后自行缓解。在<6月龄的263例患儿中,水合氯醛的用药率非常低,仅为21.3%(56/263),余207例患儿均通过自发睡眠进入测试状态。

根据ABR检查前睡眠剥夺时间(剥夺时间≥2h或<2h)及使用水合氯醛镇静与否,将689例患儿分为4组(第1组:睡眠剥夺时间≥2h+0镇静;2组:睡眠剥夺时间≥2h+水合氯醛;第3组:睡眠剥夺时间<2h+0镇静;第4组:睡眠剥夺时间<2h+水合氯醛)。各组男性,女性分布,听力损失程度分布经χ²检验,差异无统计学意义(P>0.05)。各组患儿的自发睡眠分布差异有统计学意义,其中第1组患儿的

自发睡眠比率最高,为77.6%。见表1。

在4组不同的受试者中,<6月龄的婴儿较大龄儿童更容易进入睡眠状态,在1h以内入睡率高于同组的其他受试者。各组性别、自发睡眠、听力损失程度分布及根据年龄的入睡情况分布见表1。第1和3组中,<6月龄与>6月龄受试者间检查等待及准备时间的比较,差异有统计学意义(χ²=8.487和10.895,P=0.014和0.004)。

在4组受试者中,对平均检查准备时间和完成ABR记录时间比较,第1组和第2组比较差异无统计学意义(P=0.063和0.071)。其余各组间的差异有统计学意义(P<0.01)。第2组和第4组患儿较第4组患儿更容易在30min内开始测试。第4组水合氯醛药物镇静后ABR检查成功率较第3组无提高(P>0.05)。见表2。

表1 ABR受试者性别、自发睡眠、听力损失及根据年龄的入睡情况分布情况

组别	n	男/女/例	自发睡眠/例	听力损失程度/例					n	检查等待及准备时间 例(%)			
				正常	轻度	中度	重度	极重度		≤30 min	>31 min~1 h	≥1 h	
第1组	245	129/116	190	55	42	36	58	54	<6月龄	162	97(59.9)	52(32.1)	13(8.0)
									>6月龄	83	37(44.6)	30(36.1)	16(19.3)
第2组	82	40/42	48 [†]	18	16	11	18	19	<6月龄	12	8(66.7)	4(33.3)	0(0)
									>6月龄	70	48(68.6)	17(24.3)	5(7.1)
第3组	195	103/92	100 [†]	36	43	29	41	46	<6月龄	45	19(42.2)	22(48.9)	4(8.9)
									>6月龄	150	43(28.7)	56(37.3)	51(34.0)
第4组	167	84/83	102 [†]	35	41	24	28	39	<6月龄	44	25(56.8)	16(36.4)	3(6.8)
									>6月龄	123	51(41.5)	62(50.4)	10(8.1)
χ ² 值		0.589	34.833				6.331						
P值		0.897	0.000				0.899						

注:†与第1组比较,P<0.05

表2 4组受试者的睡眠剥夺与ABR检查完成结果 (x̄±s)

组别	n	检查准备时间/min	检查中有中断病例/例	完成ABR记录时间/min	未完成检查病例/例	检查完成的成功率 例(%)
第1组	245	22±11	23	42±18	6	239(97.6)
第2组	82	25±13	12	45±23	1	81(98.8)
第3组	195	31±21 ¹⁾²⁾	35	58±31 ¹⁾²⁾	14	181(92.8) ¹⁾²⁾
第4组	167	40±22 ¹⁾²⁾³⁾	28	67±30 ¹⁾²⁾³⁾	16	151(90.4) ¹⁾²⁾
F/χ ² 值		51.303	7.810	12.069	13.977	13.977
P值		0.000	0.050	0.000	0.003	0.003

注:1)与第1组比较,P<0.05;2)与第2组比较,P<0.05;3)与第3组比较,P<0.05

3 讨论

随着普遍新生儿听力筛查项目的广泛开展,出现的大量可疑病例需要进一步听力学检查,以明确诊断。ABR 作为客观听觉测试是应用于诊断婴幼儿及儿童最为常用的听力检测方法。然而,让已形成固有睡眠习惯的婴幼儿或儿童在预约的时间内进入完全放松或自然睡眠的状态是获得准确 ABR 测试结果的关键。

本研究结果显示,大多数受试者不管是否使用水合氯醛镇静均可以完成 ABR 的检查,获得准确测试结果。短期睡眠剥夺是确保受试者配合完成测试的关键。在保障主体睡眠的基础上,绝大多数家长愿意接受短期睡眠剥夺以避免镇静药物的风险从而遵医嘱执行该措施。本研究中 440 例(63.9%)患儿仅通过睡眠剥夺后即获得自发性睡眠,这意味着 50% 以上的受试者实现零用药,大大减少水合氯醛在 ABR 检查中的用量。同时,睡眠剥夺时间 ≥ 2 h 的受试者更容易在较短时间内进入理想的安静状态,允许听力技师进行皮肤处理、电极放置以便开始检查等,且平均测试时间也短于睡眠剥夺时间 < 2 h 者。最主要的原因是他们睡眠剥夺的时间长短不同。其一,在睡眠剥夺后,往往出现睡眠代偿和深睡眠时间的延长,有利于达到理想的安静状态和减少觉醒^[13]。其二,与笔者采用的睡眠剥夺方式(后半夜睡眠剥夺)有关。与上半夜睡眠剥夺的方式相比,后半夜的睡眠剥夺法更易被受试者家庭所接受,更易实施,可早于平时起床时间 2 ~ 3 h 唤醒受试者。另外,有效的医患沟通也是确保检查顺利完成的重要因素。提前对患儿监护人进行镇静药物知情同意,会对睡眠剥夺以提高检查成功率的重要性有更加重视的态度和执行力。

水合氯醛是在睡眠剥夺无效后的补充。它主要对中枢神经系统有镇静作用而广泛应用于临床工作。口服水合氯醛可被肠道迅速吸收^[14],且操作方便,适用于门诊检查。本研究采用的水合氯醛剂量是指南推荐的 50 mg/kg,研究发现药物的高剂量并不等于镇静有效率的增加^[15],相反,可能增加该药物并发不良反应的风险。值得注意的是,同是睡眠剥夺时间 < 2 h 的第 3、第 4 组间比较,采用水合氯醛镇静后并未增加 ABR 的测试成功率。其可能的原因是对没有睡意的受试者使用水合氯醛,有时甚至是强行喂他们,会增加受试者的恐惧、害怕和不安全感。在这种复杂情绪状态下,特别是一些稍大龄的孩子会很难平复下来进

入安静或睡眠状态。

本研究 263 例 < 6 月龄的受试者中,仅 56 例使用水合氯醛进行镇静。在该类研究对象中如此低比例的使用镇静药物是由于他们较大龄孩子更难于控制镇静药物的风险。水合氯醛具有较强的胃肠道刺激性,口服药物常可引起恶心、呕吐,甚至呼吸窘迫、窒息等。在患儿呕吐后,再用药剂量则很难计算,可能会导致用药过量。而且水合氯醛通常代谢为三氯乙烷而发挥镇静催眠作用,其后者的半衰期为 8 ~ 12 h。而在小婴儿中,其三氯乙烷的半衰期较大龄孩子延长 3 ~ 4 倍时间。应充分评估在低龄婴儿中使用水合氯醛的风险,因此水合氯醛的用量宜越少越好。

参 考 文 献:

- [1] LISA L H, JAREEN M D, SUSAN W, et al. Influence of the WIC program on loss to follow-up for newborn hearing screening[J]. *Pediatrics*, 2016, 138(1): e20154301.
- [2] MOLINI E, CRISTI M C, LAPENNA R, et al. Improving regional universal newborn hearing screening programmes in Italy[J]. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2016, 36(1): 10-14.
- [3] SALLY A W, GRAHAM J S, ADRIAN C D. Performance and characteristics of the newborn hearing screening programme in England: The first seven years[J]. *Int J Audiol*, 2015, 54(6): 353-358.
- [4] IOANNIS P, CHARALAMPOS V, IOANNIS K, et al. Recovery of abnormal ABR in neonates and infants at risk of hearing loss[J]. *Int J Otolaryngol*, 2017, 2017: 7912127.
- [5] MERDINK J L, ROBISON L M, STEVENS D K, et al. Kinetics of chloral hydrate and its metabolites in male human volunteers[J]. *Toxicology*, 2008, 245(1/2): 130-140.
- [6] VALENZUELA D G, KUMAR D S, ATKINS C L, et al. Chloral hydrate sedation for auditory brainstem response (ABR) testing in children: safety and effectiveness[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2016(83): 175-178.
- [7] THOMAS D A, POOLE K, MCARDLE E K, et al. The effect of sleep deprivation on sleep states, breathing events, peripheral chemoresponsiveness and arousal propensity in healthy 3 month old infants[J]. *Eur Respir J*, 1996, 9(5): 932-938.
- [8] OZTURK L, BULUT E, VARDAR S A, et al. Effects of sleep deprivation on anaerobic exercise-induced changes in auditory brainstem evoked potentials[J]. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2007, 27(5): 263-267.
- [9] 陈霞,陈银,冉启英.睡眠剥夺在儿童 MRI 检查中的作用[J]. *第三军医大学学报*, 2014, 36(11): 1217-1219.
- [10] 樊军,张勇.睡眠剥夺配合水合氯醛在婴幼儿肺功能检查中的镇静催眠效果观察[J]. *实用医院临床杂志*, 2013, 10(3): 96-97.
- [11] American Academy of Pediatrics Committee on Drugs and Committee on Environmental Health: Use of chloral hydrate for

- sedation in children[J]. *Pediatrics*, 1993, 92(3): 471-473.
- [12] GAUILLARD J, CHEREF S, VACHERONTRYSTRAM M N, et al. Chloral hydrate: a hypnotic best forgotten[J]. *Encephale*, 2002, 28(3 Pt 1): 200-204.
- [13] BASNER M, RAO H, GOEL N, et al. Sleep deprivation and neurobehavioral dynamics[J]. *Curr Opin Neurobiol*, 2013, 23(5): 854-863.
- [14] DOCTOR K, ROBACK M G, TEACH S J. An update on pediatric hospital-based sedation[J]. *Curr Opin Pediatr*, 2013, 25(3): 310-316.
- [15] HIJAZI O M, HAIDAR N A, AL-EISSA Y A. Chloral hydrate. An effective agent for sedation in children with age and weight dependent response[J]. *Saudi Med J*, 2005, 26(5): 746-749.

(王荣兵 编辑)