

短声诱发听性脑干反应阈与不同听力构型纯音听阈相关性探讨

王 涛, 梁建平, 陆秋天, 彭 璐

作者单位: 530021 南宁, 广西壮族自治区人民医院耳鼻喉科

作者简介: 王 涛(1977-), 男, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 耳外科及临床听力学。E-mail: wtiamaking@126.com

通讯作者: 梁建平(1957-), 男, 大学本科, 医学学士, 主任医师, 研究方向: 耳鼻喉-头颈外科疾病的诊治。E-mail: liangjips@126.com

[摘要] 目的 探讨短声诱发听性脑干反应阈与不同听力损失构型人群 2~4 kHz 纯音听阈均值的相关性。方法 听力正常组选择正常听力成人 10 名(20 耳)。62 例感音神经性聋患者分为平坦型听力损失 24 耳及陡降型听力损失 38 耳。陡降型听力损失组 38 耳再分为四个亚组: 1 kHz 陡降型 5 耳、2 kHz 陡降型 11 耳、4 kHz 陡降型 19 耳、6 kHz 陡降型 3 耳, 均采用短声诱发听性脑干反应记录反应阈及纯音测听记录 0.25、0.5、1、2、4、6、8 kHz 反应阈, 记录数据通过 SPSS V13.0 软件进行分析。结果 听力正常组、平坦型听力损失组、1 kHz 陡降型听力损失组、2 kHz 陡降型听力损失组 2~4 kHz 纯音听阈均值及 click-ABR 的反应阈的直线相关系数分别为 0.83 ($P < 0.01$)、0.94 ($P < 0.01$)、0.97 ($P < 0.01$)、0.80 ($P < 0.01$)。4 kHz 陡降型听力损失组 2~4 kHz 纯音听阈均值及 click-ABR 的反应阈的直线相关系数为 0.16 ($P > 0.05$)。6 kHz 陡降组由于病例较少, 差异无统计学意义。结论 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值相关性好, 但是不能理解为能够用 click-ABR 的反应阈较精确评估 2~4 kHz 纯音听阈均值。click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值之差的修正值为 36 dB, 对于正常听力人群和平坦型听力损失人群可较精确评估听阈; 对陡降型听力损失人群的听阈评估, ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值之差从 10 dB 到 70 dB。尽管如此, 在临床应用中 click-ABR 的反应阈作为听阈评估仍有其参考价值。

[关键词] 短声; 听性脑干反应

[中图分类号] R 764 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2013)05-0429-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2013.05.09

Correlation studies of hearing thresholds using click evoked auditory brainstem response and pure tone audiometry with different auditory configurations WANG Tao, LIANG Jian-ping, LU Qiu-tian, et al. Department of Otolaryngology, the People's Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

[Abstract] **Objective** To explore the correlation of hearing thresholds using click evoked auditory brainstem response(click-ABR) and pure tone audiometry(PTA) with different auditory configurations. **Methods** Ten normal hearing adults(20 ears). Sixty-two cases of sensorineural hearing loss were divided into flat type group(24 ears) and steep drop type group(38 ears). The steep drop type group was further divided into four subgroups: 1 kHz steep drop type group(5 ears), 2 kHz steep drop type group(11 ears), 4 kHz steep drop type group(19 ears), 6 kHz steep drop type group(3 ears). The response threshold of click-ABR and 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 6, 8 kHz hearing threshold of PTA were recorded. The recorded data was analyzed by SPSS V13.0. **Results** The linear correlation of 2-frequency(2, 4 kHz) pure-tone threshold average and the click-ABR response threshold at normal hearing group, flat type group, 1 kHz steep drop type, 2 kHz steep drop type coefficients were: 0.83 ($P < 0.01$), 0.94 ($P < 0.01$), 0.97 ($P < 0.01$), 0.80 ($P < 0.01$). 4 kHz steep drop type was: 0.16 ($P > 0.05$). Because of the 6 kHz steep drop group was fewer, it was no statistically significant. **Conclusion** The response threshold of click-ABR correlated with 2-frequency(2, 4 kHz) pure-tone threshold average, but can not be understood to be able to use the response threshold of click-ABR accurate to assess 2-frequency(2, 4 kHz) pure-tone threshold average. The correction value of the difference between the response threshold of click-ABR and 2-frequency(2, 4 kHz) pure-tone threshold average was 36 dB. For the normal hearing group and the flat-type group, it can be accurate assessment of hearing threshold. For hearing

threshold assessment of the steep drop type group, the difference between the response threshold of click-ABR and 2-frequency (2, 4 kHz) pure-tone threshold average were from 10 dB to 70 dB. Nevertheless, the response threshold of click-ABR as the hearing threshold assessment still has its reference value in the clinical application.

[Key words] Click; Auditory brainstem response

听性脑干反应 (auditory brainstem response, ABR) 是利用声刺激诱发记录的脑干电反应, 是检测听觉系统与脑干功能的客观检查。目前临床上所采用的 ABR 通常是指由短声 (click 声) 诱发的听性脑干反应 (click-ABR), 其诱发的听性脑干反应同步性好, 波形清晰。临床上采用由 click 声诱发引出 ABR 中最稳定的 I、III、V 波潜伏期, I ~ III、III ~ V、I ~ V 波的峰间期以及两耳 V 波峰潜伏期和 I ~ V 波峰间期差, 判断听觉和脑干功能, 并用 V 波反应阈值评估中高频听阈。在规范的测听条件下, click 声诱发的 ABR 的 V 波反应阈在一定程度上反应了 2 ~ 4 kHz 范围的行为听阈^[1,2]。因此 click 声诱发的 ABR 已被用作新生儿和婴幼儿听力筛选手段和鉴别功能性与器质性聋指标等^[3~5]。click 声是由一个 100 μ s 矩形波激励 TDH-49 或 EAR-3A 等型耳机而产生的一个宽频谱波, 其能量主要集中在 0.5 ~ 8 kHz^[6,7], 短声诱发的是耳蜗宽频区域的兴奋, 无频率特异性。虽然目前临床常采用 click-ABR 来评估中高频听阈, 但对于用 click-ABR V 波反应阈评估纯音听阈的准确性上存在着不同的观点^[1,2,8], van der Drift^[8] 认为 click-ABR V 波反应阈与纯音听阈存在一一对应的关系, Stapell^[1] 认为 click-ABR V 波反应阈所代表的是一个较广范围的纯音听阈。本研究对正常听力、平坦型听力损失、不同频率陡降型听力损失人群 click-ABR 反应阈与 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值进行比较, 探讨 click-ABR 的反应阈与上述不同听力损失构型人群 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值的相关性。

1 对象与方法

1.1 测试对象 正常听力资料来源于 10 名健康成年人 20 耳, 其中男 4 名 (8 耳), 女 6 名 (12 耳), 年龄 21 ~ 24 岁, 均为实习医师。既往无耳疾史、耳毒性药物及过度噪声接触史, 外耳道及鼓膜正常。受试者 0.25、0.5、1、2、4、6、8 kHz 各个频率的气骨导纯音听阈均在 15 dB HL 以内。鼓室压图均为 A 型, 0.5、1、2、4 kHz 同侧、对侧声反射阈均在 100 dB HL 以内。选取 2006-08 ~ 2012-12 广西壮族自治区人民医院听力门诊 ABR 检测、纯音测听和声导抗资料完整的感音神经性聋患者 62 例, 年龄 14 ~ 66 岁; 男 38 例, 女 24 例; 左耳 35 例, 右耳 27 例。所有病例声导抗检测鼓室压图均为 A 型, 纯音听力检测气骨

导差均在 10 dB 以内。正常听力健康成年人为正常组 10 名 20 耳。所有频率的纯音听阈相差在 15 dB 以内的为平坦型听力损失组 24 耳; 仅有一相邻频率纯音听阈相差在 20 dB 以上的为陡降型听力损失组。其中, 陡降型听力损失组再分为四个亚组: (1) 1 kHz 陡降型 5 耳, 0.5 kHz 纯音听阈在 25 dB 以内, 1 kHz 纯音听阈较 0.5 kHz 纯音听阈上升 20 dB 以上 (含 20 dB), 且 1 ~ 8 kHz 范围平坦; (2) 2 kHz 陡降型 11 耳, 0.5、1 kHz 纯音听阈在 25 dB 以内, 2 kHz 纯音听阈较 1 kHz 纯音听阈上升 20 dB 以上 (含 20 dB), 且 2 ~ 8 kHz 范围平坦; (3) 4 kHz 陡降型 19 耳, 0.5、1、2 kHz 纯音听阈在 25 dB 以内, 4 kHz 纯音听阈较 2 kHz 纯音听阈上升 20 dB 以上 (含 20 dB), 且 4 ~ 8 kHz 范围平坦; (4) 6 kHz 陡降型 3 耳, 0.5、1、2、4 kHz 纯音听阈在 25 dB 以内, 6 kHz 纯音听阈较 4 kHz 纯音听阈上升 20 dB 以上 (含 20 dB)。

1.2 测试方法 (1) 纯音听阈和声导抗测试: 纯音听阈测试采用 Madsen ZODIAC 901 型听力计, 在隔声室内 (环境噪声小于 30 dB) 进行, 用上升法对 0.25、0.5、1、2、4、6、8 kHz 各个频率分别进行测试并记录结果; 声导抗测试则采用 Madsen GSI-33 II 型中耳分析仪。(2) ABR 测试: 受试者取仰卧位, 保持安静, 在隔声电屏蔽室内采用 GN OTOMETRICS A/S MCU-90 型诱发电位仪记录 ABR 波形。刺激声采用短声 (100 μ s 电脉冲激励 TDH-39 耳机)。声刺激重复率为 21.1 次/s, 正负交替刺激极性, 扫描时间 15 ms, 滤波范围 0.1 ~ 2.5 kHz, 平均叠加 1 024 次。记录电极置前额正中发际, 前额下方眉间为接地极, 参考电极置测试耳耳垂。以 10 dB 逐档降至无反应波形出现时再上升 5 dB, 观察可重复出现反应的最低强度作为 ABR 反应阈, 并记录结果。对于单侧感音神经性聋者, 必要时对侧加噪声掩蔽 (60 dB peSPL)。

1.3 统计学方法 应用 SPSS V13.0 统计分析软件进行分析, 计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组采用双变量相关分析, 计算相关系数, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 听力正常组 20 耳纯音听阈 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 结果 2 kHz、4 kHz 纯音

听阈均值 7.0 ± 3.2 (dB HL), click-ABR 的反应阈 44.5 ± 5.4 (dB peSPL), click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 与 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 的差值: 37.5 ± 3.2 (dB)。听力正常组 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 的直线相关系数为 0.83 ($P < 0.01$)。

2.2 平坦型听力损失组 24 耳纯音听阈 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 结果 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 58.1 ± 12.7 (dB HL), click-ABR 的反应阈 94.2 ± 13.5 (dB peSPL), click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 与 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 的差值: 36.0 ± 4.6 (dB)。平坦型听力损失组 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 的直线相关系数为 0.94 ($P < 0.01$)。

2.3 陡降型听力损失组 38 耳纯音听阈 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 结果 (1) 1 kHz 陡降型听力损失组 5 耳纯音听阈 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 结果: 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 74.5 ± 16.3 (dB HL), click-ABR 的反应阈 102 ± 17.9 (dB peSPL), click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 与 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 的差值: 27.5 ± 4.9 (dB)。1 kHz 陡降型听力损失组 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 的直线相关系数为 0.97 ($P < 0.01$)。(2) 2 kHz 陡降型听力损失组 11 耳纯音听阈 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 结果: 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 59.3 ± 9.7 (dB HL), click-ABR 的反应阈 84.6 ± 7.9 (dB peSPL), click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 与 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 的差值: 25.2 ± 5.9 (dB)。2 kHz 陡降型听力损失组 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 的直线相关系数为 0.80 ($P < 0.01$)。(3) 4 kHz 陡降型听力损失组 19 耳纯音听阈 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 结果: 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 35.6 ± 9.7 (dB HL), click-ABR 的反应阈 70.5 ± 12.1 (dB peSPL), click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 与 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 的差值: 35.0 ± 13.7 (dB)。4 kHz 陡降型听力损失组 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 的直线相关系数为 0.16 ($P > 0.05$)。(4) 6 kHz 陡降型听力损失组 3 耳纯音听阈 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 结果: 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 15.8 ± 1.4 (dB HL), click-ABR 的反应阈 56.7 ± 2.9 (dB peSPL),

click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 与 2 kHz、4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 的差值: 42.5 ± 4.3 (dB)。6 kHz 陡降型听力损失组 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 的直线相关系数为 1 ($P < 0.01$)。(1) ~ (4) 组总的 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值的均数为 46.0 (dB HL), 标准差为 19.8 (dB HL); (1) ~ (4) 组总的 click-ABR 的反应阈的均数为 77.6 (dB peSPL), 标准差为 16.7; (1) ~ (4) 组总的 click-ABR 的反应阈与 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值之差 (RT-PT) 的均数为 31.7 (dB), 标准差为 11.6。陡降型听力损失组 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 的直线相关系数为 0.80 ($P < 0.01$)。

3 讨论

临床上听性脑干反应检测的主要目的有两个: 一个是根据波潜伏期对听神经和听觉脑干通路的功能进行临床评估, 另一个就是以 V 波反应阈作为评估患者中高频听阈的客观指标。后者主要用于婴幼儿听力筛选、听力评估、鉴别精神性和器质性耳聋^[3-5]。在目前极力提倡婴幼儿听力损失的早期发现、早诊断和早干预, 以及体现法医鉴定的客观公正性, 用 ABR 的反应阈进行客观听力评估的准确性就显得尤为重要。许多研究表明 click 声主要兴奋的是 2 ~ 4 kHz 耳蜗区域^[1,2], Bellman 等^[9] 1984 年报告 click-ABR 的反应阈与 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值的相关性最好。van der Drift 等^[8] 1987 年的研究表明 click-ABR 的反应阈主要由 3 kHz 耳蜗区域支配。那么, click 声对耳蜗其他频率区域的兴奋作用如何? 其他频率对 ABR 反应阈的贡献如何? 因此, 本研究分析了 click-ABR 的反应阈与不同听力构成组 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值的相关性。

3.1 click-ABR 的反应阈与 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值的相关性 在本研究中, 正常听力组和平坦型听力损失组 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值与 click-ABR 的反应阈的直线相关系数分别为 0.82 ($P < 0.01$) 和 0.94 ($P < 0.01$)。表明正常听力组和平坦型听力损失组 click-ABR 的反应阈与 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值相关性很好。因此, 我们认为对于听力正常人群和平坦型听力损失人群, click-ABR 的反应阈与 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值存在着直线正相关, 且相关性高。van der Drift^[8] 在比较 click-ABR 的反应阈与 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值的相关性时, 其 click-ABR 的反应阈与 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值的相关系数为 0.93, 并认为 click-ABR 的反应阈与 2 ~ 4 kHz 纯音听阈均值间

存在一一对应的关系。陡降型听力损失组 2~4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 及 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 的相关系数为 0.80 ($P < 0.01$), 但其中 1 kHz 陡降型组相关系数为 0.97 ($P < 0.01$), 2 kHz 陡降型组为 0.80 ($P < 0.01$), 4 kHz 陡降型组为 0.16 ($P > 0.05$), 6 kHz 陡降型组为 1。Jerger 等^[10] 1978 年曾分析 275 例陡降型听力损失患者, 比较纯音听阈和 ABR 的反应阈, 认为 click-ABR 的反应阈与 1 kHz、2 kHz、4 kHz 平均听阈相关性最好, 但其相关系数仅 0.48。我们的研究中对于陡降型听力损失组整体来讲, click-ABR 反应阈 (dB peSPL) 与 2~4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 的相关性是 0.80。对于陡降型听力损失组 click-ABR 的反应阈 (dB peSPL) 与 2~4 kHz 纯音听阈均值 (dB HL) 的相关性要高于 Jerger 的结果, 但 4 kHz 陡降型组相关性却很差, 仅为 0.16 ($P > 0.05$), 4 kHz 陡降型组 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值间根本不存在直线相关性。Oates^[1] 在总结用 click-ABR 的反应阈评估纯音听阈时指出, 针对听力损失的群体而言, click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值相关性最好, 但是并不能理解为能够用 click-ABR 反应阈评估单个病人个体的 2~4 kHz 纯音听阈均值。因为 click-ABR 反应阈代表的是一个较为广泛的纯音听阈, 对于陡降型听力损失人群来说, click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值间没有一一对应的关系。我们的研究支持 Oates 的总结。我们进一步认为针对听力损失的群体, 通过 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值是否有高相关性来推测 click-ABR 的反应阈可否用于评估 2~4 kHz 纯音听阈均值是不合理的, 即相关性高不能理解为能够用于评估听阈, 尤其是对个体患耳的评估。本研究中陡降型听力损失组相关性仍有 0.80, 而当一个 click-ABR 的反应阈为 90 dB peSPL 时, 其反应的 2~4 kHz 纯音听阈均值可能从 40 dB HL 至 75 dB HL, 而反应的 2 kHz、4 kHz 纯音听阈可能从 10 dB HL 至 90 dB HL。

3.2 click-ABR 的反应阈用于听力评估 正常听力组 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值之差的均数及标准差, 不考虑单位不同的因素, 仅取数字绝对值为 (37.5 ± 3.2) ; 若将 click-ABR 的反应阈强度单位 dB peSPL 转换成 dB nHL (0 dB nHL 约为 36 dB peSPL), 则 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值之差的均数为 1.5 dB。平坦型听力损失组 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均

值之差的均数及标准差, 为 (36.0 ± 4.6) ; 同样将 click-ABR 的反应阈强度单位 dB peSPL 转换成 dB nHL 则为 0 dB。正常听力组与平坦型听力损失组 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值十分接近, 且标准差小, 由于这两类人群 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值间存在很好的直线相关性, 因此对于正常听力和平坦型损失人群可用 click-ABR 的反应阈评估中高频听阈。陡降型听力损失组中, 1 kHz、2 kHz 陡降组 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值之差的均数及标准差分别为 (27.5 ± 4.7) 和 (25.2 ± 5.9) , click-ABR 的反应阈均好于 2~4 kHz 纯音听阈均值 10 dB 和 12 dB。说明用 click-ABR 的反应阈评估 1 kHz、2 kHz 陡降型听力损失人群纯音听阈时, 比 2~4 kHz 纯音听阈均值低 10 dB。4 kHz 陡降组为 (35.0 ± 13.7) , click-ABR 的反应阈虽与 2~4 kHz 纯音听阈均值相当, 但标准差大, 4 kHz 陡降型组 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值间又无直线相关性, 用 click-ABR 的反应阈评估中高频纯音听阈很不准确。6 kHz 陡降组为 (42.5 ± 4.3) , click-ABR 的反应阈略高于 2~4 kHz 纯音听阈均值, 但由于病例较少, 无统计学意义, 不作讨论。出现 click-ABR 的反应阈好于 2~4 kHz 纯音听阈均值这种现象的原因可能是更多的低频耳蜗区域参与了兴奋^[11], 说明 2~4 kHz 以外其他频率对 ABR 有贡献, 尤其是 4 kHz。总之, 在正常听力人群和平坦型听力损失人群, click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值的相关性好, 对陡降型听力损失人群整体 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值的相关性也可, 但 4 kHz 陡降型组 click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值间根本不存在直线相关性, 对于此类人群不能用 click-ABR 的反应阈评估中高频纯音听阈。后者必然影响 ABR 的应用, 因为实际工作中我们面临的受试对象的听力图类型是未知的, 提高 ABR 评估纯音听阈可靠性的研究将成为必然。

综上所述, click-ABR 的反应阈与 2~4 kHz 纯音听阈均值相关性好, 但是不能理解为能够用 click-ABR 的反应阈较精确评估 2~4 kHz 的纯音听阈均值, 尤其是对个体患耳的听阈评估。click-ABR 的反应阈和 2~4 kHz 纯音听阈均值的修正值为 36 dB, 对于正常听力人群和平坦型听力损失人群可较精确评估听阈; 对陡降型听力损失人群的听阈评估, ABR 的反应阈和行为听阈差异从 10~70 dB。尽管如此, 在临床应用中 click-ABR 的反应阈作为听阈评

估仍有其参考价值。

参考文献

- 1 Stapell DR, Oates P. Estimation of the pure-tone audiogram by the auditory brainstem response: a review[J]. *Audiol Neurotol*, 1997, 2(5): 257-280.
- 2 Stapell DR. Low-frequency hearing and the auditory brainstem response[J]. *Am J Audiol*, 1994, 3(1): 11-13.
- 3 Baldwin M, Watkin P. Predicting the Degree of Hearing Loss Using Click Auditory Brainstem Response in Babies Referred From Newborn Hearing Screening[J]. *Ear Hear*, 2013, 19(1): 14-25.
- 4 Smets K, Verrue N, Dhooze I. Implementation and results of bedside hearing screening with automated auditory brainstem response in the neonatal intensive care unit[J]. *Acta Paediatr*, 2012, 101(9): e392-e398.
- 5 王小亚, 罗仁忠, 蓝 军, 等. 儿童 chirp 听性脑干反应与行为测听的相关性[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2009, 44(3): 188-191.
- 6 Picton TW, Stapell DR, Campbell, KB. Auditory evoked potentials from the human cochlea and brainstem[J]. *J Otolaryngol Suppl*, 1981, 9: 1-41.
- 7 Kramer SJ. Frequency-specific auditory brainstem responses to bone-conducted stimuli[J]. *Audiology*, 1992, 31(2): 61-71.
- 8 van der Drift JF, Brocaar MP, van Zanten GA. The relation between the pure-tone audiogram and the click auditory brainstem response threshold in cochlear hearing loss[J]. *Audiology*, 1987, 26(1): 1-10.
- 9 Bellman S, Barnard S, Beagley HA. A nine-year review of 841 children tested by transtympanic electrocochleography[J]. *J Laryngol Otol*, 1984, 98(1): 1-9.
- 10 Jerger J, Mauldin L. Prediction of sensorineural hearing level from the brain stem evoked response[J]. *Arch Otolaryngol*, 1978, 104(8): 456-461.
- 11 Canale A, Dagna F, Lacilla M, et al. Relationship between pure tone audiometry and tone burst auditory brainstem response at low frequencies gated with Blackman window[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2012, 69(3): 781-785.

[收稿日期 2013-01-14][本文编辑 黄晓红 韦 颖]

博硕论坛·论著

关节镜下桡骨头切除治疗成人 Mason III 型桡骨头骨折的疗效分析

王洪涛, 米 琨, 刘 武, 俸志斌

作者单位: 530023 南宁, 广西中医药大学第一附属医院骨二科

作者简介: 王洪涛(1980-), 男, 医学硕士, 讲师, 主治医师, 研究方向: 关节创伤外科疾病的诊治。E-mail: wanghongtao001@126.com

[摘要] 目的 观察关节镜下桡骨头切除治疗 Mason III 型桡骨头骨折的临床疗效。方法 采用关节镜下桡骨头切除治疗成人桡骨头骨折患者 12 例。结果 12 例患者均获随访, 随访时间 6~18 个月, 平均 10 个月。肘关节轻度异位骨化 1 例, 未发生肘关节不稳和桡神经损伤。按照 Broberg 和 Morrey 的肘关节评分标准, 优 10 例, 良 2 例。结论 关节镜下桡骨头切除治疗成人 Mason III 型桡骨头骨折, 避免了传统切开桡骨小头切除术并发症较多的缺点, 可早期进行功能锻炼, 是治疗成人桡骨头骨折的有效方法。

[关键词] 桡骨头骨折; 关节镜手术

[中图分类号] R 683.41 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2013)05-0433-03

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2013.05.10

Arthroscopic resection of radial head for treatment of adult Mason III radial head fracture WANG Hong-tao, MI Kun, LIU Wu, et al. Second Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530023, China

[Abstract] **Objective** To observe the clinical effect of arthroscopic resection of radial head in the treatment of adult Mason III radial head fracture. **Methods** Twelve patients with radial head fracture were treated with arthroscopic resection of radial head. **Results** All patients were followed up for 6~18 months with an average of 10 months. Mild elbow ectopic ossification was found in one patient. No elbow instability and radial nerve injury was