DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.11.043
第23卷第11期 第三军医大学学报 Vol. 23, No. 11
1342 2001年11月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Nov. 2001

论著

文章编号:1000-5404(2001)11-1342-03

检测先心病患儿EEG和BAEP的意义

赵聪敏,王春燕,廖 伟,张雨平,温恩懿 (第三军医大学附属新桥医院儿科,重庆 400037)

提 要:目的 评价先心病儿心脏手术前后脑电图(EEG)、脑干听觉诱发电位(BAEP)的变化。方法 对30例先心病儿童术前EEG、BAEP的变化和20例接受不停跳体外循环心内直视手术患儿手术前后EEG、BAEP的动态变化进行对比观察,并设30名健康儿童为对照。结果 (1)术前:①EEG:发绀组(CCHD)异常率为80%(8/10),非发绀组(NCCHD)异常率为30%(6/20),有显著性差异($P<0.05$)。②BAEP:CCHD组异常率为100%(10/10),NCCHD异常率为65%(13/20),有显著性差异($P<0.05$),Ⅴ波潜伏期(PL)、Ⅲ~Ⅴ、Ⅰ~Ⅴ波峰间潜伏期(IPL)先心病患儿与对照组比较,CCHD组显著延长($P<0.05$)。③EEG与BAEP:EEG异常者BAEP均异常(100%),EEG正常者BAEP有56.3%异常。(2)手术前后比较,EEG和BAEP异常率有显著性差异($P<0.05$)。结论 ①先心病患儿伴有脑功能异常,CCHD较NCCHD为重。②EEG与BAEP均可反映脑功能异常改变但非同步。③术后短期内EEG、BAEP无好转,提示脑功能恢复可能需要较长时间。

关键词:儿童;先天性心脏病;EEG;BAEP;体外循环
中图法分类号:R338.3;R725.411;R741.044 文献标识码:A

Significance of electroencephalography and brainstem auditory evoked potentials detection in children with congenital heart disease

ZHAO Cong-min, WANG Chun-yan, LIAO Wei, ZHANG Yu-ping, WEN En-yi (Department of Pediatrics, Xinqiao Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400037, China)

Abstract **Objective** To evaluate the significance of changes of electroencephalography (EEG), brainstem auditory evoked potential (BAEP) in children with congenital heart disease (CHD) before and after operation. **Methods** EEG and BAEP were performed in 30 children with CHD before operation and in 20 of them after operation on beating heart with extracorporeal circulation. At the same time, 30 healthy children were observed as control. **Result** (1) Before operation: ①The EEG abnormality rate was 80% in CCHD group and 30% in NCCHD group. There was significant difference between the two groups ($P<0.05$). ②The BAEP abnormality rate was 100% in CCHD group and 65% in NCCHD group, there was also significant difference between the two groups ($P<0.05$). As CHD patients compared with normal children, V-peak latencies (PL), Ⅲ-Ⅴ and Ⅰ-Ⅴ interpeak latencies (IPL) were significantly prolonged in CCHD ($P<0.05$). ③EEG and BAEP: All BAEPs were abnormal in patients with abnormal EEGs, and 56.3% of BAEPs were abnormal in patients with normal EEGs. (2) Comparison between preoperation and postoperation: Abnormality rate in EEG and BAEP showed significant difference ($P<0.05$). **Conclusions** (1) CHD complicate with damage to the brain function is more severe in CCHD than in NCCHD. (2) The abnormal changes of EEG and BAEP may not be always synchronous. (3) The facts that EEG and BAEP fails toget better within a short postoperative period usually indicate that the brain function may not be restored immediately after the correction of intracardiac abnormality.

Key words: children; congenital heart disease; EEG; BAEP; extracorporeal circulation

小儿先心病可因长期低氧-缺氧血症导致不同程度的脑损害,出现脑电图(EEG)和/或脑干听觉诱发电位(Brainstem auditory evoked potential, BAEP)的异常。本研究通过EEG、BAEP的联合检测评价先心病及手术对脑功能的影响,探讨其间可能存在的关系,为临床早期干预提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 研究对象

1.1.1.1 病例选择 1999-10—2000-10选择我院心外科住院的先心病患儿30例,男性18例,女性12例,年龄3~7岁,平均5.1岁。其中紫绀型先心病(CCHD)10例(法洛四联症7例,右室双出口3例);非紫绀型先心病(NCCHD)20例(室缺12例,房缺8例),上述30例患儿中,除1例术后死亡,9例欠配合未行术后检查外,接受不停跳体外循环心内直视手术并进行术后检查20例,男11例,女9例,年龄3~7岁,平均5.3岁,其中CCHD 4例(法洛四联症4例),NCCHD 16例(室缺10例,房缺6例)。

1.1.1.2 对照组 选择健康儿童30例检测EEG、BAEP作为术前对照组(男女各15例,年龄3~7岁,平均5.5岁)。对象的参选条件:包括:①无颅脑外伤史;②无耳科病史及耳毒药物使用;③无神经疾病史;④无溶血性、出血性疾病史。

1.1.2 主要仪器 ND82B型脑电图仪(上海脑电图仪器厂);KeypointTM型诱发电位(丹麦Dantec公司)。

1.2 方法

1.2.1 EEG检测[1,2] 分别于术前1 d和术后7 d检测EEG。按国际10~20系统安放头皮电极,常规描记单极与双极,并做睁闭眼试验。描记时间不少于30 min。

1.2.2 BAEP检测[1,2] 分别于术前1 d和术后7 d检测BAEP。观察指标为波幅、波形、主要波形PL及IPL。患儿结果

作者简介:赵聪敏(1954—),男,河南省南阳市人,副主任医师,副教授,主要从事小儿脑损害的早期干预方面的研究,发表论文20篇。电话:(023)68755602

收稿日期:2001-03-24;修回日期:2001-05-28

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

与健康儿比较, PL、IPL 以超出健康儿 $\bar{x}\pm2.5$ s 为异常。

1.2.3　体外循环　　采用不停跳下 Jostra 型人工心肺机和 Terumu 膜式氧合器, 平均转流时间(47.6±23.8)min, 最低平均中心体温 34 ℃。

1.3　统计学处理

计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示, 用 t 检验行组内、组间显著性检验; 率的比较用 χ^2 检验。

2　结果

2.1　术前检测结果

2.1.1　30 例先心病患儿 EEG 的检测结果　　CCHD 组 EEG 异常率为 80%(8/10 例), 明显高于 NCCHD 组异常率 30%(6/20 例), 二者差异有显著性($P<0.05$)。14 例 EEG 异常中, 均呈弥漫性或阵发性慢波增加, 两侧大致对称, 仅 3 例为 1 侧占优势, 未发现局灶性及特异性爆发 EEG。

2.1.2　30 例先心病患儿 BAEP 检测结果　　BAEP 检测的异常率为 76.67%(23/30), 其中 CCHD 组为 100%(10/10), NCCHD 组为 65%(13/20), 二组差异有显著性($P<0.01$)。波形分化不良者, CCHD 组为 50%(5/10 例), NCCHD 组为 35%(7/20 例), 无显著性差异($P>0.05$)。

与对照组比较, NCCHD 组Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ波 PL 和 CCHD 组Ⅰ、Ⅲ波 PL 差异无显著性($P>0.05$), 而与 CCHD 组Ⅴ波 PL 差异非常显著($P<0.01$); CCHD10 例中, Ⅴ波 PL 延长 9 例, 双侧延长 5 例, 右侧延长 3 例, 左侧延长 1 例。双侧延长与单侧延长之间差异无显著性($P>0.05$), 左右单侧延长之间差异无显著性($P>0.05$); NCCHD20 例中, Ⅴ波 PL 延长 10, 双侧延长 5 例, 右侧延长 3 例, 左侧延长 2 例, 双侧延长与单侧延长之间差异无显著性($P>0.05$), 左右单侧延长之间差异无显著性($P>0.05$)。与对照组比较, CCHD Ⅰ～Ⅲ波 IPL 差异无显著性($P>0.05$), Ⅲ～Ⅴ、Ⅰ～Ⅴ波 IPL 差异有显著性($P<0.05$); NCCHD 差异均无显著性($P>0.05$), 见表 1。

表 1　先心病患儿 **BAEP** 主要波形 **PL** 及 **IPL** 与对照组的比较($\bar{x}\pm s$, mV)

Tab 1　Comparison of the major wave PL and IPL of BAEPs in CHD patients and normal children ($\bar{x}\pm s$, mV)

Group	n	PL			IPL		
		Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅰ～Ⅲ	Ⅲ～Ⅴ	Ⅰ～Ⅴ
CCHD	10	1.81±0.15	3.89±0.38	6.21±0.22※※	2.08±0.36	2.32±0.31※	4.40±0.32※※
NCCHD	20	1.80±0.17	3.86±0.33	5.87±0.42	2.06±0.34	2.01±0.25	4.07±0.31
Control	30	1.81±0.13	3.83±0.26	5.78±0.19	2.02±0.21	1.95±0.23	3.99±0.14

※: $P<0.05$, ※※: $P<0.01$ *vs* control

2.2　20 例不停跳体外循环心内直视手术前后 EEG、BAEP 检测结果比较

2.2.1　EEG 结果比较　　CCHD 组 EEG 提示恶化 1/4 例(25%), NCCHD 组 4/16 例(25%), 差异无显著性($P>0.05$)。术前正常术后异常 2 例为阵发性异常, 余 3 例均为慢波增多, 未见好转病例。

2.2.2　BAEP 检测结果比较　　手术前后异常率比较和主要波形波幅比较, CCHD、NCCHD 差异无显著性($P>0.05$); 手术前后Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ波 PL, Ⅰ～Ⅲ、Ⅲ～Ⅴ、Ⅰ～Ⅴ波 IPL 比较, CCHD、NCCHD 组内差异亦无显著性($P>0.05$)。手术前后 CCHD 与 NCCHD 组Ⅰ～Ⅴ波 IPL 比较, 差异有显著性($P<0.05$), 见表 2。

表 2　先心病手术患儿 **BAEP** 主要波形 **PL** 及 **IPL** 结果比较($\bar{x}\pm s$, ms)

Tab 2　Results of BAEP for CHD patients at pre-and postoperation stages($\bar{x}\pm s$, ms)

Group	n	PL			IPL		
		Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅰ～Ⅲ	Ⅲ～Ⅴ	Ⅰ～Ⅴ
CCHD							
Pre-operation	4	1.83±0.19	3.98±0.30	6.13±0.23	2.15±0.23	2.25±0.30	4.40±0.29※
Post-operation	4	1.86±0.30	3.99±0.32	6.17±0.26	2.13±0.35	2.28±0.30	4.41±0.26*
NCCHD							
Pre-operation	16	1.82±0.22	3.87±0.36	5.93±0.41	2.05±0.29	1.96±0.21	4.01±0.30※
Post-operation	16	1.84±0.16	3.91±0.33	5.97±0.27	2.07±0.30	1.96±0.19	4.03±0.25*

※, *vs* *: $P<0.05$

2.3　EEG 与 BAEP 结果比较

术前 EEG 异常率为 45%(9/20 例), BAEP 异常率为 75%(15/20 例); 术后 EEG 异常率为 55%(11/20 例), BAEP 异常率为 85%(17/20 例); EEG 与 BAEP 结果比较差异均有显著性($P<0.05$)。

3　讨论

3.1　先心病患儿 EEG 和 BAEP 的变化

3.1.1　先心病患儿 EEG 的变化　　EEG 作为判断先心病患儿脑功能损害的一项指标用于临床已多年。Cohen 等[3] 病理研究发现先心病患儿的缺氧可致脑软化、钙化、局灶性脱髓鞘等, 并报道 EEG 异常率为 23.7%～76.8%, CCHD 异常率为 70%～85.7%, 非紫绀型为 27.3%～72.6%, 且常为慢波活动、慢波灶及偶有癫痫样放电, 约 1/3 为阵发性或局灶性异常。本研究结果 CHD 的 EEG 异常率为 46.6%(14/30), 其中 CCHD 组为 80%, NCCHD 组为 30%, CCHD 组高于 NCCHD 组且差异显著($P<0.05$)。EEG 异常类型系弥漫性或慢波活动为主, 与文献报道基本一致。提示先心病可损害患儿脑功能, 且 CCHD 较 NCCHD 要重。先心病可合并多种中枢神经系统并发症, 如癫痫、偏瘫、复视、舞蹈病等, 发生率为 8.1%～70.7%。本研究组未发现有神经并发症病例。

3.1.2　先心病患儿 BAEP 的变化　　BAEP 用于先心病患儿中枢神经系统功能状况的评价少见报道。本研

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

究结果发现，BAEP 中 CCHD 组较健康儿童组Ⅰ、Ⅲ波 PL、Ⅰ～Ⅲ波 IPL 差异无显著性，而Ⅴ波 PL、Ⅲ～Ⅴ、Ⅰ～Ⅴ波 IPL 则显著延长，两者差异非常显著（$P<0.01$）。此结果提示中枢神经系统不同部位对慢性低氧-缺氧的耐受性不同，高级较低级神经中枢对慢性缺氧敏感性高，这与神经生理学机制相符合。Sunaga 等[4]对小于 11 个月 CHD 患儿 BAEP 的研究结果显示Ⅰ～Ⅴ波 IPL 较健康儿显著延长，并与动脉氧分压和氧饱和度呈负相关，认为慢性缺氧是先心病患儿脑干发育延迟的重要因素。本研究结果与其相一致，且随着年龄增长先心病所导致的慢性低氧-缺氧对患儿的影响依然存在，提示对先心病患儿早期干预可能对神经系统的发育有利。

3.1.3　先心病患儿 EEG 与 BAEP 变化关系　　EEG、BAEP 二者联合检测综合评价先心病对患儿中枢神经系统的影响尚未见报道。本研究发现先心病患儿 EEG、BAEP 变化并非完全同步：(1)EEG 异常者 BAEP 均有改变；(2)EEG 正常者有部分 BAEP 异常；(3)BAEP 正常者 EEG 均正常，提示 BAEP 变化较 EEG 变化似乎敏感性更高，可能更敏感反映中枢神经系统功能状况。本结果亦提示先心病对脑干的影响较其它部位为多，EEG 或 BAEP 单一指标的检测不能全面反映先心病对患儿脑功能影响，联合检测两项指标是必要的。

3.2　手术对脑功能影响

3.2.1　术后 EEG 变化　　本研究手术前后 EEG 均以非特异性弥漫性慢波异常，与文献[3]报道一致；手术前后 EEG 未见特异性爆发，术后 EEG 恶化率 CCHD 和 NCCHD 组均为 25%，明显低于报道的 40.6%～83.4%，可能与手术方式不同有关（以往研究对象为心脏停跳术式）。

3.2.2　术后 BAEP 变化　　手术前后异常率比较和主要波形波幅比较，CCHD、NCCHD 差异无显著性（$P>0.05$）；手术前后Ⅰ、Ⅲ、Ⅴ波 PL、Ⅰ～Ⅲ、Ⅲ～Ⅴ比较，CCHD 和 NCCHD 组差异无显著性（$P>0.05$）。而Ⅰ～Ⅴ波 IPL 两组之间差异有显著性（$P<0.05$；$P<0.01$）。提示术后短期内脑干听觉功能仍有影响，有待随访。

3.2.3　术后 EEG 与 BAEP 变化关系　　术前 EEG 异常率为 45%，术后为 55%；术前 BAEP 异常率为 75%，术后为 85%；EEG 与 BAEP 结果比较差异均有显著性（$P<0.05$）。本研究仅对术后 7 天 EEG、BAEP 变化的关系进行了探讨，二者术后长期的变化关系尚不清楚，有待于进一步观察。

综上所述，先心病患儿可伴有脑功能异常，且 CCHD 较 NCCHD 为重，手术后短期内脑功能无改善，远期尚需要观察与随访，早期干预性措施可能有一定意义。

参考文献：

[1] 蔡方成. 小儿脑电图判断中的注意事项[J]. 中华儿科杂志, 1991, 29(6): 355－356.
[2] 吴希如, 林　庆. 小儿神经系统疾病基础与临床[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999. 234－278.
[3] Cohen K, Davie S, Bachman, *et al*. Electroencephalographic abnormalities in children with congenital heart disease[J]. Arch Neurol, 1985, 42(6): 794－796.
[4] Sunaga Y, Sone K, Nagashima K, *et al*. Auditory brainstem responses in congenital heart disease[J]. Pediatr Neurol, 1992, 8(6): 437－440.
[5] 李宏向, 张纪芸, 傅　彬. 先天性心脏病患儿脑干听觉诱发电位的研究[J]. 中国实用儿科杂志, 1998, 13(6): 357－358.

（编辑　王　红）

个案与短篇

文章编号：1000-5404(2001)11-1344-02

体外循环心内手术中灌注肺的麻醉处理

Anesthesia management of the perfused lung during open heart surgery with cardiopulmonary bypass

陈祥瑞，杨玉萍，杨天德，史　忠，刘桥义　（第三军医大学附属新桥医院麻醉科，重庆 400037）

我院 1990－2000 年进行体外循体环心脏直视手术麻醉，转流后期发生灌注肺 6 例，其中男性 2 例，女性 4 例，现分别报告如下。

1　临床资料

例 1，女，21 岁，体重 46 kg，主动脉瓣置换术加动脉导管结扎术。转流时间 249 min，主动脉阻断时间 175 min，开放主动脉后气道阻力增加，气道压力 35～45 cmH_2O，SaO_2 78%～84%，左肺不膨胀，疑气管导管过深，将导管从 21 cm 退至 20 cm，通气及压力无改善，并从气管内吸出较多淡血水样分泌物。手术者摸左肺湿样变。立即按灌注肺处理：地塞米松 10 mg，西地兰 0.4 mg，氨茶碱 250 mg，速尿 20 mg，静脉推注等，气道压无明显下降，配合气管滴入稀释后的异丙肾上腺素（0.25 $mg\cdot ml^{-1}$）2 次给药后逐渐下降到转流前水平。血气：pH 7.44，$PaCO_2$ 4.9 kPa，PaO_2 5.7，BEb 1.1，TCO_2 29.2，SB 25，HCO_3 27，SpO_2 94.9%。术后 36 h 拔管，恢复良好。

（下转 1347 页）

作者简介：陈祥瑞（1965－），男，重庆市万州区人，主管技师，主要从事临床麻醉工作。电话：(023)68755354

收稿日期：2001-03-06；修回日期：2001-10-25

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net