

· 临床研究 ·

正常新生儿导纳式双侧脑血流图检测

周克英¹, 宋金枝¹, 李静芝², 罗慧³, 肖学长⁴, 李志光¹, 吴本清¹

(暨南大学附属第二医院, 深圳市人民医院 1. 儿科; 2. 妇产科; 3. 超声科; 4. 神经内科, 广东 深圳 518020)

[摘要] 目的 研究正常新生儿脑循环的血流动力学参数。方法 应用导纳式双侧脑血流自动检测仪检测 40 例正常新生儿, 探讨其脑血流变化的规律性。结果 正常新生儿脑导纳图各项指标左右两侧差异均无显著性 ($P > 0.05$), 性别和分娩方式对新生儿脑导纳图各指标影响差异无显著性 ($P > 0.05$), 日龄第 1 天与第 3 天及第 4 天新生儿脑导纳微分环 (ADL) I + II 指数差异有显著性 ($P < 0.05$), 不同体重组新生儿 ADL I + II 指数及流入容积速度 (Hs/b-S) 差异有显著性 ($P < 0.05$)。结论 提出了正常新生儿脑导纳图检测的参考值范围, 并观察到日龄和体重是其主要影响因素。

[中国当代儿科杂志, 2006, 8(6): 447-449]

[关键词] 脑血管循环; 脑图; 新生儿

[中图分类号] R722 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-8830(2006)06-0447-03

Examination of cerebral electrical admittance plethysmogram in healthy newborns

ZHOU Ke-Ying, SONG Jin-Zhi, LI Jing-Zhi, LUO Hui, XIAO Xue-Chang, LI Zhi-Guang, WU Ben-Qing. Department of Pediatrics, Second Affiliated Hospital of Jinan University Medical College, Shenzhen, Guangdong 518020, China (Email: keyingzhou@163.com)

Abstract: Objective Cerebral electrical admittance plethysmography is a novel noninvasive technique for evaluating cerebral hemodynamics. This study aimed to measure the reference values of cerebral electrical admittance plethysmogram in healthy newborns. **Methods** Bilateral cerebral electrical admittance plethysmography was performed in 40 healthy newborns. **Results** The values of various indexes of cerebral electrical admittance plethysmogram in 40 newborns were obtained by this technique. The index of Admittance Differential Loop (ADL) I + II at the third and fourth days after birth was significantly higher than that at the first day of life ($P < 0.05$). There were significant differences in the index of ADL I + II and the ratio of Hs to b-S (Hs/b-S) among different birth weight groups ($P < 0.05$). No significant differences were found in all the indexes of cerebral electrical admittance plethysmogram between the left and right brain of newborns. Gender and parturition mode had also no effects on these indexes. **Conclusions** The research reported the reference values of cerebral electrical admittance plethysmogram in healthy newborns. The postnatal age and birth weight are influencing factors for the cerebral electrical admittance plethysmogram.

[Chin J Contemp Pediatr, 2006, 8(6): 447-449]

Key words: Cerebrovascular circulation; Cerebral electrical admittance plethysmogram; Neonate

脑导纳图是运用生物电导纳原理, 把头部电导纳随时间变化描记出来的图形, 以反映头部血管容积变化。将脑导纳图对时间求一阶导数, 即可表示脑导纳的变化速率, 可以反映头部血管容积的变化速率, 称脑导纳微分图, 其闭合向量环称脑导纳微分环 (Admittance Differential Loop, ADL)。采用头部左、右两侧同步描记导纳图与导纳微分图, 可以更全面和更准确地分析脑血管功能和血管容积在心动周期的改变, 将传统的脑血流技术向前推进了一步^[1]。作为一项无创性检测脑血流变化的新技术, 近十余年临床用于缺血性脑血管病、急性脑损伤、高血压病及脑出血等的检测, 取得较好的效果^[2-4], 但

儿科尚未见相关报道。

本文应用导纳式双侧脑血流自动检测仪对 40 例正常新生儿进行检测, 提供新生儿脑导纳图正常参考值范围, 并观察性别、日龄、体重和分娩方式对其主要指标的影响, 为了解新生儿的脑血流动力学情况提供资料。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2004 年 5 月到 2006 年 3 月共检测 40 例正常足月新生儿, 其中男 23 例, 女 17 例, 平产 24 例, 剖宫

[收稿日期] 2006-05-30; [修回日期] 2006-06-27

[基金项目] 深圳市科技局资助课题 (编号: 200304021)

[作者简介] 周克英, 男, 博士, 主任医师。主攻方向: 小儿神经系统疾病。

产16例,日龄为1~4 d,平均胎龄 39.2 ± 1.4 周,平均体重 $3\,145 \pm 413$ g。1分钟和5分钟Apgar评分均 ≥ 8 分,均无畸形及心、脑血管疾病。

1.2 检查方法

采用深圳市辉大高科技公司研制的HD-3281B导纳式双侧脑血流自动检测仪,头部电极由辉大高科技公司专门改造以适应新生儿需要,较成人电极缩小1/2。患儿取仰卧位,准确安放头部电极,用松紧带固定电极。采用额-乳导联法,基础电极置于前额正中及枕骨结节下发际处,记录电极置双侧前额及乳突处。特别注意清洁头部皮肤,电极上涂以盐水,使之与头皮接触良好。调整左右前额眉弓的接受电极与前额正中发射电极间的距离,使其尽量一致。基础阻抗在35~60欧姆间。心电电极分别置左、右手腕及右踝上部,待波形平稳时即可进行采样分析。一导描记心电图,其余四导为同步描记双侧额-乳脑血流图及脑导纳环。

1.3 检测指标

①流入容积速度(Hs/b-S):为收缩波高度与流入时间比值,反映脑血流灌注速度;②流入阻力指数(Hh/Hs):为转折高与收缩波高度比值,反映血管扩张阻力;③I+II相面积(快射血期面积+慢射血期面积):反映左心室快速射血与缓慢射血期颅内动脉血流量,为相对面积;④III相面积(重搏波期面积):反映主动脉瓣关闭功能和头部动脉弹性,为相对面积;⑤IV相面积(静脉回流相面积):反映颅内静脉回流阻力和颅内压,为相对面积;⑥ADL(导纳微分环)I+II指数:为I+II相面积实际大小指数;⑦ADLIII指数:III相面积实际大小指数;⑧ADLIV指数:IV相面积实际大小指数;⑨ADLIII/ADLI+II比值;⑩ADLIV/ADLI+II比值。

1.4 统计分析

计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间均数比较用 t 或 t' 检验,多样本间均数比较用方差分析,计数资料采用四格表确切概率法或 χ^2 检验。所有数据均在计算机上用SPSS10.0及InStat 2.04软件包进行分析。

2 结果

2.1 正常新生儿导纳式双侧脑血流图检测结果

正常新生儿脑血流图流入容积速度、流入阻力指数、I+II相面积等各项指标左右两侧差异均无显著性($P>0.05$),见表1。正常新生儿脑导纳图见图1。

2.2 性别、分娩方式对新生儿脑导纳图各指标影响

对23例男性及17例女性新生儿(18例剖宫产

及22例平产)脑导纳图的上述各项指标分别进行比较,差异均无显著性($P>0.05$)。

2.3 日龄对新生儿脑导纳图各指标影响

按日龄大小将本组资料分成1,2,3,4 d四组对导纳图的上述各项指标进行比较,ADLI+II指数第1天与第2天差异无显著性($P>0.05$),第1天与第3天及第4天差异有显著性($P<0.05$),其余指标差异无显著性($P>0.05$)。

2.4 体重对新生儿脑导纳图各指标影响

按体重将本组资料分成2 500~2 999 g、3 000~3 499 g、3 500~3 999 g三组对导纳图的上述各项指标进行比较,ADLI+II指数三组之间两两比较差异均有显著性($P<0.05$),Hs/b-S值2 500~2 999 g组与3 500~3 999 g组差异有显著性($P<0.05$),其余指标差异无显著性($P>0.05$)。

表1 正常新生儿导纳式双侧脑血流图检测结果

($n=40, \bar{x} \pm s$)

	左侧	右侧
Hs/b-S	1.55 ± 0.20	1.49 ± 0.22
Hh/Hs	0.86 ± 0.25	0.91 ± 0.05
I+II相面积(%)	94.42 ± 2.13	94.30 ± 3.08
III相面积(%)	1.16 ± 0.66	1.20 ± 1.91
IV相面积(%)	4.42 ± 1.93	4.49 ± 1.90
ADLI+II指数(mm^2)	27.49 ± 4.59	25.78 ± 3.98
ADLIII指数(mm^2)	0.35 ± 0.19	0.33 ± 0.52
ADLIV指数(mm^2)	1.29 ± 0.63	1.24 ± 0.63
ADLIII/ADLI+II比值	1.24 ± 0.70	1.34 ± 2.24
ADLIV/ADLI+II比值	4.72 ± 2.22	4.66 ± 2.26

注:两侧比较均 $P>0.05$

3 讨论

导纳式双侧脑血流检测,临床常用有额-乳导联、枕-乳导联,亦可采用顶-乳、顶-枕等导联法。额-乳导联主要综合反映颈内动脉颅内段的血流动力学情况,枕-乳导联主要反映椎基底动脉颅内段的血流动力学情况。

脑导纳微分环(ADL)是由X轴上脑导纳图(ΔY)和Y轴上脑导纳变化速度曲线(dy/dt)合成。此图根据头部脑血管的收缩与舒张可分为四相。I相反映左心室的快速射血造成的头部血管的快速扩张过程,II相反映左心室由快速射血转入缓慢射血时的头部血管扩张情况,因此I+II相面积主要反映心脏收缩期头部血管扩张程度、速度和供血情况。III相的起始部与主动脉瓣关闭时相对应,除与主动脉瓣关闭功能有关外,同时还反映头部动脉的弹性大小。IV相是心脏缓慢舒张期,此相面积与形状除与头部动脉由于主动脉弹性回缩,继续推动血液向

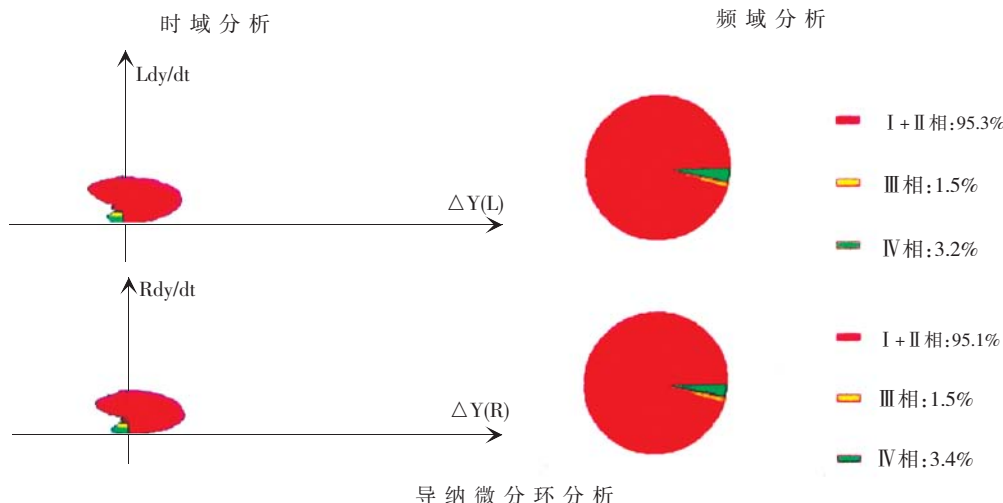


图1 正常新生儿脑导纳图 左图: ΔY 表示导纳变化, dy/dt 为导纳变化速度, 两者合成导纳微分环波形, L 为左侧, R 为右侧, 正常左右基本对称, I 相边缘光滑无切迹。右图: 示一个心动周期中各相所占面积。

周围循环流动有关外,还包括静脉回流的成分。动脉波在此期波动范围较小,而静脉波可因各种原因造成静脉回流受阻致使该相面积增大。因此,IV相面积主要反映静脉返流阻力。

脑导纳微分环技术的优点为直观、定量,不仅可综合性的反映颅内血管可扩张程度、扩张速度、流入血流量、动脉弹性及静脉回流阻力大小等多种指标,且可以将上述指标量化,有利于进行客观比较,方法稳定,不受操作者主观评价干扰,比彩色多普勒具有一定的优越性。文献报道^[2~4]在脑导纳图的多项指标中,以流入容积速度、流入阻力指数、I+II相面积及ADL I+II指数在各类影响脑循环的疾病中改变较为明显。

本文应用导纳式双侧脑血流自动检测仪检测40例正常新生儿,结果显示左右两侧脑血流图各项指标差异无显著性,说明新生儿脑供血尚无优势半球差异。对不同性别新生儿的比较显示,新生儿脑供血没有性别差异。剖宫产出生的新生儿,体内激素水平、红细胞数量均较平产出生儿低,但随着呼吸功能的建立和对环境的很快适应,这种差别在生后数小时基本消除,故本研究示剖宫产及平产出生儿脑导纳图的各项指标差异无显著性。

张雄伟等^[5]用经颅多普勒检测健康足月新生儿,大脑中动脉的脑血流速度随出生天数的增加呈直线上升,宋文忠等^[6]亦报道新生儿局部脑血流随胎龄和日龄的增大而增大,而毛健等^[7]则报道大脑前、中动脉舒张末期流速未见随日龄有显著变化。本文示ADL I+II指数第1天与第3天及第4天差异有显著性,但相对面积I+II相面积差异无显著

性,说明随日龄的增大脑动脉血流总量增加,但快射血期与慢射血期血流量在一个血管搏动周期中所占相对值不变,弥补了多普勒只能根据流速判断脑血流量的缺陷。而本文对体重的分析显示新生儿脑血流量随体重的增加而增加,且脑血流灌注速度随体重的增加亦有所加快。本研究中流入阻力指数及IV相面积在各组差异均无显著性,说明本研究中的各种因素对正常新生儿脑血管扩张阻力和颅内静脉回流阻力无明显影响。

脑导纳图能综合反映脑血管的容积变化及容积变化速率,对新生儿脑损伤有一定诊断价值,有待进一步观察研究。

[参 考 文 献]

- [1] 刘卉明,傅志义. 导纳式脑血流图的临床应用及血流图的未来发展[J]. 中华老年心血管病杂志, 2001, 3(1): 64-66.
- [2] 王以国,霍振业,何向阳,叶泳珊,邱晏,陈保东,等. 急性脑损伤脑导纳图变化的初步研究[J]. 中国自然医学杂志, 2005, 7(2): 89-91.
- [3] 王芳,曹起龙,刘秀芳. 脑导纳图与经颅多普勒对缺血性脑血管病患者临床评价[J]. 中国医学物理学杂志, 2004, 21(5): 302-303.
- [4] 肖学长,苏晓琳,周次雄,索萍,陈伟宏,褚晓凡,等. 老年原发性高血压患者脑导纳指标改变的特点及临床意义[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2003, 5(4): 258-261.
- [5] 张雄伟,牛俊英,张红丽. 健康足月新生儿脑血流速度及搏动指数检测的意义[J]. 实用儿科临床杂志, 2005, 20(4): 354-355.
- [6] 宋文忠,陈昌辉,陈明曦,谢红军,周爱群. 胎龄和日龄对新生儿局部脑血流的影响[J]. 中华核医学杂志, 2001, 21(5): 266-267.
- [7] 毛健,顾荣燕,韩玉昆. 彩色多普勒超声测定正常新生儿颅内动脉血流速度[J]. 中国医科大学学报, 1996, 25(3): 267-269.

(本文编辑:吉耕中)