

· 临床研究 ·

## 健康新生儿的胃电图研究

蒋予<sup>1</sup>, 吴建维<sup>1</sup>, 伍运生<sup>2</sup>

(1. 深圳市松岗人民医院儿科, 广东 深圳 518105; 2. 深圳市盐田区人民医院, 广东 深圳 518081)

**[摘要]** 目的 研究健康新生儿的胃电图。方法 20个健康足月新生儿胎龄37~39周,男11例,女9例,出生时阿氏评分平均为 $9.3 \pm 0.4$ 分,无窒息,无器质性疾病,母乳喂养。采用体表胃电图,分别于出生后第1(第12小时),7,14,21,28天记录空腹和餐后体表胃电图各30 min。计算胃电图的以下参数:主频、不同慢波节律的百分比、主频不稳定系数、功率比。结果 在所有新生儿均可记录到与成人类似的体表胃电图波形,新生儿出生后第1~28天餐前的正常胃电节律为 $(38.2 \pm 4.9)\% \sim (39.7 \pm 3.5)\%$ ,胃动过速节律为 $(23.7 \pm 5.4)\% \sim (23.5 \pm 4.3)\%$ ,胃动过缓节律为 $(38.1 \pm 5.5)\% \sim (36.8 \pm 3.9)\%$ ,不同年龄时期餐前与餐后相比无明显差别( $P > 0.05$ )。新生儿出生后第1~28天餐前主频为 $2.38 \pm 0.5$  cpm  $\sim 2.59 \pm 0.1$  cpm,餐后与餐前相比差异无显著性( $P > 0.05$ ),第14,21,28天餐前、餐后的主频较第1,7天高( $P < 0.05$ );生后第21,28天餐前、餐后的主频不稳定系数较第1,7,14天低( $P < 0.05$ ),餐后与餐前相比差异无显著性( $P > 0.05$ ),生后第1~28天餐后餐前功率比差异无显著性( $P > 0.05$ )。结论 健康新生儿的胃电图参数与健康成人、儿童明显不同,胃电主频、正常胃电节律百分比较低,胃电主频随年龄增长逐渐升高。 [中国当代儿科杂志,2007,9(4):364-366]

**[关键词]** 胃电图;新生儿

**[中图分类号]** R722 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-8830(2007)04-0364-03

### Pattern of electrogastrogram in healthy neonates

JIANG Yu, WU Jian-Wei, WU Yun-Sheng. Department of Pediatrics, People's Hospital of Songgang, Shenzhen, Guangdong 518105, China (Wu J-W, Email: szwjw888@126.com)

**Abstract: Objective** To investigate the electrogastrogram (EGG) characteristics of healthy neonates. **Methods** Twenty healthy neonates born at 37-39 weeks of gestation (11 males and 9 females, Apgar's score  $9.3 \pm 0.4$ ) were enrolled in this study. EGG recordings were performed for half an hour pre- and postprandially at an interval of a week from birth until age 4 weeks. The EEG variables measured included the percentage of normal gastric rhythm, the percentage of tachygastria and bradygastria, the fed-to-fasting ratio of the EEG dominant power, as well as the EEG dominant frequency and its instability coefficient. The paired sample *t* test (95% CI) was used to compare the recordings. **Results** Between birth and age 28 days, the percentage of normal gastric rhythm ranged from  $38.2 \pm 4.9\%$  to  $39.7 \pm 3.5\%$  of recorded time, tachygastria was observed in the range of  $23.7 \pm 5.4\%$  to  $23.5 \pm 4.3\%$  of recorded time, and bradygastria was shown to be in the range of  $38.1 \pm 5.5\%$  to  $36.8 \pm 3.9\%$  of recorded time in the 20 neonates before meal. Statistically significant differences were not seen in neonates with different ages as well as during pre- and postprandial periods. The EEG dominant frequency of neonates before meal was  $2.38 \pm 0.5$ ,  $2.43 \pm 0.2$ ,  $2.54 \pm 0.3$ ,  $2.57 \pm 0.2$  and  $2.59 \pm 0.1$  cpm at birth and at postnatal age of 7, 14, 21 and 28 days respectively. There were no significant differences in the dominant frequency and the coefficient of instability of the dominant frequency during pre- and postprandial periods. The EEG dominant frequency at postnatal age of 14, 21 and 28 days during pre- and postprandial periods was significantly higher than that at birth and at postnatal age of 7 days ( $P < 0.05$ ). The coefficient of instability of the dominant frequency at postnatal age of 21 and 28 days was significantly lower than that at birth and at postnatal age of 7 and 14 days ( $P < 0.05$ ). There were no statistically significant differences in the fed-to-fasting ratio of EGG dominant power in neonates with different ages. **Conclusions** The pattern of electrical activity in the normal neonatal stomach appears to be different from that demonstrated in adults and children. The percentage of normal gastric rhythm is lower, and tachygastria and bradygastria are more frequently seen. The EEG dominant frequency increases with postnatal age in neonates.

[Chin J Contemp Pediatr, 2007, 9 (4):364-366]

**Key words:** Electrogastrogram; Neonate

[收稿日期]2006-12-20;[修回日期]2007-01-24

[基金项目] 本课题受深圳市盐田区科技局科研基金资助(2003-KJJF-01W04)。

[作者简介] 蒋予,女,硕士,副主任医师。主攻方向:胃肠病学。

[通讯作者] 吴建维,副主任医师,现在深圳市宝安区人民医院消化内科。邮编:518105。

胃电图是一种非侵入性检查胃电生理学方法,多数研究已证明其记录胃电慢波节律的准确性和可靠性<sup>[1~3]</sup>,有关健康新生儿的胃电研究甚少<sup>[4,5]</sup>。本研究采用体表胃电图检测新生儿胃电活动,比较不同年龄新生儿空腹和餐后胃电图的主频、功率比、不同慢波节律百分比、主频不稳定系数,以确定健康新生儿胃电图的特征。

## 1 材料和方法

### 1.1 研究对象

20名健康足月新生儿,胎龄37~39周,男11例,女9例,出生体重平均为 $3\,100 \pm 600$  g( $2\,800 \sim 3\,500$  g),出生时阿氏评分平均为 $9.3 \pm 0.4$ 分,无窒息,无器质性疾病,母乳喂养。

### 1.2 方法

采用体表胃电图,先将皮肤清洁,脱脂、涂导电膏,探测电极一个固定于剑突与脐连线中点,另一探测电极位于前一电极左上方相距3 cm处,参考电极与两个探测电极呈等腰三角形放置。分别于出生后第1(第12小时),7,14,21,28天记录空腹和餐后体表胃电图各30 min。

### 1.3 数据分析、分析指标

对采集的ECG信号,使用Synectic公司软件运行频谱分析进行数据处理,计算出胃电慢波的以下参数:①主频:胃电信号的频率,在频谱上的峰值,称为主频。②不同慢波节律的百分比,包括正常慢波节律%(频率范围在2.4~3.7 cpm)、胃动过缓节律(频率<2.4 cpm)及胃动过速节律(频率>3.7 cpm)的百分比。③主频不稳定系数:为主频标准差与平均主频均数之比。④功率比:餐后与餐前主频功率之比。

### 1.4 统计分析

所有数据以均值±标准差表示,不同年龄组间的胃电参数应用方差分析进行比较,空腹和餐后的胃电参数应用 $t$ 检验进行比较,检验水准为 $P=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 健康足月新生儿胃电图波形及功率谱

在所有新生儿均可记录到与成人类似的胃电图形及运行频率功率谱(见图1)。

### 2.2 健康足月新生儿不同慢波节律的百分比

新生儿出生后第1~28天餐前的正常胃电节律为 $(38.2 \pm 4.9)\% \sim (39.7 \pm 3.5)\%$ ,胃动过速节

律为 $(23.7 \pm 5.4)\% \sim (23.5 \pm 4.3)\%$ ,胃动过缓节律为 $(38.1 \pm 5.5)\% \sim (36.8 \pm 3.9)\%$ ,不同年龄时期相比无明显差别( $P>0.05$ ),餐后不同慢波节律的百分比与餐前相比差异亦无显著性( $P>0.05$ )。见表1,图1。

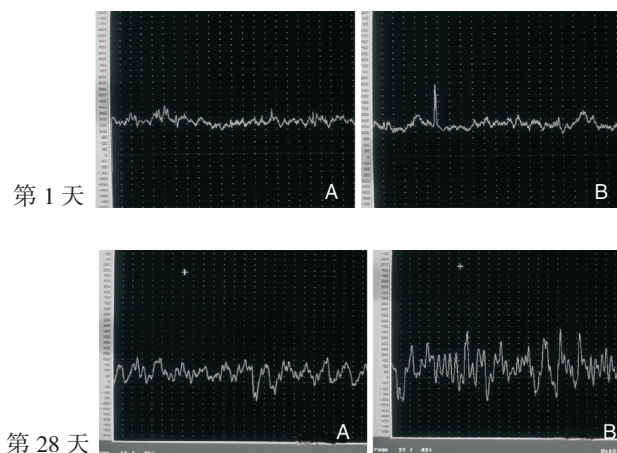


图1 第1天和第28天健康新生儿ECG记录图形及运行功率谱。A:空腹胃电记录波形;B:餐后胃电记录波形。

### 2.3 健康新生儿胃电图主频及餐后餐前功率比

新生儿出生后第1~28天餐前主频为 $2.38 \pm 0.5$  cpm~ $2.59 \pm 0.1$  cpm,餐后与餐前相比差异无显著性( $P>0.05$ ),主频随年龄增长有逐渐增高的趋势,第14,21,28天餐前、餐后的主频较第1,7天为高( $P<0.05$ );生后第21,28天餐前、餐后的主频不稳定系数较第1,7,14天低( $P<0.05$ ),餐后与餐前相比无显著差异( $P>0.05$ ),生后第1~28天餐后餐前功率比为 $0.9 \pm 0.1 \sim 1.1 \pm 0.2$ ,不同年龄时期相比无显著差异( $P>0.05$ )。见表2。

## 3 讨论

体表胃电图是一种非侵入性检查胃电生理学方法,可以反映胃肌电活动变化,多数研究已证明其记录胃电慢波节律的准确性和可靠性<sup>[1~3]</sup>。众多研究报告了健康成人、儿童的胃电正常模式及胃运动障碍性疾病的异常胃电图,胃电节律紊乱与上消化道症状和胃动力功能紊乱有关,如胃轻瘫、恶心、呕吐等<sup>[4]</sup>。有关新生儿的胃电研究甚少<sup>[3,7~10]</sup>,尽管新生儿在出生前胃的结构已经发育成熟,如在胎龄7个月时,胃的平滑肌在组织学和形态学已经成熟,但出生后胃的运动功能和肌电活动仍然不成熟,新生儿的顺应性小于成人,几乎没有容受性舒张<sup>[7,9]</sup>。胃动力学研究也发现空腹状态下,新生儿几乎无消

表1 20名健康新生儿胃电图参数

年龄(天)	正常胃电节律(%)		胃动过缓节律(%)		胃动过速节律(%)	
	餐前	餐后	餐前	餐后	餐前	餐后
0	38.1 ± 4.9	38.5 ± 5.3	38.1 ± 5.5	37.9 ± 6.1	23.8 ± 5.4	23.6 ± 4.9
7	38.2 ± 4.3	38.2 ± 4.1	37.5 ± 4.8	37.1 ± 5.2	24.3 ± 3.6	24.7 ± 4.3
14	38.5 ± 3.7	38.4 ± 4.6	37.7 ± 4.1	37.8 ± 3.8	23.8 ± 3.8	23.8 ± 4.1
21	39.2 ± 3.9	39.3 ± 3.1	37.1 ± 3.6	36.8 ± 3.9	23.7 ± 4.1	23.9 ± 3.2
28	39.7 ± 3.5	39.5 ± 3.2	36.8 ± 3.3	36.2 ± 3.8	23.5 ± 4.3	24.3 ± 3.9

表2 20名健康新生儿胃电主频及餐后餐前功率比

年龄(天)	主频		主频不稳定系数		餐后餐前功率比
	餐前	餐后	餐前	餐后	
0	2.38 ± 0.5	2.37 ± 0.4	0.63 ± 0.3	0.62 ± 0.2	0.9 ± 0.1
7	2.43 ± 0.2	2.44 ± 0.3	0.58 ± 0.2	0.57 ± 0.1	1.0 ± 0.2
14	2.54 ± 0.3 <sup>a</sup>	2.55 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.56 ± 0.2	0.56 ± 0.3	1.1 ± 0.1
21	2.57 ± 0.2 <sup>a</sup>	2.54 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.53 ± 0.3 <sup>a</sup>	0.51 ± 0.2 <sup>a</sup>	1.0 ± 0.2
28	2.59 ± 0.1 <sup>a</sup>	2.56 ± 0.3 <sup>a</sup>	0.51 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.52 ± 0.1 <sup>a</sup>	1.1 ± 0.2

a 与出生时相比较  $P < 0.05$

化间期移行性运动(MMC),60%的新生儿表现为运动静止<sup>[7~9]</sup>,证明在新生儿胃的推进性蠕动运动尚未成熟。

健康成人胃电主频为3 cpm(范围2.47~3.7 cpm),正常节律百分比的正常值>70%。Precioso等<sup>[9]</sup>报告健康足月新生儿空腹、餐后正常胃电节律分别为47.4%,53.4%,Patterson等<sup>[10]</sup>报告新生儿0,2,4周正常胃电节律分别为38.1%,38.0%,38.7%。本研究表明,在健康足月新生儿可记录到与成人相类似的体表胃电图波形,但主频及正常胃电节律百分比较成人低,随年龄的增长有逐渐增加的趋势,餐后胃电主频、功率比、正常节律百分比无明显变化,与国外学者报道一致。说明新生儿体表胃电特征与健康成人、儿童明显不同。

在成人餐后由于食物的刺激,胃蠕动增强可引起胃电振幅和主功率增加、正常节律百分比提高、主频不稳定系数降低等变化。本研究显示新生儿餐后胃电主频、功率比、正常节律百分比、主频不稳定系数无明显变化,说明新生儿期进食对胃运动的正常调节反应尚未建立。本研究显示新生儿第14,21,28天主频较前增高,第21,28天胃电主频不稳定系数较前降低,提示随着出生后进食的刺激,新生儿的胃电活动有逐渐成熟的趋势。

健康成人及儿童异常胃电节律的(胃动过缓节律+胃动过速节律)百分比<30%,国外报道新生儿胃动过缓节律、胃动过速节律百分比明显高于成人,但结果各异,Precioso等<sup>[9]</sup>报告胃动过缓节律、胃动过速节律分别为28.8%、23.7%,而Patterson等<sup>[10]</sup>报告分别为14.6%~13.4%、47.3%~46.6%,本研究显示健康新生儿餐前胃动过缓节律

为36.8%~38.1%、胃动过速节律为23.5%~38.1%,我们的结果与Precioso相近。结果变异的原因可能与种族、新生儿喂养方法、电极放置部位、记录时间长短等因素不同有关,有待今后进一步研究。

综上所述,健康新生儿的胃电图参数与健康成人、儿童明显不同,胃电主频、正常胃电节律百分比较低,胃电主频随年龄增长逐渐升高。

#### [参 考 文 献]

- [1] Alvarez WC. The electrogastrogram and what it shows[J]. JAMA, 1992, 78(6): 1116-1118.
- [2] Hamilton JW, Bellahsene BE, Reichelderfer M, Webster JG, Bass P. Human electrogastrograms: Comparison of surface and mucosal recordings[J]. Dig Dis Sci, 1986, 31(1): 33-39.
- [3] 李利,陈艳敏,范红,李献珍,曾明新. 窒息对新生儿胃电活动的影响[J]. 临床消化病杂志,2002,14(4):162-163.
- [4] Cucchiara S, Minella R, Riezzo G, Vallone G, Vallone P, Gastellone F, et al. Reversal of gastric electrical dysrhythmias by cisapride in children with functional dyspepsia. Report of three cases[J]. Dig Dis Sci, 1992, 37(7): 1136-1140.
- [5] Milla PJ. Electrogastrography in childhood[M]. //Chen J, McCallum RW. Electrogastrography: Principles and Applications. New York: Raven, 1994, 379-395.
- [6] Hyman PE, DiLorenzo C. Pediatric Gastrointestinal Motility Disorders[M]. New York: Academy of Professional Information Services, 1994,211-216.
- [7] Deren J. Development of structure and function in the fetal and newborn stomach[J]. Am J Clin Nutr, 1971, 24(1): 144-159.
- [8] 徐华,杨春敏,张映辉,张俊红,韦明. 新生儿胃肌电变化的研究[J]. 新生儿科杂志,2004,19(2):56-57.
- [9] Precioso AR, Pereira GR, Vaz FA. Gastric myoelectrical activity in neonates of different gestational ages by means of electrogastrography[J]. 2003, 58(2):81-90.
- [10] Patterson M, Rintala TR, Lloyd TD. A longitudinal study of electrogastrography in normal neonates[J]. J Pediatr Surg, 2000, 35(1): 59-61.

(本文编辑:吉耕中)