

·技术交流·

计算机在产时胎儿电子监护中的应用^①杨建波¹ 王子莲¹ 谭丽君¹ 汤凤姿¹ 刘燕² 梁美容³

(中山医科大学 1 附属第一医院妇产科; 广州, 510080 2 计算机中心 3 生物医学工程研究室)

摘要 目的: 探讨计算机在产时胎儿电子监护中的应用。方法: 采用计算机与胎儿电子监护仪连结起来, 对 68 例胎儿的宫缩波与胎心率扫描, 预测分析胎儿宫内窘迫的发生, 与产后脐血 pH 结果对照。结果: 计算机能连续准确记录和显示分娩过程的宫缩信号和胎心率信号, 计算机的分析比传统胎儿电子监护仪的分析更接近产后实际情况, $P < 0.05$ 。结论: 采用本系统能有效地贮存宫缩波及胎心率, 便于实时分析和进一步回顾性分析, 减少人为误差, 减轻医务人员的工作量, 临床有一定的应用价值。

关键词 计算机; 胎儿监测; 心率; 胎儿; 子宫收缩

中图分类号 TP 39; R 715. 7

Application of Computer in the Management of Intrapartum Fetal Electronic Monitoring

Yang Jianbo¹ Wang Zilian¹ Tan Lijun¹ Tang Fengzi¹ Liu Yan² Liang Meirong³

(1 Department of Gynecology and Obstetrics, First Affiliated Hospital 2 Computer Center 3 Biomedical Engineering Research Center, Sun Yat-sen University of Medical Sciences, Guangzhou, 510089)

Abstract Objective: To study the application of computer in the management of intrapartum fetal electronic monitoring. **Methods:** To scan the uterine contractive wave and fetal heart rate of 68 cases by connecting the computer and fetal electronic monitor. To predict the fetal hypoxia in uterus by the analysis of scan data, and compare with the umbilical blood pH. **Results:** This system could record and showed the signals of the uterine contraction and fetal heart rate continuously and accurately during the course of labour. Analysis of computer was better than fetal electronic monitor, $P < 0.05$. **Conclusion:** This system can store uterine contraction wave and fetal heart rate effectively. It is convenient for real-time analysis and retrospective analysis, and it can reduce artificial error and alleviate the load of obstetrician. There is some value in clinical work.

Subject headings computers; fetal monitoring; uterine contraction; heart rate, fetal

随着科学的发展, 计算机在妇产科的应用也越来越广泛。在产科领域中, 分娩过程的自动化监护与控制已成为可能, 国外已将胎心率与宫缩描记图通过模数转换, 在产科中应用计算机技术, 而国内这方面的应用尚有限^[1]。传统的方法是医护人员选用胎儿电子监护仪上描记出的某一段图纸进行分析, 存在着不同分析者之间的误差以及缺乏连续

性。本系统是将计算机应用于胎儿电子监护中试图在临床上解决上述问题。

1 材料和方法

1.1 临床资料

选取 1996 年 10 月至 1997 年 11 月在我院分娩

的孕妇共 68 例, 年龄 25 ~ 38 岁, 平均 27.4 岁。68 例中其中正常无合并症孕妇 22 例, 妊高征 8 例, 胎盘钙化 12 例, 羊水过少 3 例, 胎膜早破 18 例, 羊水过多 2 例, 早产临产 2 例, 合并支气管哮喘 1 例。上述并发症及合并症的诊断标准均按妇产科教科书第 4 版为准^[2], 胎盘钙化诊断标准按 B 型超声提示诊断为准。对 68 例孕妇在临产后开始采用本文

设计的分娩监护分析系统进行连续监测胎心率及宫缩波。

1.2 方法

1.2.1 监护系统基本原理 本监护分析监测系统是由宫缩压力传感器、多普勒超声探头、胎儿电子监护仪、PC-6333 多功能模入模出接口板、计算机系统和报警电路组成, 基本原理如图 1。

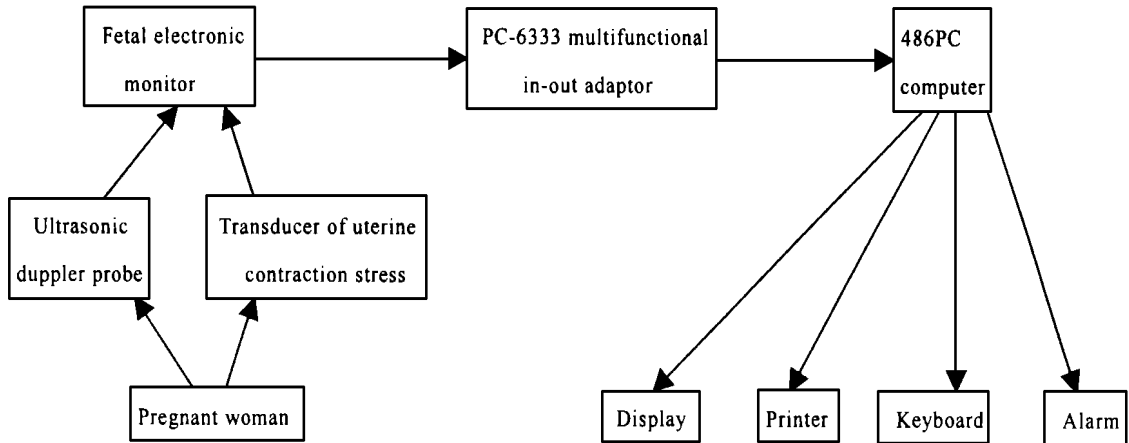


图 1 监护分析系统原理

Fig. 1 Principle of monitoring analysis system

将分析系统按上图相连, 显示屏上显示, 并可随时打印胎心宫缩图(CTG), 宫缩异常或胎心率异常时报警^[3](宫缩异常设定为宫缩压力超过 13.33 kPa, 间隙短于 1 min, 胎心率异常设定为胎心率超过 160 次/min 或低于 120 次/min)。

1.2.2 实验方法 将宫缩压力探头与多普勒探头连于孕妇腹部, 固定两探头, 连接本系统, 开启计算机后, 调整零点, 将孕妇基本资料输入本系统, 即可在胎儿监护仪上打印出一段 CTG, 同时显示屏上可连续显示出当时的 CTG, 每 1 小时将数据文件自动贮存到硬盘中^[3]。一方面胎监仪数码管可显示出并随时打印出 CTG, 另一方面, 系统截取胎监仪记录器描笔驱动电路的输入信号——宫缩与胎心音的电压值, 经 PC-6333 多功能输出接口卡, 实时采样, A/D 转换, 送至计算机, 显示器显示出动态的 CTG。将胎监仪上打印出 CTG 与计算机显示屏上的 CTG 对比分析来预测胎儿宫内窘迫的发生, 两者都对 68 例进行分析, 胎监仪每例分析 60 min 图纸, 而计算机每例也选取 60 min 分析, 最后两者结果均与产后脐血 pH 值对照。预测胎儿宫内窘迫的诊断标准: 有变异减速、晚期减速、NST 无反应(则行 OCT 试验阳性)、CST 阳性、胎心率持续增快(超

过 160 次/min)或减慢(低于 120 次/min)达 10 min 或以上; 脐血 pH 诊断胎儿宫内窘迫的标准为: 胎儿娩出后即取脐血 2 mL, 30 min 内送检血气分析(pH < 7.24)即可诊断。

1.2.3 统计学方法 采用配对 χ^2 检验和两独立样本的 χ^2 检验。

2 结果

本系统能够连续准确的记录和显示分娩过程的宫缩信号和胎儿心率信号, 并贮存起来, 录入的信号可随时回放, 并可任意截取本数据供进一步回顾性分析。本系统采集和显示的曲线与胎监仪描记的曲线, 两者一样, 但本系统分析预测胎儿宫内窘迫的发生率与传统胎监仪分析预测胎儿宫内窘迫的发生率和产后经脐血 pH 证实的胎儿宫内窘迫的发生率相比, 从检出率比较, 脐血 pH 与胎监仪检出率比较有统计学意义, 脐血 pH 与计算机检出率比较无统计学意义; 从独立性来比较, 脐血与胎监仪无关联, 脐血与计算机有关联; 从符合率来看, 胎监仪与脐血的符合率 = 67.6%, 计算机与脐血的符合率 = 86.8%, 两者差异有统计学意义 ($\chi^2 =$

7.061, $P < 0.01$), 见表 1、2。

表 1 胎儿电子监护仪与脐血 pH 的比较

Table 1 Analysis of fetal electronic monitoring data and umbilical pH (n)

Fetal electronic monitor	Umbilical pH		Total
	Positive ¹⁾	Negative ²⁾	
Positive ¹⁾	6	3	9
Negative ²⁾	19	40	59
Total	25	43	68

1) Fetal hypoxia; 2) no fetal hypoxia; comparison of two proportions $\chi^2_{correct} = 10.227$ $P < 0.05$; test for independence $\chi^2_{correct} = 2.645$, $P > 0.05$

表 2 计算机与脐血 pH 的比较

Table 2 Analysis of computer data and umbilical pH (n)

Computer	Umbilical pH		Total
	Positive ¹⁾	Negative ²⁾	
Positive ¹⁾	18	2	20
Negative ²⁾	7	41	48
Total	25	43	68

1) Fetal hypoxia; 2) no fetal hypoxia; comparison of two proportions $\chi^2_{correct} = 1.778$ $P > 0.05$; test for independence $\chi^2_{correct} = 34.539$, $P < 0.01$; contingency coefficient = 0.580

3 讨论

随着科学的进步和发展,人们对分娩的要求越来越高,不再停留在原始水平。从优生的角度看,医护人员和孕产妇及其家属都希望生育一个健康孩子,为了母婴健康和优生优育,需要严密监测产程进展和母婴产时的情况,因此,产时监护对及时发现和处理产程中的问题,保证优生优育起到重要作用。一直以来,产科医护人员都是利用胎监仪热敏记录纸描记下来一段胎心宫缩图(CTG),通过人工判断分析来处理产程,这不仅耗时耗精力,而且受判断者经验等方面的影响^[3,4]。

国外近年已将计算机广泛应用到妇产科领域中,在产科方面已有分析胎心率与宫缩描记图来预测胎儿头皮血 pH 值及预测新生儿异常等系统的出现,有 CTG 分析系统的建议与多位专家分析一致甚至比专家更好的报道^[5],说明 CTG 系统在协助医生诊断方面有很大的潜力。而国内这方面的应

用则刚刚起步,这与我国经济水平低、计算机普及率低、产科医生与计算机专业人员沟通交流不够等有关。

本系统与传统的胎监仪相比在预测胎儿宫内窘迫方面更准确,更接近产后脐血 pH 值的诊断结果。从本研究结果我们看到,胎监仪与计算机预测胎儿宫内窘迫的结果有显著差异, $P < 0.05$,胎监仪预测胎儿宫内窘迫与产后脐血 pH 诊断胎儿宫内窘迫的结果有显著差异, $P < 0.05$,计算机预测胎儿宫内窘迫与产后脐血 pH 诊断胎儿宫内窘迫的结果无显著差异, $P > 0.05$,说明计算机的分析更接近产后实际情况。本系统采用计算机与胎监仪有机地结合起来,对胎儿实行产时监护,与传统方法相比尚有许多优点:①能长时间地监护并储存于计算机中,便于及时准确地发现和及时处理产程中出现的问题;②减轻医务人员的工作强度;③提高分析诊断的整体水平,减少由于不同判断者所带来的人为误差;④计算机贮存容量大,便于病案管理,并随时可将数码回放,显示在显示屏上,方便进一步分析、学习及教学用,而不必费时费力在原始记录纸上查找某一段。

因此,我们认为本系统应用于产科的产时监护对临床有一定的指导作用,能较好地辅助医生提高诊断和治疗水平,值得进一步推广,并有望未来将监测母婴情况的其它手段(生物物理评分、催产素的应用、B超监护等)的各项参数综合起来,由计算机统一管理,更好地预测产时母婴情况及产程进展。

参 考 文 献

- 1 张明仁,邵浩达,王益夫. 计算机在妇产科领域中的应用和普及. 中华妇产科杂志, 1998, 33(11): 645
- 2 郝秋芳, 邝健全. 妊娠高血压综合症、羊水过多、羊水过少. 见: 乐杰, 主编. 妇产科学. 第4版. 北京: 人民卫生出版社, 1996. 113~210
- 3 梁美容, 刘燕, 杨建波. 分娩监护分析系统的研制. 中国医学物理学杂志, 1997, 14(4): 251
- 4 邵浩达, 阮邦武, 王益夫. 胎心率与宫缩描记图的计算机数码转换. 中华妇产科杂志, 1998, 33(11): 649
- 5 Keith R D, Beckley S, Garibaldi J M, et al. A multicentre comparative study of 17 experts and an intelligent computer system for managing labour using the cardiotocogram. Br J Obstet Gynecol, 1995, 102(9): 688~700

(1999-06-17 收稿 1999-08-12 修回)