

胎心率及其监护

编著：程志厚
蒋潼凤 张超美

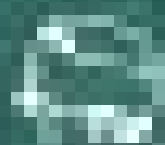
审阅：黄宗诚



北京出版社

胎心率及其监护

一、胎心率的正常范围
二、胎心率的异常表现



三、胎心率的监护方法

胎 心 率 及 其 监 护

程志厚 蒋潼凤 张超美 编著

北 京 出 版 社

前 言

近 20 多年来, 胎儿监护仪迅速普及于各发达国家, 使胎儿宫内状况的诊断出现了突破性变化, 被称为妇产科学中“激动人心的进展”。

随着改革开放政策的实施, 仅经数年时间, 胎儿电子监护便被我国广大妇产科同道所接受, 并应用于大多数中层以上医院及妇幼保健机构。为了使本项技术发挥更大作用, 泰山医学院先后举办了多次全国性胎儿监护学习班。其间, 深深体会到大家迫切需要教材的心情, 而国内至今尚未见本专题著作, 故编者早已计划撰写此书。

承蒙许多专家鼓励及具体指导, 结合国内外文献, 及笔者多年来研制和使用胎儿监护仪的体会, 现在终于将书撰写完毕。因为胎儿电子监护的实质, 是对胎心率的监测, 故名之为《胎心率及其监护》。

全书共分八章, 重点讨论孕期及产时监护的各种方法、注意事项、诊断指标及标准等。为了对监护的临床意义有更深理解, 还较详细地讨论了有关胎心率及宫缩的病理生理等基础知识。最后介绍了胎儿监护仪的基本结构及仪器类型, 让临床医生对仪器有概括了解, 以期在选择和使用仪器时有所依据。

在撰写本书的过程中, 曾得到江森教授和黄宗诚教授的大力支持, 邹德楣副主任医师、房鹰助理工程师及赵媛等同志给予很大帮助, 在此一并致谢!

由于时间仓促, 水平所限, 谬误之处定然难免, 还望同道提出宝贵意见, 以便再版时修改。

编 者

1988 年 6 月 于泰山脚下

序

泰山医学院妇产科教研室副教授程志厚与新泰市中心医院副主任医师蒋潼凤、泰安市中心医院张超美主任医师编著、经黄宗诚教授审阅的《胎心率及其监护》一书，瞩目已久，终于问世。

在漫长的人类发展史中，就医言医，其保健之最早措施，当属监测胎儿在子宫内的安危。

胎儿心脏为供给全身氧与营养之器官，其活动维护全身之恒定性，而又直接间接受血行动态变化与激素等体液性调节。此外，它还受脑中中枢神经系统的支配。这一切均反映在胎心率的变化上。监测胎心率及其变化，为诊知胎儿状况最简便的方法。

早在17世纪中叶，法国医生 Marsar 就提出，胎儿在子宫内有胎心音存在。1818年 Mayor 曾就孕妇腹壁听诊胎心音。1819年有听诊器之父之称的 Laennec 发明了木制钟式听诊器。1822年其高徒 de Kergaradec 发表论文，阐述用听诊器诊断妊娠及胎儿异常。1833年 Kennedy 出版了《胎心音听诊》一书，较详细地论述了胎心音听诊的临床意义。1893年 Von Winkel 提出，分娩时胎心率高于160次/分，或低于100次/分，或不规律，胎头先露而有胎便，以及胎动变化过大等，为胎儿预后不良之征象。从此，产科临床经验公认，胎心率最能反映胎儿宫内状况。

19世纪以来，由于医用电子学 (Medical Electronics; ME) 的飞速发展，专家们竞相研究采用电子监护的方法，观察记录胎心率乃至胎儿心电的变化，从而，对胎儿安危的判断有了划时代的进展，为胎儿管理及推行优生提供了条件。在这方面，成绩卓著者当数美国耶鲁大学 (Yale University) 教授美籍华人爱德华·洪 (Edward Hon)，他为了研制胎儿监护仪，先后攻读了医科及工科两类大学。当今各国生产并广泛使用的胎儿监护仪，大多是在他的研究基础上改进的。因此，他被称为胎儿电子监护的先驱者。他还与 Caldeyro-Barcia、Hammacher、James、Saling 等建立了围产医学学会，创立了围产医学杂志 (Journal of Perinatal Medicine)。1971年11月和1972年3月召开了关于胎儿监护装置规格化与用语统一化的国际会议。

为了促进我国围产期保健事业的发展，争取在国内早日普及胎儿电子监护，本书编者于繁忙的临床工作中，兼顾胎儿监护仪研制及其临床应用之研究，阅读了国内外大量文献，在各有关专家的大力支持下，历经五年的实践及资料积累，写成此册。

本书以简练晓畅的文笔和大量增益理解的插图，对胎心率及其监护的有关理论与技术细节作了比较系统的介绍。同时，对相关的胎儿病理生理及产科学中重要的新进展，阐述也颇精辟。因此，本书不失为妇产科医生临床工作中之宝鉴。我因事忙，未窥全豹，书之特点，或不仅此。但胎儿电子监护技术在国际上日新月异，在我国则方兴未艾，本书又为国内专题论述胎心率及其监护的首著，读者对此必有更高的要求，尚希再版时广泛征集各方面的意见，以使本书益增其新。

余以先睹为快，又有感于编者等之忘我劳动精神，及本书对妇产科临床工作的重要参考价值，故乐之为序。

江森

1988年6月于泉城

目 录

第一章 概 论

一、胎儿监护与胎心率监护	(1)
二、胎儿监护的发展过程	(1)
(一) 1960 年以前 —— 传统监护法	(1)
(二) 1960 年以后 —— 电子监护法	(2)
(三) 胎儿监护仪现状	(3)
三、胎儿监护的病理生理学基础	(5)
(一) 胎儿血循环的特点	(5)
(二) 高危妊娠的特点	(6)
(三) 胎动的生理特点	(7)
(四) 宫缩对胎儿的影响	(7)
四、胎心音听诊的临床评价	(9)
(一) 听数遗漏	(9)
(二) 听数错误	(9)
(三) 只能获得一定时间内的平均心率	(10)
(四) 无法发现胎儿缺氧早期的及较小的变化	(10)
五、分娩期与优生	(12)
六、胎儿监护仪大体结构	(12)
(一) 信号检测部分	(12)
(二) 信号处理部分	(13)
(三) 结果显示及记录部分	(13)

第二章 胎心率及其变化

一、胎心率概述	(14)
(一) 胎心率的调节机制	(14)
(二) 瞬时胎心率	(19)
(三) 胎心率曲线的基本类型及其术语	(23)
二、胎心率曲线及其变化	(23)
(一) 胎心率基线	(23)
(二) 一过性胎心率变化	(25)
(三) 胎心率基线细变异	(31)
(四) 其它胎心率曲线	(40)
(五) 胎心率变化的原因及类型小结	(41)
三、胎心率基线的临床意义	(44)
(一) 胎心率基线的正常范围	(44)

(二) 胎心率过速的临床意义	(44)
(三) 胎心率过缓的意义	(45)
(四) 胎心率细变异的意义	(45)
四、胎心率一过性变化的临床意义	(47)
(一) 加速的临床意义	(47)
(二) 减速的临床意义	(47)

第三章 宫缩曲线及其变化

一、妊娠期宫缩情况的演变	(51)
二、宫缩的神经支配	(51)
三、宫缩曲线的特点及其分类	(52)
(一) 宫缩曲线的特点	(52)
(二) 宫缩曲线的类型	(54)
四、宫缩压力的测定方法	(55)
(一) 内测法	(55)
(二) 外测法	(56)
五、腹压及其临床意义	(56)
六、影响宫缩的因素	(57)
(一) 产妇体位的影响	(57)
(二) 胎位的影响	(57)
(三) 催产素的影响	(57)
(四) 宫缩前间隙及胎动的影响	(58)
(五) 孕产妇身体状况及情绪的影响	(58)

第四章 使用胎儿监护仪注意事项

一、开始监护前的注意事项	(59)
(一) 对仪器应有的态度	(59)
(二) 对孕产妇应有的态度	(59)
(三) 监护仪的安装及注意事项	(60)
(四) 对孕产妇的检查及注意事项	(61)
二、怎样取得最佳胎心率曲线	(62)
(一) 通过胎位确定放置探头的最佳部位	(62)
(二) 通过胎心声音确定探头的最佳部位	(62)
(三) 通过胎心率曲线确定探头的最佳部位	(63)
(四) 妥善固定胎心探头	(63)
(五) 妥善采用腹壁胎儿心电图法	(65)
(六) 妥善采用直接胎儿心电图法	(66)

三、怎样取得良好的宫缩曲线	(66)
(一) 外测宫缩曲线	(66)
(二) 内测宫缩曲线	(68)
四、监护中的管理	(69)
(一) 各种必要的记录	(69)
(二) 对胎心率检测的护理	(69)
(三) 对宫缩压力检测的护理	(69)
(四) 监护结束时的的工作	(70)
五、使胎儿监护仪发挥最大效果	(70)
(一) 怎样评价胎儿监护的效果	(70)
(二) 监护效果与监护时间的关系	(71)
(三) 如何决定监护时间	(71)
附：内监护法的消毒及灭菌	(71)

第五章 孕期胎儿监护

一、无刺激试验	(73)
(一) NST 的适应症	(73)
(二) NST 的实施方案	(73)
(三) 健康胎儿监护图型的特点	(74)
(四) 判断胎儿监护图型的方法	(75)
(五) NST 的判断标准及方法	(77)
(六) NST 与胎儿管理	(81)
(七) 怎样避免假无反应型	(84)
(八) NST 与 B 超显象联合应用	(90)
二、催产素应激试验	(92)
(一) 试验原理	(92)
(二) 适应症及禁忌症	(92)
(三) 试验的方法及注意事项	(93)
(四) 试验结果的判断标准	(94)
(五) 实施试验的几个问题	(96)

第六章 产时监护

一、接待入院临产妇	(99)
二、监护图型在产程中的变化规律	(99)
三、产时胎心率减速的机理	(101)
(一) 早发减速的机理	(101)
(二) 迟发减速的机理	(102)

(三) 变化减速的机理	(103)
(四) 产时监护减速图型小结	(106)
四、产时监护图型的分析方法	(107)
(一) 要继续观察的征象	(107)
(二) 警戒征象	(107)
(三) 严重征象	(107)
五、Sureau 减速图型分析法	(107)
六、几种病例的监护实例	(109)
(一) 羊水过少	(109)
(二) 仰卧位低血压综合症	(110)
(三) 脐带绕颈	(112)
(四) 胎儿高频运动	(112)
(五) 双胎	(112)
(六) 前置胎盘	(115)
(七) 正常位置胎盘早期剥离	(115)
(八) 子宫破裂	(115)

第七章 胎儿窘迫及处理

一、胎儿窘迫的原因及病理生理	(118)
(一) 慢性胎儿窘迫的原因	(118)
(二) 急性胎儿窘迫的原因	(118)
(三) 胎儿窘迫的病理生理	(118)
二、胎儿窘迫监护图型的特点	(120)
(一) 可疑胎儿窘迫的监护图型	(120)
(二) 胎儿窘迫的监护图型	(123)
(三) 分析判断胎儿窘迫图型的方法	(124)
三、胎儿窘迫的治疗	(125)
(一) 改变母体体位	(125)
(二) 给母体吸氧	(125)
(三) 缓解子宫收缩	(126)
(四) 注用葡萄糖	(126)
(五) 给母体补充液体	(126)
(六) 给母体缓冲剂	(126)
(七) 娩出胎儿	(126)
四、新生儿窒息的复苏	(127)
(一) 复苏前的准备	(127)
(二) 复苏的方法	(127)

第八章 胎儿监护仪简介

一、仪器的大体结构及精度	(128)
(一) 大体结构	(128)
(二) 仪器的误差	(128)
二、关于瞬时胎心率	(129)
(一) 瞬时胎心率的来历	(129)
(二) 心跳间隔时间与心率之间的关系	(129)
三、胎儿心跳信号	(130)
(一) 胎儿心电信号	(130)
(二) 胎儿心音信号	(132)
(三) 胎心多普勒信号	(133)
四、胎心率的计算方法	(134)
(一) 瞬时方式	(135)
(二) 移动平均方式	(135)
(三) 自相关方式	(136)
五、记录仪	(137)
(一) 记录方式及记录仪精确度	(137)
(二) 记录纸纵格大小与走纸速度	(137)
六、胎心信号处理及逻辑电路	(137)
(一) 胎心信号处理	(137)
(二) 逻辑电路	(138)

第一章 概 论

一、胎儿监护与胎心率监护

所谓胎儿监护，本包括检验手段和电子仪器监测两方面。确切地说，电子仪器监测还可分为图象观察（如B超胎盘分级）及功能监护（如胎心率监护Fetal Heart Rate monitoring）。在临床应用中，显然图象不如功能更能实时地说明问题，因此胎心率监护得到了普遍重视和应用。

今天，胎心率的观察，早已从仅仅为了推知胎儿生死的时代，进入到诊断胎儿的储备能力和胎儿健康状况的时代。健康的胎儿随子宫内环境的不同，时刻发生着细微的变化，而在储备能力差的胎儿有些变化则表现不出来。胎心率的变化是中枢神经系统正常调节机能的表现，因此，与其说胎心率监护是诊断胎儿心脏机能，莫如认为它是诊断胎儿中枢神经系统的机能。胎儿中枢神经系统是对子宫内环境恶化最缺少储备能力的脏器，即最缺乏对低氧的耐受力，而且它一次受损会留下终生后遗症，故胎心率监护在胎儿诊断学中占有非常重要的地位。

本世纪60年代初，美国耶鲁（Yale）大学美籍华人爱德华·洪（Edward Hon）和南美洲卡尔代洛-巴尔夏（Caldeyro-Barcia）等，大力研究并推行胎心率监护，成为胎儿监护的先驱者。于此同时，德国柏林Erio Saling等提倡每隔15~20分钟采取胎儿血进行检验，以便判断胎儿宫内状况，并由纽约哥伦比亚大学Karlis Adamsons等人将此法引入美国。这就是日后采取胎儿头皮血测定pH值的方法。该两派各认为自己的方法对诊断胎儿窘迫为最好。然而，由于胎心率监护比间断采血使用简便可靠，且能连续不断地进行，遂使Edward Hon一派的影响逐渐扩大。如今，在大多数发达国家，胎心率监护已相当普及，而采血检验却较少应用。因此，在一般概念中，胎心率监护便成为胎儿监护的同义词。本书就是专门讨论胎心率监护的，亦即大家通称的“胎儿监护”。

二、胎儿监护的发展过程

（一）1960年以前——传统监护法

1650年法国人Marsar提出，胎儿在子宫内有胎心音存在。这个在当今看来十分简明的的事实，在那时却经历了150年之后才被医生们承认。1818年外科医生Mayor用耳朵直接从腹部听到了胎心音。1819年法国人Laennec发明了木制钟式听诊器（图1-1），1821年用于监听胎心音，于是对胎心音有了进一步了解。尽管当时知道得很肤浅，但这必竟是后来的胎儿监护发展奠定了基础。

1822年，Laennec的弟子Kergaradec发表论文，阐述用听诊器诊断妊娠及观察胎儿异常，遂使胎心听诊在欧美普及开来。1833年，Kennedy的《胎心音听诊》一书出版，比较详细地阐述了胎心音听诊的方法及临床意义，并提出胎头或脐带受压会影响胎心率。



图 1-1 Larnnec 与木制钟式听诊器

他第一个指出，子宫收缩过后，胎心率下降是危险征兆。他同时指出，胎便污染羊水提示胎儿缺氧。1893 年 Winkel 提出，胎心率每分钟超过 160 次或低于 100 次为胎儿窘迫。

以上理论成为日后多年来指导产科临床工作的重要依据。但是，随着科学的发展及临床经验的积累，逐渐发现上述理论有不足之处：第一，单纯依靠间断听诊判断胎儿状况不十分可靠，不仅在宫缩时听不清胎心音，而且还无法得到长时间连续不断的胎心率资料及其细微变化；第二，胎便污染羊水与胎儿缺氧之间有时无固定关系，事实上常见羊水被胎便污染得相当严重，但新生儿有时却无缺氧征可见。于是，听诊判断胎儿状况受到了新的挑战。

1906 年 Gremer 首先经腹壁记录到胎儿心电图，但并未用于产科临床。1923 年 Schaeffer 用胎心音装置对产妇进行连续的胎心音观察。1957 年 Edward Hon 进行胎儿心电图的研究，阐述了胎心率变化与宫缩压力的关系，

今天普及于世界的胎心率监护仪，就是在他当年研制的仪器原型上改进的。他开创了以腹壁诱导心电图法监测胎心率，并将瞬时胎心率图记录下来。

(二) 1960 年以后 —— 电子监护法

1960 年以后，Edward Hon、Caldeyro-Barcia、Hammacher 等竞相报告有关胎心率图的研究。1964 年超声多普勒 (Doppler) 效应被用于妇产科临床，在检测胎心率、脐带及胎盘血流方面取得成功，为胎儿监护仪的普及提供了条件。1965 年 Edward Hon 应用胎儿头皮电极监护成功，使胎儿监护更加精确，为胎心率的理论研究创造了科学条件。1968 年第一次欧洲围产医学会在柏林召开，对胎儿监护进行了讨论及肯定。1971 年 11 月和 1972 年 3 月，分别召开了胎儿监护仪规格化及其用语统一化的国际会议，从此大批通用胎儿监护仪投放市场，普及于各发达国家 (图 1-2)。

进入 70~80 年代，因集成电路及电脑技术的发展，使检拾信号的方法、自动分析及仪器的自动控制等更加理想。加之大量临床资料及使用仪器经验的交流，使胎儿监护迅速普及，成为产科工作中必备手段。对那些已经熟知胎儿监护仪并已用惯了胎儿监护仪的医院，不用本仪器的妊娠、分娩管理成为不可设想。目前，许多发达国家都在生产胎儿监护仪，其型号日新月异，功能也在不断完善。胎儿监护仪不仅普及到各综合医院，且普及到每个接生站，有的医院已经达到每张待产床都有一台胎儿监护仪。胎儿监护中心也正在发展起来。我国胎儿监护的运用和推广还处在初期阶段。但由于胎儿监护仪所发挥的显著临床效果和全体妇产科工作者对该仪器的迫切要求，它的推广及普及速度是其他医疗设备难以比拟的。可以肯定，用不了几年，我国胎儿监护工作就会达到今天各发达国家的水平。

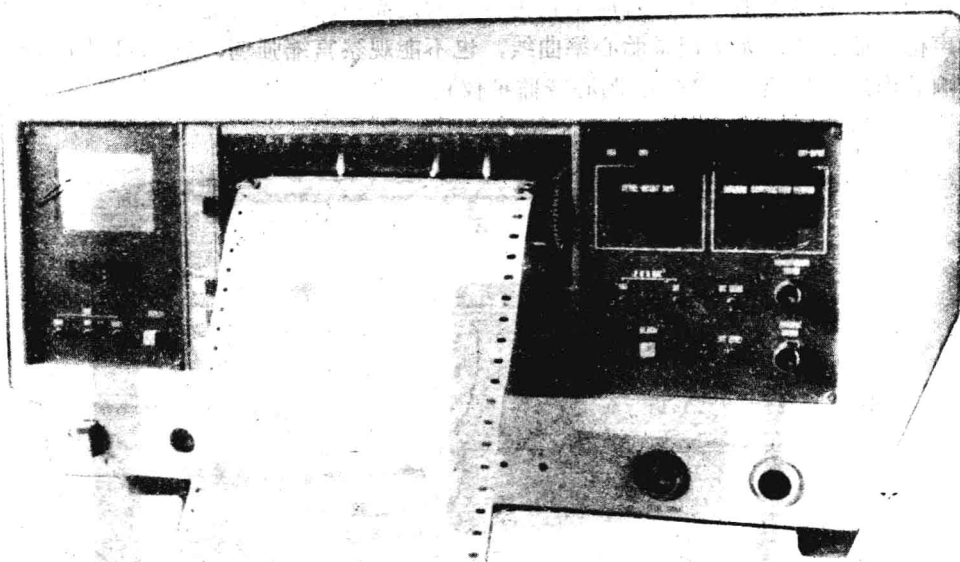
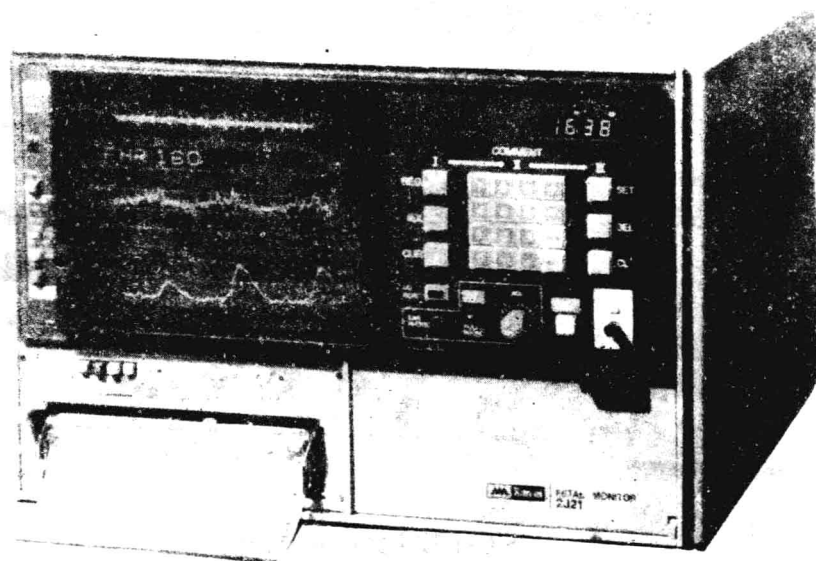


图 1-2 近代常见胎儿监护仪形式 (MT-810)

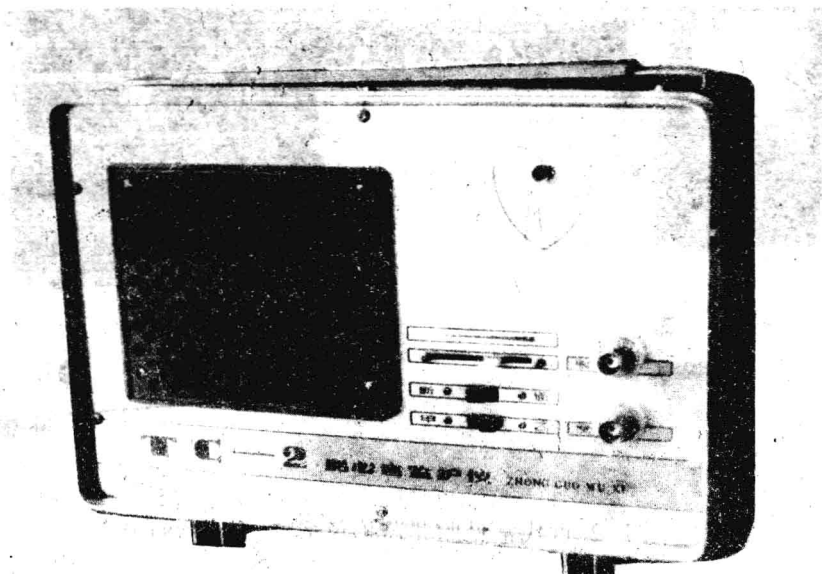
(三) 胎儿监护仪现状

在世界各发达国家中，胎儿监护仪的发展日新月异，仪器的结构、形式及体现功能的方式等多方面，各国产品均有其独特之处，其中日本产品 2J21 胎儿监护仪可算是较有代表性的先进仪器（见照片：2J21 胎儿监护仪）。但价格昂贵，且维修不便，难以在我国推广。



2J21 胎儿监护仪

在国内，最早发挥作用，且应用较为普及的是简单的胎心音监护仪。这种仪器仅采用了超声检出胎心音，无法记录胎心率曲线，也不能观察宫缩强弱，只是起到了连续监听胎心音响的作用（见照片：TC-2 胎心音监护仪）。



TC-2 胎心音监护仪

泰山医学院等单位，于 1983 年研制成功数字式胎儿监护仪（见照片：ST-1 型数字



ST-1 数字式胎儿监护仪

式胎儿监护仪), 它是以数字显示胎心率及宫缩变化的仪器, 并能进行连续记录。其缺点是不如曲线式仪器形象直观。但是, 由于价格低廉、易于推广, 在当时也起到了一定的作用。近几年因医学的发展和要求的提高, 目前这种仪器已逐渐被先进的仪器代替了。多床位微机胎儿监护系统(见照片: 多床位微机胎儿监护系统)就是在电脑设备较为普及的基础上由泰山医学院等单位新近研制成功的胎儿监护装置。



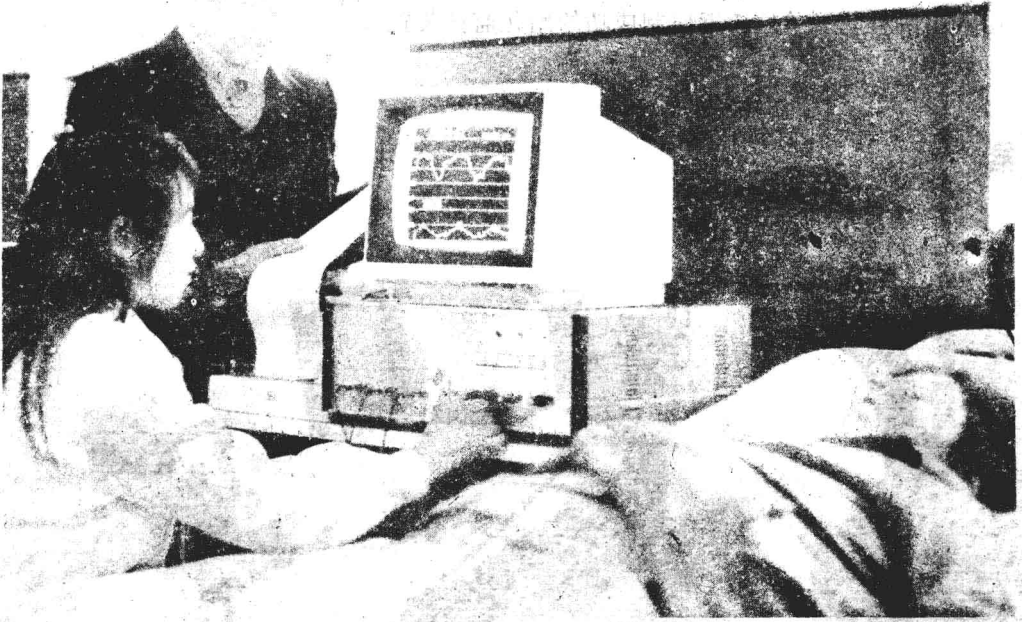
多床位微机胎儿监护系统

目前国内比较受欢迎的是 FC89 系列胎儿监护仪(见照片: FC89 系列胎儿监护仪), 该仪器具有以下特点: ①大屏幕显示彩色监护曲线, 醒目、美观、易判断。②电脑控制监护过程, 自动储存监护曲线, 并可随时调出储存的全部曲线, 供分析及打印记录等。③可以随意选择某部分有意义的曲线进行记录, 有利于节约消耗品。④价格低廉, 使用方便。它是泰山医学院围产期监护研究中心提供的最新产品。

三、胎儿监护的病理生理学基础

(一) 胎儿血循环的特点

1. 胎儿脐带的特点 脐带无神经分布, 有一条静脉及二条动脉。静脉较粗, 管径约 6~7 毫米, 管壁薄, 位于脐带中心, 有内环外纵的平滑肌, 常受被动压迫而影响血流。脐动脉管径仅 2.2~2.7 毫米, 管壁较厚, 除有内环外纵的平滑肌之外, 尚有两组螺旋平滑肌。脐动脉围绕在脐静脉周围, 当它受到压迫或牵拉刺激时, 易发生收缩而堵住血流。如果这种刺激较大或持续时间较长, 位于脐带中央的脐静脉也会被堵住。有人报导,



FC89 胎儿监护仪

在妊娠及分娩期，大约有 30~40% 胎儿的脐带可能发生这种压迫及牵拉刺激。

2. 胎盘的特点 胎盘占胎儿体重的六分之一，也无神经分布。母血在胎盘绒毛间隙中的血流量为每分钟 600 毫升。母儿物质交换及胎儿氧供应经绒毛上皮进行。当胎盘老化或受宫缩压迫，尤其在羊水过少时，血流量及物质交换明显减少，因而导致胎儿缺氧。

3. 缺氧对胎儿血循环的影响 动物实验证明，羊胎心输出量较成羊高 2 倍，而心肌收缩物质仅为成羊的 $1/2$ 。这说明胎心收缩能力已达极限，即胎儿心肌缺乏对低氧的代偿力。

大家知道，脐静脉血一部分先进入肝脏，另一部分经静脉导管进入下腔静脉。在脐静脉与静脉导管交界处，有迷走神经支配的括约肌。平时受体位改变或子宫收缩的影响，来自胎盘的血流量波动很大，当血流量大时，该括约肌收缩，使大量血液进入肝脏并储存起来，以减少心脏的负荷；当血流量减小时，该括约肌就开放，使血液尽可能地进入下腔静脉，以保证胎儿的大脑及肾上腺等重要脏器血液供应。这就是胎儿血循环的适应能力。

当胎儿血循环受阻较严重时，由于来自胎盘的血流量过度减少，这种适应就无能为力，会导致胎动及胎心率的异常变化。

(二) 高危妊娠的特点

所谓高危妊娠，就是指母儿气体交换径路发生异常，胎儿处于慢性缺氧状态。其原因

可归纳为以下几方面:①母血低氧,如患慢性心、肺疾患等;②子宫循环血量低下,如有原发性高血压、糖尿病或孕期子宫不规则收缩过频等;③胎盘气体交换功能障碍,如妊高征致胎盘气体交换面积减少或绒毛机能低下等;④脐带异常或胎儿贫血等。

由于以上种种原因,胎儿只能依靠临时摄取到的少量氧及营养物质勉强维持机能,而体内无任何储存,一旦发生子宫收缩或高危因素恶化,胎儿则面临严重威胁,并首先通过胎动及胎心率变化表现出来。

(三) 胎动的生理特点

胎动是母体感觉到的最早胎儿活动,也是产科医生用来观察胎儿是否良好的指标。对于胎儿监护来说,伴随胎动所发生的胎心率变化,有着非常重要的诊断价值。

一般认为,初孕妇于妊娠 18 周左右能感到胎动,而经产妇可提前至 16 周左右。妊娠 28~32 周胎动最活跃,38 周以后逐渐减少。过期妊娠胎盘老化或其它原因所致胎盘功能低下者,胎动明显减少,临床实践证明,胎动次数在一天内的变化规律是,晚上明显增加,午夜后显著减少,早晨有所增加,上午较少且有波动。这提示监护工作者,晚上做无刺激试验较易成功,且比较真实。

已有较多的资料证明,胎儿的醒睡周期与新生儿相似,一般为 20~60 分钟。在胎儿觉醒时,胎动多而强;睡眠期则胎动少而弱,或完全没有胎动。据 Dierker (1982) 等观察,正常胎儿在觉醒期呼吸样运动不规律,而在睡眠期则表现规律,这也与新生儿在睡眠及觉醒时的呼吸变化规律相似。在临床监护中,胎儿醒睡周期除根据胎动判别外,还可较容易地从胎心率曲线变化情况进行判断。觉醒期可见胎心率加速,变异也较明显;睡眠期则胎心率波动很小,变异减少。

根据胎动的振幅大小及持续时间长短,可将胎动分为四型:①翻滚运动 (Rolling movement),可明显感觉到;②单纯运动 (Simple movement),多为某一肢体的运动,一般也可感觉到;③高频运动 (High-frequency movement),是胎儿胸部或腹部的突然运动,与新生儿打嗝相似;④呼吸样运动 (Respiratory movement),是胎儿胸壁、膈肌类似呼吸的运动。在这四种胎动中,只有翻滚运动才伴有胎心率加速,而后两种运动一般不被母体察觉。

较大的胎动多伴随胎心率加速现象,这是循环系统对胎动的反应。最近认为,胎动伴随胎心率加速这一现象,与中枢神经系统的状态有关。以下四点说明胎心率加速的中枢存在于丘脑下部:①不经过丘脑下部的刺激所引起的胎动不伴加速现象;②成人心率加快为应急反应的一种现象,是以丘脑下部为中枢、经延髓循环中枢引起的;③羊胎试验时,刺激丘脑下部出现加速;④存在间脑的无脑儿有加速现象出现。

胎心率加速的产生通路是,胎动刺激通过中枢神经系统内的经路,特别是经过延髓循环中枢,引起胎心率加速。妊娠 33~34 周以后,加速的振幅明显增加,因为这个时期运动中枢-丘脑下部-延髓这条中枢神经内的联系逐渐发育完善起来。

(四) 宫缩对胎儿的影响

为了将胎儿顺利娩出,足够强的子宫收缩是非常重要的。但每一次子宫收缩都可能对胎儿血氧供应产生不利的影响,除前面提到的压迫脐带之外,特别会使子宫-胎盘间的血流量减少。产程进行中,胎血的氧分压及 pH 值逐渐下降。若为正常分娩,在下降到异常值之前胎儿已经娩出,不会对新生儿造成不良后果。若为异常孕产情况,如高危妊娠胎盘