

电子胎心监护应用专家共识

作者： 中华医学会围产医学分会

出处： 中华围产医学杂志, 2015,18(07): 486-490.

**【声明： 本文经《中华医学杂志》社有限责任公司授权
医脉通，仅限于非商业应用】**

电子胎心监护（electronic fetal monitoring, EFM）作为一种评估胎儿宫内状态的手段，其目的在于及时发现胎儿宫内缺氧，以便及时采取进一步措施。目前 EFM 已越来越广泛地应用于全国各级助产医疗机构。正确解读胎心监护图形对减少新生儿惊厥、脑性瘫痪的发生，降低分娩期围产儿死亡率，预测新生儿酸中毒以及减少不必要的阴道助产和剖宫产术等产科干预措施非常重要^[1]。因此，亟需统一的行业指南规范 EFM 的应用。

中华医学会围产医学分会组织全国专家在综合国内外相关领域最新文献资料的基础上，结合美国国家儿童保健和人类发育研究所（National Institute of Child Health and Human Development, NICHD）、美国妇产科医师学会（American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG）等提出

的相关指南进行了多次讨论,在广泛征求意见的基础上编写了本专家共识,旨在对规范和指导全国妇产科医生对 EFM 的理解和应用。

一、EFM 图形的术语和定义

对 EFM 图形的完整的描述应包括 5 个方面,即基线、基线变异、加速、减速及宫缩。其定义见 [表 1^{\[2,3\]}](#)。

表 1 电子胎心监护图形的术语和定义^[1]

术语	定义
基线 (baseline)	在 10 min 内胎心波动范围在 5 次/min 内的平均胎心率, 并除外加速、减慢和显著变异的部分。正常胎心基线范围是 110~160 次/min。基线必须是在任何 10 min 内持续 2 min 以上的图形, 该图形可以是不连续的。 如果在观察阶段基线不确定, 可以参考前 10 min 的图形确定基线。其中: 胎儿心动过速 (tachycardia): 指胎心基线 > 160 次/min, 持续 ≥ 10 min 胎儿心动过缓 (bradycardia): 指胎心基线 < 110 次/min, 持续 ≥ 10 min
基线变异 (baseline variability)	指每分钟胎心率自波峰到波谷的振幅改变, 是可直观定量的。其中: 变异缺失 (absent variability): 指振幅波动消失 微小变异 (minimal variability): 指振幅波动 ≤ 5 次/min 正常变异 [normal (moderate) variability]: 指振幅波动 6~25 次/min 显著变异 (marked variability): 指振幅波动 > 25 次/min 短变异 (short-term variability) ^[1] : 指每一次胎心搏动至下一次胎心搏动瞬时的胎心率改变, 即每一搏胎心率数值与下一搏胎心率数值之差。这种变异估测的是 2 次心脏收缩时间的间隔 长变异 (long-term variability) ^[1] : 指 1 min 内胎心率基线肉眼可见的上下摆动的波形。此波形由振幅和频率组成。振幅是波形上下摆动的高度, 以次/min 表示。频率是 1 min 内肉眼可见的波动的频数, 以周期/min 表示。正常波形的频率为 3~5 周期/min
加速 (acceleration)	指基线胎心率突然显著增加, 开始到波峰时间 < 30 s 从胎心率开始加速至恢复到基线胎心率水平的时间为加速时间 妊娠 32 周前, 加速在基线水平上 ≥ 10 次/min, 持续时间 ≥ 10 s, 但 < 2 min 妊娠 32 周及以后, 加速在基线水平上 ≥ 15 次/min, 持续时间 ≥ 15 s, 但 < 2 min 延长加速 (prolonged acceleration): 指胎心率增加持续 ≥ 2 min, 但 < 10 min 如果加速持续 ≥ 10 min, 则考虑胎心率基线变化
减速 (deceleration)	早期减速 (early deceleration, ED): 指伴随宫缩出现的减速, 通常是对称地、缓慢地下降到最低点再恢复到基线, 开始到最低点的时间 ≥ 30 s, 减速的最低点常与宫缩的峰值同时出现。一般来说, 减速的开始、最低点、恢复和宫缩的起始、峰值和结束同步 晚期减速 (late deceleration, LD): 伴随宫缩出现的减速, 通常是对称地、缓慢地下降到最低点再恢复到基线, 开始到最低点的时间 ≥ 30 s, 减速的最低点通常延迟于宫缩峰值。一般来说, 减速的开始、最低点和恢复分别落后于宫缩的起始、峰值及结束 变异减速 (variable deceleration, VD): 指突发的、显著的胎心率急速下降, 开始到最低点时间 < 30 s, 胎心率下降 ≥ 15 次/min, 持续时间 ≥ 15 s, 但 < 2 min。当变异减速伴随宫缩, 减速的起始、深度和持续时间与宫缩之间无规律 延长减速 (prolonged deceleration, PD): 指明显的低于基线的胎心率下降, 减速 ≥ 15 次/min, 从开始到恢复到基线持续 ≥ 2 min 但 < 10 min, 如果减速超过 10 min, 是基线改变 反复性减速 (recurrent deceleration): 指 20 min 观察时间内 ≥ 50% 的宫缩均伴发减速 间歇性减速 (intermittent deceleration): 指 20 min 观察时间内 < 50% 的宫缩伴发减速
宫缩 (uterine contraction)	正常宫缩 (normal uterine activity): ≤ 5 次/10 min 宫缩, 观察 30 min, 取平均值 宫缩过频 (tachysystole): > 5 次/10 min 宫缩, 观察 30 min 取平均值
正弦波形 (sinusoidal fetal heart rate pattern)	明显可见的、平滑的、类似正弦波的图形, 长变异 3~5 周期/min, 持续 ≥ 20 min

另外, 由于正弦波形有着非常特殊的临床意义, 往往预示胎儿已存在严重缺氧, 常见于胎儿重度贫血^[4]、胎母输血的病例, 需要特别引起重视。

二、产前 EFM

（一）产前 EFM 的指征和频率

1. 低危孕妇：

目前尚无明确证据表明，对低危孕妇（无合并症及并发症的孕妇）常规进行产前 EFM 能够降低胎死宫内等不良妊娠结局的发生风险^[5]，故不推荐低危孕妇常规进行 EFM。但是，当低危孕妇出现胎动异常、羊水量异常、脐血流异常等情况时，应及时进行 EFM，以便进一步评估胎儿情况。

2. 高危孕妇：

对于高危孕妇（母体因素，如妊娠期高血压疾病、妊娠合并糖尿病、母体免疫性疾病、有胎死宫内等不良孕产史等；胎儿因素，如双胎妊娠、胎儿生长受限、羊水偏少、胎动减少、脐血流异常等），

EFM 可从妊娠 32 周开始，但具体开始时间和频率应根据孕妇情况及病情进行个体化应用：如患者病情需要，EFM 最早可从进入围产期（妊娠 28 周）开始。另外，鉴于我国新生儿救治技术的飞速进展，在妊娠 28 周前，开始 EFM 的时间应以新生儿可能存活、且患者及家属决定不放弃新生儿抢救为前提，同时应告知患者及家属，对于这个时期的胎儿，EFM 解读存在较大误差。医护人员应认识到，这个时期的胎儿由于神经系统发育尚不完善，故其 EFM 的特点有别于足月儿^[6]。但目前尚缺乏更多明确指导临床医师如何判读这部分监护图形的相关研究。

（二）无应激试验（non-stress test, NST）

1. NST 的原理：

在胎儿不存在酸中毒或神经系统发育不完善的情况下，胎动时会出现胎心率的短暂上升，预示着正常的自主神经功能。无反应最常见的情况是胎儿睡眠周期所致，但也可能与胎儿神经系统抑制（如酸中毒）有关。

2. NST 的方法：

孕妇取坐位或侧卧位，一般 20 min。由于胎儿存在睡眠周期，NST 可能需要监护 40 min 或更长时间。研究显示，声震刺激所诱导的胎心加速能可靠地预测胎儿正常酸碱平衡状态，减少 40% 的 NST 无反应型的出现，并且能减少达到 NST 反应型的监护时间^[7]，同时不会影响胎儿酸中毒的发现。

3. NST 的相关定义：

NST 分为反应型和无反应型。（1）NST 反应型：指监护时间内出现 2 次或以上的胎心加速^[5]。

妊娠 32 周前，加速在基线水平上 ≥ 10 次/min、持续时间 ≥ 10 s 已证明对胎儿正常宫内状态有足够的预测价值^[8]。在 NST 图形基线正常、变异正常且不存在减速的情况下，NST 监护达到反应型标准即可停止，不需持续监护至满 20 min。（2）NST 无反应型：指超过 40 min 没有足够的胎心加速^[5]。研究显示，妊娠 24~28 周，约 50% 的 NST 为无反应型^[9]；妊娠 28~32 周，约 15% 的 NST 为无反应型^[10]。

对 NST 无反应型图形的处理应该根据监护图形的基线、变异、有无减速、是否存在宫缩以及是否应用可能对监护图形产生影响的药物（如硫酸镁^[1]），并结合孕周、胎动及临床情况等决定复查监护，或者采用宫缩应激试验或超声等方法对胎儿宫内状态进行进一步评估。

4. NST 图形中减速的处理:

50%的 NST 图形中可能观察到变异减速。当变异减速类型为非反复性,且减速时间 $<30\text{ s}$ 时,通常与胎儿并发症无关,不需产科干预。对于反复性变异减速(20 min 内至少 3 次),即使减速时间 $<30\text{ s}$,也提示胎儿存在一定危险。如 NST 图形中减速持续 1 min 以上,胎死宫内的风险将显著增加,是否终止妊娠,应取决于继续期待的利弊风险评估 [5]。

(三)宫缩应激试验(contraction stress test, CST)

1. CST 的原理:

CST 观察胎心率对宫缩的反应。CST 的理论基础是,在宫缩的应激下,子宫动脉血流减少,可促发胎儿一过性缺氧表现。对已处于亚缺氧状态的胎儿,在宫缩的刺激下缺氧逐渐加重将诱导出现晚

期减速。宫缩的刺激还可引起脐带受压，从而出现变异减速。

2. CST 的适应证和禁忌证：

当 EFM 反复出现 NST 无反应型，可疑胎儿宫内缺氧状态时，可行 CST 进一步评估胎儿宫内状态。CST 的相对禁忌证即阴道分娩的禁忌证。研究显示，对于妊娠<37 周的孕妇，如 EFM 出现 NST 无反应型，应用 CST 对胎儿进行评估是安全、有效的，并且不会增加胎儿死亡和产科并发症的发生^[11]。值得注意的是，当 NST 严重异常，如出现正弦波形时，胎儿宫内缺氧状态已非常明确，不需要进行 CST，以免加重胎儿缺氧状态，并延误抢救胎儿的时机。

3. CST 的方法：

足够的宫缩定义为至少 3 次/10 min，每次持续至少 40 s。如果产妇自发的宫缩满足上述要求，无需诱导宫缩，否则可通过刺激乳头或静脉滴注缩宫素诱导宫缩。

4. CST 图形结果判读^[12]:

CST 图形的判读主要基于是否出现晚期减速。

- (1) 阴性：无晚期减速或明显的变异减速。(2) 阳性：50%以上的宫缩后出现晚期减速（即使宫缩频率<3 次/10 min）。(3) 可疑阳性：间断出现晚期减速或明显的变异减速。(4) 可疑过度刺激：宫缩过频时（>5 次/10 min）或每次宫缩时间>90 s 时出现胎心减速。(5) 不满意的 CST：宫缩频率<3 次/10 min 或出现无法解释的图形。

三、产时 EFM

1. 产时 EFM 的指征和频率：

目前没有研究证据表明，产程中持续 EFM 在改善围产儿预后方面优于间断胎心听诊^[13]。对于低危孕妇，推荐间断胎心听诊。产程中推荐胎心听诊频率见表 2。对于高危孕妇，可根据情况适当增加听诊频率，而是否进行持续 EFM，应根据医疗机构情况及患者病情决定。值得注意的是，当进行间断听诊时，应至少听诊 60 s，并包括宫缩的前、中、后。如间断听诊发现异常，应立即行 EFM。

表 2 低危孕妇间断胎心听诊的频率

时期	间断听诊频率
第一产程	
潜伏期（宫口 < 6 cm）	每 30~60 分钟听诊一次胎心，并记录
活跃期（宫口 ≥ 6 cm）	每 30 分钟听诊一次胎心，并记录
第二产程	每 10 分钟听诊一次胎心，并记录

2. 产时 EFM 的评价方法-三级系统:

目前国际上存在多种产时 EFM 的评价系统 [14,15]。结合各评价方法的科学性及实用性 [16,17]，中华医学会围产医学分会目前推荐使用 2008 年由 NICHD、ACOG 和母胎医学会（Society for Maternal-Fetal Medicine, SMFM）共同组成的工作组所提出的产时 EFM 的三级评价系统 [2]。见 [表 3](#)。

I 类为正常 EFM 图形，对于胎儿正常血氧状态的预测价值极高，不需特殊干预；III 类为异常 EFM 图形，对于预测胎儿正在或即将出现窒息、神经系统损伤、胎死宫内有很高的预测价值，因此一旦出现，需要立即分娩。而在这上述两种情况之间的图形被定义为 II 类，是可疑的 EFM 图形。对于这一类图形需要后期进一步的评估、监测、必要的临床

干预以及再评估，直至转为 I 类 EFM 图形。在各种 II 类 EFM 图形中，存在胎心加速（包括自发加速及声震刺激引起的加速）或正常变异，对于胎儿正常酸碱平衡的预测价值很高^[18,19]，这对于指导临

表 3 产时电子胎心监护三级评价系统及其意义^[2,19]

分类	描述	意义
I 类	同时包括以下各项： 基线：110 ~ 160 次/min 正常变异 晚期减速或变异减速：无 早期减速：有或无 加速：有或无	正常的胎心监护图形，提示在监护期内胎儿酸碱平衡状态良好。后续的观察可按照产科情况常规处理，不需要特殊干预
II 类	除 I 或 III 类以外的图形，包括以下任一项： 1. 基线率：胎儿心动过缓但不伴基线变异缺失 胎儿心动过速 2. 基线变异：变异缺失；不伴反复性减速 微小变异 显著变异 3. 加速：刺激胎儿后没有加速 4. 周期性或偶发性减速： 反复性变异减速伴基线微小变异或正常变异 延长减速 反复性晚期减速伴正常变异 变异减速有其他特征，如恢复基线缓慢，“尖峰”（overshoot） 或“双肩峰”（shoulder）*	可疑的胎心监护图形。既不能提示胎儿宫内有异常的酸碱平衡状况，也没有充分证据证明是 I 类或 III 类胎心监护图形。II 类胎心监护图形需要持续监护和再评估。评估时需充分考虑产程、孕周，必要时实施宫内复苏措施（表 4）。如无胎心加速伴微小变异或变异缺失，应行宫内复苏；如宫内复苏后胎心监护图形仍未改善或发展为 III 类监护图形，应立即分娩
III 类	包括以下任何一项： 1. 基线变异缺失伴以下任一项： 反复性晚期减速 反复性变异减速 胎儿心动过缓 2. 正弦波形	异常的胎心监护图形，提示在监护期内胎儿出现异常的酸碱平衡状态，必须立即宫内复苏，同时终止妊娠

注：* 变异减速的前后出现一过性胎心率上升，称为代偿性加速，也称为变异加速。这是脐带受压、胎儿血液急剧变化时，进行代偿而发生的交感神经反应，亦称为“尖峰（overshoot）”或“双肩峰（shoulder）”波形。这种加速的机制与胎动引起加速的机制有区别，它是暂时性低血压的一种反射，而胎动引起的加速使交感神经直接受到刺激。若反复发生脐带循环障碍，胎儿缺氧逐渐加重，这些伴随减速的加速或增大或消失，皆为判断变异减速严重程度的指标之一^[1]

床干预非常重要。

另外，由于 EFM 图形反映的是胎儿在监护时间内酸碱平衡状态，故常需要对其进行动态观察，以动态了解胎儿宫内情况^[18]。例如，当出现 II 类 EFM 图形时，随着宫内复苏措施（[表 4](#)）^[20]的实施或产程的进展，II 类 EFM 图形可能转变为 I 类或 III 类 EFM 图形。临床工作中，EFM 图形的处理还应该结合患者个体情况、产妇和胎儿是否存在高危因素及产程进展等因素进行综合分析。

表 4 宫内复苏措施^[20]

目标	相关的胎心率模式	可行的干预措施
提高胎儿血氧饱和度和子宫胎盘血供	反复性晚期减速；延长减速、胎儿心动过缓；微小变异、变异缺失	改变体位；吸氧；静脉输液；减慢宫缩频率
抑制宫缩	胎儿心动过速	停用缩宫素或促宫颈成熟药物；使用宫缩抑制剂
减少脐带受压	反复性变异减速 延长减速、胎儿心动过缓	改变体位；如果脐带脱垂在抬高先露部的同时准备立即分娩

EFM 的优势在于它对预测胎儿正常酸碱平衡有极高的灵敏度，而其缺陷在于对胎儿酸中毒和神经系统损伤的预测缺乏特异性^[1]。对 EFM 规范化的定义和解读有助于在临床工作中做出正确的评估和处理。鉴于临床和基础研究的发展日新月异，

这些标准和定义并不是一成不变的。本共识相关内容将在今后广泛深入的临床实践和研究中加以完善和修订，最大程度地为孕产妇安全服务。

参与本共识执笔的专家：

参与本共识执笔的专家：杨慧霞（北京大学第一医院）、李笑天（复旦大学附属妇产科医院）、王子莲（中山大学附属第一医院）、贺晶（浙江大学医学院附属妇产科医院）、范玲（首都医科大学附属北京妇产医院）、李博雅（北京大学第一医院）、朱毓纯（北京大学第一医院）、邹丽颖（首都医科大学附属北京妇产医院）、陈海天（中山大学附属第一医院）、彭婷（复旦大学附属妇产科医院）

参与本共识制定与讨论的专家

参与本共识制定与讨论的专家：杨慧霞（北京大学第一医院）、李笑天（复旦大学附属妇产科医院）、贺晶（浙江大学医学院附属妇产科医院）、范玲（首都医科大学附属北京妇产医院）、王子莲（中山大学附属第一医院）、段涛（同济大学附属上海第一妇婴保健院）、胡娅莉（南京大学医学院附属鼓楼医院）、刘兴会（四川大学华西第二医院）、陈敦金（广州医科大学附属第三医院）、漆洪波（重庆医科大学附属第一医院）、刘彩霞（中国医科大学附属盛京医院）、范建霞（上海国际和平妇幼保健院）、崔世红（郑州大学第三附属医院）、赵先兰（郑州大学第一附属医院）、蔺莉（首都医科大学附属北京友谊医院）、王少为（北京医院）、卢彦平（解放军总医院）、孙瑜（北京大学第一医院）、孙敬霞（哈尔滨医科大学附属第一医院）、李奎（北

京大学第一医院)、张卫社(中南大学湘雅医院)、左常婷(山东省立医院)、张华(重庆医科大学附属第一医院)、刘晓颖(内蒙古医科大学附属医院)、陈萱(哈尔滨医科大学附属第二医院)、孟海霞(内蒙古医科大学附属医院)、蔡贞玉(中国医科大学航空总医院)、高志英(解放军总医院)、吴庆庆(首都医科大学附属复兴医院)、路军丽(首都医科大学附属北京朝阳医院)、肖梅(湖北省妇幼保健院)、米阳(陕西省妇幼保健院)、张国华(石家庄市妇产医院)、张眉花(太原市妇幼保健院)、丁桂凤(乌鲁木齐市妇幼保健院)、王志华(杭州市第一人民医院)、单瑞芹(济南市妇幼保健院)、李颖(大连市妇产医院)、王允锋(北京市密云县医院)

参考文献

[1]李博雅, 杨慧霞. 产时电子胎心监护规范化临床应用的研究进展[J]. 中华妇产科杂志, 2014, 49(5): 385-388.

[2]MaconesGA, HankinsGD, SpongCY, et al. **The 2008 National Institute of Child Health and Human Development workshop report on electronic fetal monitoring:update on definitions, interpretation, and research guidelines**[J]. Obstet Gynecol, 2008, 112(3):661-666.

[3]程志厚, 宋树良. 胎儿电子胎心监护学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2001: 52-61.

[4]ReddyA, MouldenM, RedmanCW. **Antepartum high-frequency fetal heart rate sinusoidal rhythm:computerized detection and fetal**

anemia[J]. Am J Obstet

Gynecol, 2009, 200(4):407.e1-407.e6.

[5]ACOG Committee on Practice Bulletins. **ACOG**

Practice Bulletin No. 145:Antepartum Fetal

Surveillance[J]. Obstet Gynecol, 2014, 124(1):182-

92.

[6]AyoubiJM, AudibertF, VialM, et al. **Fetal heart**

rate and survival of the very premature

newborn[J]. Am J Obstet

Gynecol, 2002, 187(4):1026-1030.

[7]TanKH, SmythRM, WeiX. **Fetal vibroacoustic**

stimulation for facilitation of tests of fetal

wellbeing[CD].Cochrane Database Syst

Rev, 2013, 12:CD002963.

[8]CousinsLM, PoeltlerDM, FaronS, et al. **Nonstress**

testing at ≤ 32.0 weeks' gestation: a randomized trial comparing different assessment

criteria[J]. Am J Obstet Gynecol, 2012, 207:311.e1-311.e7.

[9] Bishop EH. **Fetal acceleration test**[J]. Am J Obstet Gynecol, 1981, 141(8):905-909.

[10] Lavin JP, Miodovnik M, Barden TP. **Relationship of nonstress test reactivity and gestational age**[J]. Obstet Gynecol, 1984, 63(3):338-344.

[11] Thompson G, Newnham JP, Roberman BD, et al. **Contraction stress fetal heart rate monitoring at preterm gestational ages**[J]. Aust N Z J Obstet Gynaecol, 1990, 30(2):120-123.

[12] ACOG Committee on Practice Bulletins. **ACOG practice bulletin. Antepartum fetal surveillance.**

Number 9, October 1999 (replaces Technical Bulletin Number 188, January 1994). Clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists[J]. Int J Gynaecol

Obstet, 2000, 68(2):175-185.

[13]AlfirevicZ, DevaneD, GyteGM. **Continuous cardiotocography (CTG) as a form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labour**[CD]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, 5:CD006066.

[14]National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (UK). Intrapartum Care:Care of healthy women and their babies during childbirth[M]. London:National Institute for Health and Care Excellence (UK), 2014:53-54.

- [15]ParerJT, IkedaT. **A framework for standardized management of intrapartum fetal heart rate patterns**[J]. Am J Obstet Gynecol, 2007, 197(1):26.e1-26.e6.
- [16]Di TommasoM, SeravalliV, CordiscoA, et al. **Comparison of five classification systems for interpreting electronic fetal monitoring in predicting neonatal status at birth**[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2013, 26(5):487-490.
- [17]Gyamfi BannermanC, GrobmanWA, AntoniewiczL, et al. **Assessment of the concordance among 2-tier, 3-tier, and 5-tier fetal heart rate classification systems**[J]. Am J Obstet Gynecol, 2011, 205(3):288.e1-288.e4.

[18]MillerDA, MillerLA. **Electronic fetal heart rate monitoring:applying principles of patient safety**[J]. Am J Obstet Gynecol, 2012, 206:278-283.

[19]American College of Obstetricians and Gynecologists. **ACOG Practice Bulletin No. 106:Intrapartum fetal heart rate monitoring:nomenclature, interpretation, and general management principles**[J]. Obstet Gynecol, 2009,114(1):192-202.

[20]American College of Obstetricians and Gynecologists. **Practice bulletin no. 116:Management of intrapartum fetal heart rate tracings**[J]. Obstet Gynecol, 2010, 116(5):1232-1240.

