

- Mayo Clinic, 1987-2007[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2009, 94(4): 1069-1073.
- 23 Campana D, Piscitelli L, Mazzotta E, et al. Zollinger-Ellison syndrome. Diagnosis and therapy[J]. Minerva Med, 2005, 96(3): 187-206.
- 24 赵永福. 胃泌素瘤的诊断和治疗[J]. 中国实用外科杂志, 2010, 30(9): 795-797.
- 25 Mirallié E, Pattou F, Malvaux P, et al. Value of endoscopic ultrasonography and somatostatin receptor scintigraphy in the preoperative localization of insulinomas and gastrinomas. Experience of 54 cases[J]. Gastroenterol Clin Biol, 2002, 26(4): 360-366.
- 26 Gibril F, Reynolds JC, Doppman JL, et al. Somatostatin receptor scintigraphy: its sensitivity compared with that of other imaging methods in detecting primary and metastatic gastrinomas. A prospective study[J]. Ann Intern Med, 1996, 125(1): 26-34.
- 27 王春友, 李非, 赵玉沛, 等. 胰腺神经内分泌肿瘤治疗指南(2014)[J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2015, 9(3): 1-4.
- 28 Vezzosi D, Cardot-Bauters C, Bouscaren N, et al. Long-term results of the surgical management of insulinoma patients with MEN1: a Groupe d'étude des Tumeurs Endocrines (GTE) retrospective study[J]. Europ J Endocrinol, 2015, 172(3): 309-319.
- 29 覃凤燕, 覃山羽, 姜海行, 等. 内镜超声引导下无水乙醇注射治疗良性胰岛素的临床价值再探[J]. 中华消化内镜杂志, 2016, 33(10): 676-679.
- 30 Viola KV, Sosa JA. Current advances in the diagnosis and treatment of pancreatic endocrine tumors[J]. Curr Opin Oncol, 2005, 17(1): 24-27.
- 31 Knigge U, Hansen CP, Stadil F. Interventional treatment of neuroendocrine liver metastases[J]. Surgeon J Royal Colleges Surg Edinburgh Ireland, 2008, 6(4): 232-239.
- 32 Dong M, Phan AT, Yao JC. New strategies for advanced neuroendocrine tumors in the era of targeted therapy[J]. Clin Cancer Res, 2012, 18(7): 1830-1836.
- 33 Pavel ME, Hainsworth JD, Baudin E, et al. Everolimus plus octreotide long-acting repeatable for the treatment of advanced neuroendocrine tumours associated with carcinoid syndrome(RADIANT-2): a randomised, placebo-controlled, phase 3 study[J]. The Lancet, 2011, 378(9808): 2005-2012.
- 34 邓鑫, 赵毅, 王宝胜. 胰腺神经内分泌肿瘤临床诊治研究[J]. 现代肿瘤医学, 2014, 22(10): 2378-2382.

[收稿日期 2017-04-14][本文编辑 谭毅 黄晓红]

## 新进展综述

# 剖宫产后再次妊娠孕妇围产期的管理研究进展

吴寰雨(综述), 张秀果(审校)

作者单位: 524000 湛江, 广东医科大学(吴寰雨); 523000 广东, 东莞台心医院妇产科(张秀果)

作者简介: 吴寰雨(1992-), 男, 在读研究生, 研究方向: 瘢痕子宫再次妊娠临床并发症的诊治。E-mail: 798573697@qq.com

通讯作者: 张秀果(1957-), 女, 医学学士, 主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 围产医学。E-mail: xiuguo204@aliyun.com

**[摘要]** 前置胎盘和子宫破裂是剖宫产后再次妊娠孕妇围产期常见严重并发症, 规范的产检可及早预知相关风险, 为分娩期提供有利信息。逐渐细化的围产期管理, 可提高剖宫产后再次妊娠阴道试产的成功率, 减少紧急手术及相关并发症的发生, 改善母婴预后。

**[关键词]** 前置胎盘; 子宫破裂; 围产期; 管理

**[中图分类号]** R 714 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2018)04-0401-05

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2018.04.27

**Advances in management of perinatal period in repregnant women after cesarean section** WU Huan-yu, ZHANG Xiu-guo. Guangdong Medical University, Zhanjiang 524000, China

**[Abstract]** 'Placenta previa' and 'uterine rupture' are the common serious complications of pregnancy after cesarean section during perinatal period. The standardized inspection can predict the related risks as early as possible, and provide favorable information for the delivery. Gradually refined perinatal management can improve the success rate of vaginal delivery after cesarean section, and reduce the incidence of emergency surgery and the related complications, and therefore improves the prognosis of the mothers and infants.

**[Key words]** Placenta previa; Uterine rupture; Perinatal period; Management

剖宫产是处理难产、严重的妊娠并发症和合并症,挽救孕妇和围产儿生命的有效方法。“二胎政策”开放后,剖宫产术后再次妊娠孕妇逐渐增多。在孕期并发症高发的围产期,对高危妊娠孕妇进行重点筛查、监护和管理,可减少急、重症的发生,降低再次手术风险,改善母婴预后。瘢痕子宫孕妇在早、中孕期的产检中,除常规检查项目,须重视剖宫产瘢痕妊娠(cesarean scar pregnancy, CSP)的筛查。CSP因胚囊生长的部位、方式不同而表现各异。向宫腔方向生长的胚胎可妊娠至孕中、晚期,常并发胎盘植入、严重出血等危急症状,紧急手术风险高。此外,向膀胱方向生长的胚胎,在早孕期即引发子宫破裂、出血等严重并发症。及早发现并终止妊娠,避免期待治疗或盲目刮宫是CSP的治疗原则<sup>[1]</sup>。结合孕妇病史、临床表现、实验室检查及经阴道彩色超声检查一般可作出正确诊断,必要时完善MRI检查,同时注意与宫颈妊娠、流产等鉴别。因其复杂、危险程度难以预测,一旦明确诊断,应到综合水平较高的医院处理。然而,由于社会因素、医疗水平的不同,某些经济落后地区、不重视产检的瘢痕子宫孕妇可因突发出血、腹痛等症状首次入院,作为围产期管理重点关注人群,如何进一步完善相关的管理?现对国内、外研究进展综述如下。

## 1 晚孕期管理

剖宫产后再次妊娠孕妇若合并前置胎盘或子宫破裂则病情危急,规范的产检是降低相关风险的有效途径。

**1.1 前置胎盘** 前置胎盘是妊娠晚期严重并发症之一,也是晚孕期阴道流血最常见的原因。与子宫内膜病变或损伤、胎盘异常、受精卵滋养层发育迟缓有关。而剖宫产、宫腔手术史(如肌瘤剔除、刮宫等)、多次流产史是子宫内膜损伤引起前置胎盘的常见因素<sup>[2]</sup>。凶险性前置胎盘(pernicious placenta previa)是指既往有剖宫产史,此次妊娠为前置胎盘,且胎盘附着于子宫的瘢痕处。其发生胎盘植入的概率约50%,并随剖宫产次数或宫腔手术次数的增加而升高<sup>[2]</sup>。可引起产时和产后出血,甚至子宫切除,以及出血导致的一系列的甚至危及生命的并发症,严重威胁产妇及新生儿生命安全。前置胎盘的诊断主要依据高危因素、临床表现以及辅助检查。若合并胎盘植入时,术后可根据辅助检查结果、手术所见和病理结果作出明确诊断,但产后诊断无法为孕妇分娩提供有价值的信息。因此,若孕妇孕期出现无诱因、无痛性反复阴道流血,应及时就诊。经阴

道彩超能准确判断胎盘位置,在阴道流血时,该检查仍安全可行。当怀疑合并胎盘植入时,MRI检查可帮助明确诊断。MRI通过矢状面、冠状面和横切面能够准确反映胎盘的大小、厚度、位置以及与宫颈、膀胱的毗邻关系,对穿透型前置胎盘有较高的诊断价值,且不受胎盘位置、羊水量及母体体型等因素影响<sup>[3]</sup>。国内专家建议,瘢痕子宫孕妇再次妊娠孕中期(孕22~24周)产检时,行系统B超检查明确胎盘位置及其与瘢痕的关系。可疑者应于孕28~30周复查彩超,再次确定胎盘位置,是否有胎盘植入可能,必要时行MRI检查进一步明确诊断<sup>[4]</sup>。MRI增强扫描可以增加诊断的特异度,但对比剂钆可通过胎盘影响胎儿健康。美国放射学会认为除非十分必要,否则不建议行MRI增强扫描。瘢痕子宫合并前置胎盘,首选剖宫产终止妊娠。当前置胎盘患者孕周<36周时,阴道流血不多,若病情平稳,可考虑期待治疗,并注意定期复查,根据超声检查结果决定是否应进一步完善MRI检查。对于无产前阴道流血前置胎盘患者,应警惕前置胎盘伴植入的可能。当怀疑凶险型前置胎盘伴植入时,对不伴有产前出血的患者,终止妊娠时机目前尚有争议,但目的均在于减少此类患者严重并发症及降低急诊手术发生率。国外多数专家推荐在妊娠34~37周行择期剖宫产术<sup>[5]</sup>。对发生明显活动性出血的患者,无论孕周,宜立即建立静脉通道,补充血容量,抑制宫缩,同时紧急剖宫产终止妊娠。若当地医院无条件处理,在作好上述相应处理的同时,由高年资医师迅速护送转诊至上级医疗机构。

**1.2 子宫破裂** 子宫破裂常发生在晚孕期或分娩过程中。据报道,剖宫产术后孕妇再次妊娠时,子宫破裂的发生率为0.3%~1%,且多继发于阴道试产。而择期再次剖宫产者,子宫破裂的发生率则较低,为0.78%<sup>[6]</sup>。虽然发生率较低,但一旦发生可引起产时或产后的出血,危及母婴生命安全。目前没有预防或避免发生子宫破裂的方法。孕妇晚孕期出现急性腹痛或伴有阴道流血时首先要排除子宫破裂可能。相关研究表明,子宫破裂与子宫下段形成不良、剖宫产瘢痕累及部分子宫体部或亚临床感染影响剖宫产切口的愈合有关。目前国内、外研究表明,子宫瘢痕在术后2~3年肌肉化程度达到最佳状态。随着时间的延长,瘢痕肌肉化的程度会越来越差,并逐渐失去弹性。瘢痕子宫再次妊娠时机以剖宫产术后2~3年为宜。若非该时间段妊娠孕妇,须警惕子宫破裂的风险。此外,孕妇年龄大、孕妇肥胖、巨大胎

儿、存在子宫瘢痕憩室、前次手术为单层子宫缝合等均会增加子宫破裂的风险。因此,瘢痕子宫再妊娠孕妇晚孕期间产检时,应完善上述相关孕产史记录<sup>[7]</sup>。肥胖作为分娩的独立危险因素,可增加剖宫产或阴道试产的风险<sup>[8]</sup>。孕前体重正常者如果孕期增重过高或过低,均可增加妊娠并发症风险,孕期增重控制在 10 ~ 15 kg 较适宜<sup>[9]</sup>。建议孕妇注意饮食及适量运动,控制孕期体重,有助于分娩的顺利及产后的恢复。

## 2 分娩期管理

剖宫产术后再次妊娠孕妇分娩方式包括:剖宫产术后再次妊娠阴道试产(trial of labor after cesarean section, TOLAC)和选择性再次剖宫产(elective repeat cesarean section, ERCS)。TOLAC 是目前产科医师研究热点,提高 TOLAC 成功率的同时,可降低手术发生率,对母儿大有裨益。

**2.1 TOLAC** 来自余琳等<sup>[10]</sup>对广东省 5 家综合性医院的分娩情况的多中心研究:总分娩数 95 600 例,剖宫产术后再次妊娠孕妇 13 824 例,其中 TOLAC 占 13.00%。TOLAC 成功率达 72.79%,但阴道试产失败行紧急剖宫产术占 27.21%。结果提示,与 ERCS 相比,VBAC 孕妇住院时间短,产后恢复快,花费少,再次妊娠时胎盘植入及前置胎盘的风险较低。剖宫产后阴道分娩(vaginal birth after cesarean, VBAC)是安全可行的。结合国内外专家意见,TOLAC 适应证<sup>[11]</sup>:(1)孕妇及家属对分娩方式利弊充分知情并有阴道分娩意愿。(2)医院具备抢救 VBAC 并发症(如:子宫破裂)的条件,如:“5 min 即刻剖宫产”。(3)前次手术为子宫下段横切口剖宫产,无切口愈合不良及其他子宫手术史等。(4)胎头先露,无头盆不称。(5)前次手术距离本次妊娠时间 > 2 年。(6)无剖宫产指征。(7)围产期 B 超检查子宫前壁下段肌层连续。(8)估计胎儿体重不足 4 000 g。若孕妇同时满足如下条件,可提高阴道试产成功率。其中包括:阴道分娩史,包括前次剖宫产术前或后的阴道分娩史,妊娠不足 39 周的自然临产,子宫颈成熟度评分高,孕妇 BMI < 30,孕妇年龄 < 35 岁等。TOLAC 禁忌证<sup>[11]</sup>:(1)医院不具备施行紧急剖宫产的条件。(2)已有 2 次及以上子宫手术史。(3)前次剖宫产术为古典式剖宫产术、子宫下段纵切口、倒 T 形切口或 J 形切口。(4)存在剖宫产指征,如前置胎盘、胎盘植入、胎儿窘迫等。(5)有子宫破裂或有穿透宫腔的肌瘤剔除术史。(6)前次剖宫产有子宫切口并发症。(7)怀疑巨大胎儿。(8)存在严重的

合并症或并发症,如合并心脏病、重度子痫前期、子痫等。然而,临床工作中具体分娩方案应个体化,TOLAC 前应与家属及孕妇充分沟通,并作好各项应急方案的准备(如:产前备血,留置导尿,开放静脉通路等)。产程中密切监测胎心,并注意产妇主诉,监测生命体征变化、子宫下段是否存在压痛、是否有血尿等。VBAC 产程并发子宫破裂是导致母儿不良预后的主要原因,常表现为<sup>[12]</sup>:(1)胎心监护异常,特别是胎心过缓、变异减速或晚期减速等。(2)严重的腹痛,尤其在宫缩间歇期持续存在的腹痛。(3)子宫瘢痕部位的压痛、反跳痛。(4)孕妇心动过速、低血压、昏厥或休克。(5)产程中胎先露位置升高。(6)有效宫缩突然消失。(7)血尿。(8)产前或产后阴道异常出血。(9)腹部轮廓改变,在以往的位置不能探及胎心。改善母儿结局的关键是尽早发现子宫破裂,并及时处理。如果妊娠期或分娩期考虑子宫完全破裂,应立即行剖宫产术终止妊娠。胎儿的预后主要取决于子宫破裂后胎盘剥离程度及孕周,因此即使干预及时,也不能完全避免新生儿不良预后的发生。若血流动力学不稳定,子宫破裂出血明显,应紧急输血、补液,同时及早切除子宫可挽救孕妇生命。若患者病情平稳,建议修补子宫,控制出血,及时发现其他继发损伤,改善产妇近期、远期的预后<sup>[13]</sup>。分娩期由麻醉科医师制定相应的椎管内麻醉方案,既可以减轻孕妇疼痛,也可满足急诊手术的麻醉需求。目前该技术成熟,禁忌症少,疼痛的减轻可增加产妇阴道分娩的信心,且不会增加 TOLAC 并发症的发生率<sup>[14]</sup>。虽有延长第二产程和手术助产的风险,但一般不会掩盖子宫破裂的症状和体征。因此,积极开展无痛分娩,有助于提高 TOLAC 成功率及降低剖宫产率。关于 TOLAC 引产的安全性,目前尚缺少循证医学证据。ACOG 指南指出,在 TOLAC 引产过程中,一旦临产就应该持续胎心监测。在促宫颈成熟方面,宫颈管内应用 Foley 导管、水囊引产等机械性方法比前列腺素类药物更安全<sup>[15]</sup>。国外相关研究表明,米索前列醇不应用于有剖宫产史或子宫体手术史的孕妇的晚孕期促宫颈成熟或 TOLAC 引产<sup>[16]</sup>。有学者提出,缩宫素在正常孕妇引产中安全可行,但对于 TOLAC 则需谨慎。TOLAC 孕妇使用缩宫素引产比自然临产更容易发生子宫破裂<sup>[17]</sup>。总的来说,规范的产检、密切的产程监护、医院可进行紧急剖宫产术的团队是安全阴道试产的重要保障。

**2.2 ERCS** 若 TOLAC 未成功,将导致紧急剖宫产。紧急剖宫产指征包括:(1)胎儿窘迫;(2)子宫

破裂;(3)前置胎盘或前置血管并出血;(4)脐带脱垂;(5)胎盘早剥;(6)存在严重合并症和并发症(如重度子痫前期或子痫、急性妊娠期脂肪肝或重型妊娠期肝内胆汁淤积症等);(7)产程停滞、阴道助产失败等。在威胁到母儿生命的产科危急情况下,“5 min 即刻剖宫产规则”合理而有效,且越快实行母婴结局越好。目前,我国绝大部分医院的产科未具备产房剖宫产条件,能及时发现危急事件,紧急集合医护人员开展手术是当前医疗水平的重要体现。对于凶险型前置胎盘孕妇,应到综合实力强的医院终止妊娠。目前,国外专家建议建立凶险性前置胎盘孕妇处置路径,组成多学科团队,包括妇产科、麻醉科、新生儿科、泌尿外科和介入科等专科医师,由高年资医师指导,通过反复演练,不断完善产科危重症的处理,整体提高医疗质量水平<sup>[18]</sup>。在手术过程中,子宫切口应尽可能避开胎盘,以减少术中出血量,方便手术。该类患者的胎盘附着于子宫瘢痕处,易发生胎盘植入甚至累及膀胱,导致分离子宫膀胱腹膜反折困难,谨慎操作可避免不必要的膀胱损伤。对伴胎盘植入患者,胎盘原位保留或者延迟切除子宫为常见治疗方法,主要适用于无活动性出血、生命体征平稳以及有生育要求并愿意接受随访的患者<sup>[19]</sup>。手术过程中若发生产后出血,临床上常用“B-Lynch”缝合、“8”字缝扎止血、宫腔填塞、子宫动脉或髂内动脉结扎、子宫动脉栓塞术等方法处理。目前,子宫下段多方位螺旋式缝合成形术在实践中略显成效,根据凶险型前置胎盘解剖结构改变而提出,可有效减少出血、保留子宫,且能彻底清除胎盘,环状缩窄恢复子宫下段形态,有助于产后子宫复旧<sup>[20]</sup>。也有学者在血管阻断(血管栓塞、结扎子宫血管阻断)情况下尽量去除植入胎盘组织后保留子宫,发现可减少患者术后感染、晚期产后出血发生率。总之,手术医师应根据实际情况处理,切除出血灶是凶险性前置胎盘患者行全子宫或部分子宫切除的原则<sup>[21]</sup>。

### 3 产后管理

产后管理是分娩成功的重要环节,顺产或剖宫产后应持续监测产妇生命体征 2 h,告知家属或陪人产后相关风险,注意孕妇有无烦躁、心率增快、血压下降、阴道出血等情况。若出现阴道流血较多、子宫轮廓不清或明显下腹部压痛等,应警惕子宫破裂可能,阴道彩超可辅助诊断<sup>[11]</sup>。

### 4 结语

目前,我国剖宫产后再次妊娠分娩人数逐渐上升,只有逐渐细化孕妇围产期的管理,努力完善医疗

团队的人员配备,才可提高 TOLAC 成功率,减少紧急手术并发症的发生,更好地处理产科急症、危重症。

### 参考文献

- 1 中华医学会计划生育学分会. 剖宫产瘢痕妊娠诊断与治疗共识 [J]. 中华医学杂志, 2012, 92(25): 1731 - 1733.
- 2 谢 幸, 苟文丽. 妇产科学 [M]. 第 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 126.
- 3 Comstock CH, Bronsteen RA. The antenatal diagnosis of placenta accreta [J]. BJOG, 2014, 121(2): 171 - 181.
- 4 向明梅, 马润玫. 瘢痕子宫孕前与孕期保健 [J]. 实用妇产科杂志, 2013, 29(1): 9 - 11.
- 5 Committee on Obstetric Practice. Committee opinion no. 529: placenta accreta [J]. Obstet Gynecol, 2012, 120(1): 207 - 211.
- 6 National Institutes of Health. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement vaginal birth after cesarean: new insights March 8-10, 2010 [J]. Semin Perinatol, 2010, 34(5): 351 - 365.
- 7 徐 焕, 李笑天. 瘢痕子宫再生育风险的对策 [J]. 中国计划生育和妇产科, 2014, 6(7): 14 - 17.
- 8 Poobalan AS, Aucott LS, Gurung T, et al. Obesity as an independent risk factor for elective and emergency caesarean delivery in nulliparous women - systematic review and meta-analysis of cohort studies [J]. Obes Rev, 2009, 10(1): 28 - 35.
- 9 童 锦, 顾 宁, 李 洁, 等. 孕前体重指数和孕期增重对妊娠结局的影响 [J]. 中华围产医学杂志, 2013, 16(9): 561 - 565.
- 10 余 琳, 苏春宏, 王晓怡, 等. 剖宫产术后再次妊娠阴道试产的多中心临床研究 [J]. 中华妇产科杂志, 2016, 51(8): 581 - 585.
- 11 中华医学会妇产科学分会产科学组. 剖宫产术后再次妊娠阴道分娩管理的专家共识 (2016) [J]. 中华妇产科杂志, 2016, 51(8): 561 - 564.
- 12 Clark SM, Carver AR, Hankins GD. Vaginal birth after cesarean and trial of labor after cesarean: what should we be recommending relative to maternal risk: benefit? [J]. Womens Health (Lond), 2012, 8(4): 371 - 383.
- 13 赫英东, 杨慧霞. 围产期瘢痕子宫破裂的早识别和早处理 [J]. 中华围产医学杂志, 2016, 19(9): 649 - 652.
- 14 Scott JR. Intrapartum management of trial of labour after caesarean delivery: evidence and experience [J]. BJOG, 2014, 121(2): 157 - 162.
- 15 伍绍文, 张为远, 范 玲, 等. 剖宫产术后再次妊娠的孕前、孕期及分娩期管理 [J]. 中华围产医学杂志, 2016, 19(9): 662 - 667.
- 16 Arnold KC, Flint CJ. Vaginal birth after previous cesarean delivery [J]. Int J Gynaecol Obstet, 2017, 64(9): 197 - 204.
- 17 Sentilhes L, Rozenberg P, d'Ercole C, et al. Delivery in women with previous cesarean section or other uterine surgery: guidelines for clinical practice - method and organization [J]. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris), 2012, 41(8): 695 - 696.
- 18 Ascioglu O, Şahbaz A, Güngördük K, et al. Maternal and perinatal outcomes in women with placenta praevia and accreta in teaching

hospitals in Western Turkey[J]. J Obstet Gynaecol, 2014, 34(6): 462 - 466.

19 Lo TK, Yung WK, Lau WL, et al. Planned conservative management of placenta accreta - experience of a regional general hospital [J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2014, 27(3): 291 - 296.

20 刘海意, 林星光, 乌剑利, 等. 子宫下段多方位螺旋式缝合成形术在凶险性前置胎盘手术中的应用[J]. 中华妇产科杂志, 2016, 51(10): 754 - 758.

形术在凶险性前置胎盘手术中的应用[J]. 中华妇产科杂志, 2016, 51(10): 754 - 758.

21 何玉甜, 陈敦金. 凶险性前置胎盘诊断和处理的再认识[J]. 中华围产医学杂志, 2015, 18(7): 494 - 496.

[收稿日期 2017 - 10 - 31][本文编辑 谭毅 刘京虹]

## 新进展综述

# 超声骨密度检测技术在评价新生儿骨骼发育中的应用研究概况

洪梅, 陆明旭, 黄琳(综述), 黄东挺(审校)

基金项目: 广西医疗卫生适宜技术开发与推广应用项目(编号:S201625)

作者单位: 530021 南宁, 广西壮族自治区江滨医院儿科

作者简介: 洪梅(1971 -), 女, 大学本科, 医学学士, 副主任医师, 研究方向: 新生儿疾病的诊治。E-mail: 1791346@qq.com

**[摘要]** 骨密度(bone mineral density, BMD)是反映骨内矿物质的沉积水平, 评价儿童生长发育、营养状况及骨骼健康的一项重要指标。该文对超声骨密度检测技术在评价新生儿骨骼发育中的应用研究概况进行综述, 旨在为促进儿童的骨骼健康发育, 预防儿童期骨疾病提供科学依据。

**[关键词]** 骨骼发育; 新生儿; 骨密度; 定量超声

**[中图分类号]** R 445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674 - 3806(2018)04 - 0405 - 05

doi:10.3969/j.issn.1674 - 3806.2018.04.28

**Progress of study on ultrasonic bone density detection in evaluation of neonatal skeletal development** HONG Mei, LU Ming-xu, HUANG Lin, et al. Department of Pediatrics, Jiangbin Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China

**[Abstract]** Bone mineral density(BMD) is a reflection of the level of bone mineral deposition, and is an important indicator to evaluate the growth and development of children's nutritional status and bone health. This review summarizes the research progress in application of ultrasonic bone mineral density measurement to evaluate neonatal bone development to provide scientific basis for promoting the healthy development of children's bone and preventing bone diseases.

**[Key words]** Skeletal development; Neonatal; Bone mineral density; Quantitative ultrasound

儿童的成长是一个生长发育的过程, 在婴幼儿期骨骼增长迅速, 骨量累积, 是骨骼发育的第一个高峰期, 也是人一生中骨量累积的关键时期, 此期骨密度(bonemineral density, BMD)的持续增长决定着成年骨量峰值。BMD代表着骨内矿物质的沉积水平, 是评价儿童骨骼健康及生长发育的一项重要指标。骨矿量不足表现为骨量减少, 骨组织微结构的退化改变, 如果骨矿含量持续落后, 将很大程度地影响儿

童最终身高, 且容易并发骨质疏松、骨骼畸形及骨折等疾病。BMD降低是骨折的主要原因, 脊柱、股骨颈和腕部是骨质疏松好发部位, 骨折的发生将会极大加重家庭负担和消耗医疗资源。因而测定儿童BMD, 尤其是新生儿, 对促进骨骼健康发育, 是至关重要的。定量超声(quantitative ultrasound, QUS)测定BMD是利用超声对物质密度、结构及材料的特征表现来评价骨的质量, 是目前唯一一种经济、便携快