

Ultrasound in locating conus medullaris terminal position in fetus during the second and third trimester

HU Hai-yun, ZHANG Di-rong*, WANG Yue, QU Xia, SHE Ying, ZHANG Yan, ZHANG Jing-li, XIONG Chu-qin

(Department of Ultrasound, Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518036, China)

[Abstract] **Objective** To observe the value of ultrasound image in positioning fetal conus medullaris normal conus medullaris (CM). **Methods** Totally 438 fetuses underwent routine fetal ultrasonographic examinations, and were divided into second-trimester group (261 fetuses, with gestational age 20⁺⁶—26⁺² weeks) and third-trimester group (177 fetuses, with gestational age 29⁺²—40⁺³ weeks). The position of CM was recorded and analyzed. Sixty-one fetuses were extracted as control group. The range of normal position and mean position of CM were calculated. **Results** The normal range of CM was at the level of L2—3.5 vertebrae body in the second-trimester group, and at the level of L1—3 vertebrae body in the third-trimester group, moved up forward about 0.66 vertebrae body than the former (P<0.001). In the control group, compared with the second trimester, CM position moved up forward about 0.89 vertebrae body in third-trimester (P<0.001). **Conclusion** Fetal spinal cord moves up with gestational age increasing. Three-dimensional ultrasound can accurately locate fetal CM position during the second-trimester.

[Key words] Fetus; Spinal cord; Ultrasonography, prenatal

超声定位中晚期孕胎儿脊髓圆锥位置

胡海云,张蒂荣*,王 玥,曲 侠,余 颖, 张 雁,张晶莉,熊初琴

(北京大学深圳医院超声科,广东 深圳 518036)

[摘要] **目的** 评估超声成像定位胎儿脊髓圆锥的价值。**方法** 采用二维及三维超声检查 438 胎正常胎儿腰骶部及脊髓圆锥,中孕组(20⁺⁶~26⁺²周)261 胎,晚孕组(29⁺²~40⁺³周)177 胎,记录脊髓圆锥位置,分析不同孕周胎儿脊髓位置的差异;跟踪检查其中的 61 胎作为对照观察组,观察胎儿中孕期及晚孕期脊髓圆锥位置。**结果** 中孕组胎儿脊髓圆锥下缘止于 L2~3.5,晚孕组胎儿脊髓圆锥下缘止于 L1~3,较中孕组平均上移 0.66 个椎体(P<0.001)。对照观察组 61 胎,晚孕期胎儿圆锥位置较中孕期平均上移 0.89 个椎体(P<0.001)。**结论** 胎儿脊髓圆锥随孕周增加而上移;三维超声能准确定位中孕期胎儿脊髓圆锥位置。

[关键词] 胎儿;脊髓;超声检查,产前

[中图分类号] R714.51; R445.1 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2013)05-0779-04

通过实时二维超声检查及三维超声重建,观察中晚期孕胎儿脊椎、脊髓的生长及脊髓圆锥位置随孕周

发展逐渐上移情况,评估三维超声成像定位胎儿脊髓圆锥位置的价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2010 年 2 月—2012 年 1 月在我院门诊接受常规超声检查正常单胎胎儿 438 胎,分为中孕组和晚孕组;中孕组 261 胎,孕龄 20⁺⁶~26⁺²周,平均(23.18±0.85)周,孕妇年龄 19~41 岁,平均

[作者简介] 胡海云(1969—),女,河北保定人,学士,主治医师。研究方向:产前超声诊断。E-mail: fxssh@hotmail.com

[通讯作者] 张蒂荣,北京大学深圳医院超声科,518036。E-mail: zhangdi1616@126.com

[收稿日期] 2012-09-05 [修回日期] 2012-12-15

(29.7±4.6)岁;晚孕组 177 胎,孕龄 29⁺² ~ 40⁺³ 周,平均(33.00±2.30)周,孕妇年龄 20~43 岁,平均(29.0±3.9)岁;为消除组间差异,跟踪检查其中的 61 胎,作为对照观察组,对比胎儿在中孕期和晚孕期脊髓圆锥位置变化,中孕期孕龄 21⁺⁴ ~ 24⁺⁴ 周,平均(23.05±0.82)周,晚孕期孕龄 30⁺⁴ ~ 38⁺⁵ 周,平均(33.31±1.90)周,孕妇年龄 22~43 岁,平均(29.7±4.5)岁。

所有胎儿无明显畸形。对中孕期和晚孕期胎儿根据孕妇末次月经及超声测量确定胎龄,末次月经不详者根据超声测量确定胎龄。

1.2 仪器与方法 采用 Philips iU22、GE 730、GE Volusion E8 超声仪,探头频率 2~6 MHz。二维超声检查:对所有胎儿均常规检查颅内结构,测量双顶径、头围、小脑横径、侧脑室后角及后颅窝池大小,侧脑室后角内径正常应<10 mm,后颅窝池正常为 2~9 mm;在胎儿俯卧位或侧俯卧位时沿脊柱长轴,自头部至骶尾部连续扫查,在正中矢状面椎体切面,显示椎管内圆柱状低回声的脊髓自枕骨大孔开始,延续至骶部;记录略呈“鼠尾状”的脊髓圆锥,同时显示硬脊膜、稍高回声的马尾及无回声的终池结构,通过成角的腰骶关节定位椎体序列^[1],足侧为 S1,头侧为 L5,定位脊髓圆锥

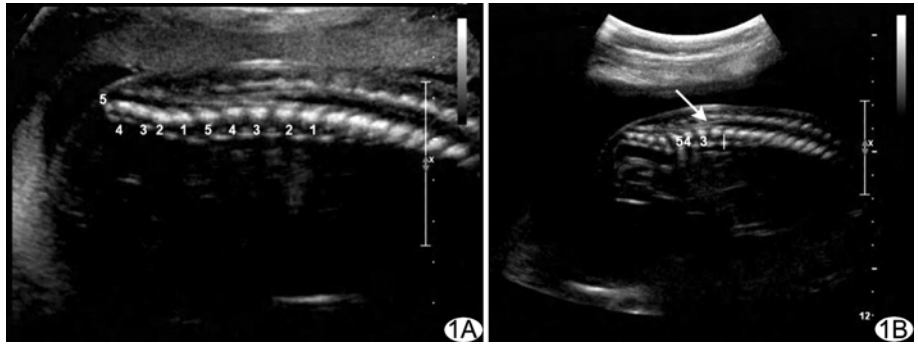


图 1 脊柱正中矢状面 显示强回声的椎体及低回声的脊髓。A. 根据腰骶关节定位腰椎、骶椎顺序,并用数字标记,圆锥位于 L3 椎体; B. 根据腰骶关节定位腰椎顺序,数字标记腰椎顺序,箭示脊髓圆锥末端位于 L2~3 之间

位置(图 1)。全程辅以冠状面及横断面扫查。

中孕组 261 胎中,对 98 胎进行脊柱腰骶部三维超声检查,采用表面成像模式及骨骼成像模式,完整显示胸椎下段及腰骶部椎体,显示椎体及脊椎横突骨化中心及皮肤表面。在长轴冠状面,分别截取皮肤层面、椎体层面、横突层面及椎体横突同时显示层面的三维图像(图 2、3),根据第 12 胸椎与第 12 肋骨相连的解剖关系,从头侧向足侧计数腰椎及骶椎椎体;然后旋转图像,在同一取样容积的正中矢状面椎体层面,充分显示低回声的脊髓圆锥下缘及强回声的腰椎、骶椎。根据腰骶关节从足侧向头侧计数椎体顺序,与冠状面椎体顺序对照,定位脊髓圆锥位置(图 4),并与二维图像进行对照。

因晚孕期胎儿较大,羊膜腔空间相对狭小,三维成像效果不佳,故对晚孕组胎儿全部采用二维超声成像。

1.3 胎儿椎体定位 将 L1~5 定义为 1、2、3、4、5, T12 定义为 0, S1 定义为 6,椎间盘定义为 0.5,圆锥位置用与其对应的椎体数字代表,如圆锥末端位于 L2 椎体时标记为 2,位于 L2 与 L3 之间时标记为 2.5,以此类推。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 17.0 统计分析软件。对中孕组与晚孕组圆锥位置差异采用独立样本 t 检验;对对照观察组 61

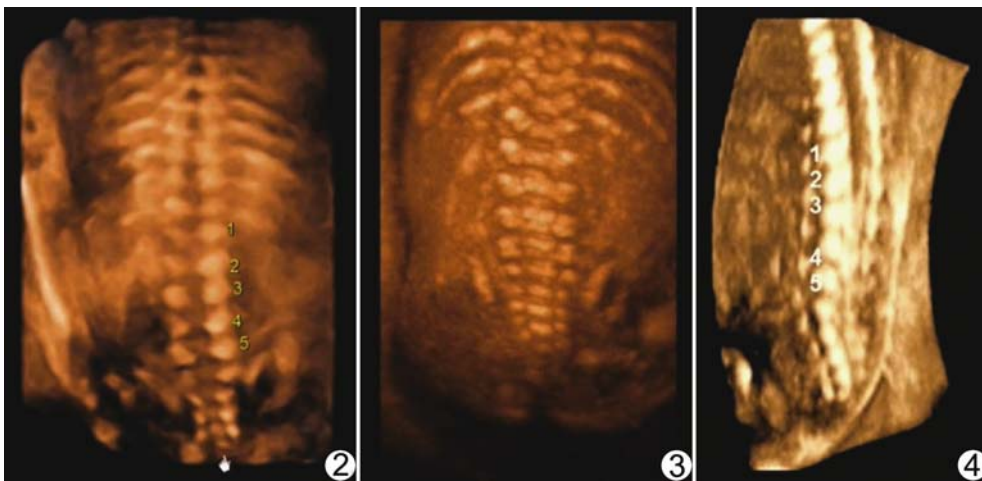


图 2 脊柱三维成像冠状面脊椎横突层面 显示部分肋骨、腰椎及骶椎,根据第 12 肋计算腰椎顺序,并用数字标记 图 3 脊柱三维成像冠状面 较厚的取样层面,显示部分肋骨、胸椎下段及腰椎、骶椎;该层面同时显示脊椎的椎体及横突 3 个骨化中心 图 4 脊椎三维表面成像模式正中矢状面 充分显示低回声的脊髓圆锥末端及椎体;根据腰骶关节计算腰椎顺序,并用数字标记,显示圆锥末端位

胎中孕期和晚孕期中数据进行成对样本 t 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

接受三维超声检查的 98 胎中, 76 胎获得清晰的三维图像, 余 22 胎因体位关系, 三维图像不满意。

表 1 胎儿孕周与脊髓圆锥位置关系(胎)

孕周	圆锥位置					
	1	1.5	2	2.5	3	3.5
20~20 ⁺	0	0	0	0	0	1
21~21 ⁺	0	0	1	2	4	3
22~22 ⁺	0	0	12	52	29	2
23~23 ⁺	0	0	32	48	31	0
24~24 ⁺	0	0	17	10	6	0
25~25 ⁺	0	0	7	2	1	0
26~26 ⁺	0	0	0	1	0	0
27~27 ⁺	0	0	0	0	0	0
28~28 ⁺	0	0	1	0	0	0
29~29 ⁺	1	0	5	0	0	0
30~30 ⁺	1	0	11	0	1	0
31~31 ⁺	3	1	12	0	1	0
32~32 ⁺	10	7	29	2	2	0
33~33 ⁺	3	6	22	6	1	0
34~34 ⁺	6	2	12	1	1	0
35~35 ⁺	2	2	0	0	0	0
36~36 ⁺	0	0	5	0	0	0
37~37 ⁺	0	0	8	2	1	0
38~38 ⁺	1	0	3	0	0	0
39~39 ⁺	1	0	3	0	0	0
40~40 ⁺	0	0	1	0	1	0
合计	28	18	181	126	79	6

注: 脊髓圆锥位置 1、1.5、2、2.5、3、3.5 分别代表 L1、L1 和 L2 之间、L2、L2 和 L3 之间、L3、L3 和 L4 之间

中孕组胎儿脊髓圆锥下缘止于 L2~3.5, 平均位置位于 L(2.53±0.40) 椎体; 晚孕组胎儿脊髓圆锥下缘止于 L1~3, 平均位置位于 L(1.87±0.47) 椎体(表 1)。对照观察组 61 胎中, 中孕期胎儿平均圆锥下缘止于 L2~3.5, 平均位置位于 L(2.72±0.45) 腰椎椎体, 晚孕期胎儿平均脊髓圆锥下缘止于 L1~3, 平均位置位于 L(1.83±0.41) 椎体。晚孕组胎儿平均圆锥位置较中孕组胎儿平均脊髓圆锥位置平均上移 0.66 个椎体, 95% 可信区间 0.57~0.74 ($P < 0.001$)。对照观察组晚孕期胎儿平均圆锥位置较中孕期胎儿平均脊髓圆锥位置平均上移 0.89 个椎体, 95% 可信区间 0.97~0.81 ($P < 0.001$)。

3 讨论

作为胎儿脊髓检查的首选方法, 超声可以详细观察胎儿脊髓末端的形态结构, 并以成角的腰骶关节作

为定位脊椎顺序及脊髓圆锥位置的标志^[1]。孙克明等^[2]指出, 胎儿发育期间, 随孕周增加, 胎儿脊髓圆锥位置逐渐上移; 在胚胎早期, 脊髓充满整个椎管, 13~18 周胎儿脊髓末端位于 L4 或更低水平; 21 周后脊髓圆锥上升至 L3 水平, 晚孕期到足月出生脊髓圆锥一般高于 L3 水平。确定胎儿脊髓圆锥位置可以评估胎儿神经系统及脊柱发育情况, 早期发现脊髓及脊柱先天性病变, 指导确定新生儿腰椎穿刺位置^[1-7]。本研究通过追踪比较中、晚孕期胎儿脊髓圆锥位置, 初步确定了不同孕周正常脊髓圆锥的位置范围, 量化了脊髓圆锥上升过程, 即随着孕周的增加, 脊髓圆锥位置逐渐上移, 中孕期 20 周后正常胎儿脊髓圆锥不应低于 L4, 晚孕期 28 周后胎儿脊髓圆锥位置不应低于 L3。

在二维超声检查中, 因第 12 肋骨不能与脊髓圆锥在同一层面同时显示, 所以通常用成角的腰骶关节定位脊椎顺序及圆锥位置; 但在一些椎体发育异常或缺失的情况下, 或因胎儿体位而不能很好显示腰骶关节时, 较难定位脊髓圆锥位置。三维超声成像可以清晰显示脊柱连续的结构信息^[5,8-9], 不受脊柱生理弯曲的影响, 能够完整显示自肋骨到脊柱末端的全部腰椎、骶椎, 并可多平面观察椎体结构。本研究中, 通过三维超声成像, 在冠状面同时显示肋骨及腰椎、骶椎, 通过第 12 肋与脊柱的连接关系显示脊柱的完整排列, 定位腰椎、骶椎顺序; 在正中矢状面椎体层面, 同时显示脊髓圆锥下缘及腰椎、骶椎椎体, 定位脊髓圆锥位置。本研究表明, 采用三维超声成像, 可以通过第 12 肋与脊柱的固定连接更精确地定位脊椎顺序; 表面成像模式能比骨骼成像模式更好地显示脊髓圆锥和脊髓与椎体相互的位置关系, 更完整清晰地显示皮肤表面的连续完整性, 排除胎儿腰骶部、特别是中线部位皮肤表面异常结构。在时间允许的情况下, 对中孕期胎儿均可采集到满意的脊椎三维图像。

脊髓栓系综合征(tethered cord syndrome, TCS)是由脊髓低位而引起的神经损伤及相应功能障碍^[2,10-13]。明确胎儿脊髓圆锥正常位置范围有利于在产前发现脊髓低位, 评估出生后发生 TCS 的风险^[7,13]。本组数据显示, 胎儿脊髓圆锥位置随着孕周增加而逐步上升, 中孕期孕 20 周后胎儿脊髓圆锥低于 L4, 晚孕期孕 28 周后脊髓圆锥位置低于 L3, 但需跟踪检查, 除外 TCS 可能。

综上所述, 中晚孕期脊髓圆锥检查有助于了解胎儿脊柱及神经系统发育。三维超声能更精确地显示脊柱及脊髓结构及其相互位置关系。建议在中晚孕超声

检查时常规检查脊髓圆锥位置,并以脊柱长轴矢状面脊髓圆锥图像作为中晚孕期的常规检查切面。

[参考文献]

[1] 卢丹,陈欣林,朱霞. 超声定位胎儿脊髓圆锥末端位置方法的准确性. 中华医学超声杂志(电子版), 2009, 6(2): 320-323.

[2] 孙克明,刘福云. 脊髓圆锥和终丝结构与 TCS 相关研究. 临床小儿外科杂志, 2010, 9(5): 376-378.

[3] 卢丹,陈欣林,陈常佩. 胎儿脊髓圆锥末端位置的超声研究. 中华超声医学杂志(电子版), 2008, 5(1): 43-45.

[4] Zalel Y, Lehavi O, Aizenstein O, et al. Development of the fetal spinal cord: Time of ascendance of the normal conus medullaris as detected by sonography. J Ultrasound Med, 2006, 25(11): 1397-1401.

[5] The International Society of Ultrasound in Obstetric & Gyneecology. Sonographic examination of the fetal central nervous system: Guidelines for performing the 'basic examination' and the 'fetal neurosonogram'. Ultrasound Obstet Gynecol, 2007, 29(1): 109-

116.

[6] 鄂占森,陈金华,何学森,等. 晚孕期妊娠胎儿脊髓的超声声像研究. 中国医学影像技术, 2004, 20(增刊): 62-63.

[7] 刘勇,陈欣林. 新生儿脊髓圆锥正常位置研究. 临床儿科杂志, 2005, 23(11): 775-778.

[8] 徐辉雄,张青萍,肖先桃,等. 正常中晚孕期胎儿脊柱和胸廓的三维超声成像. 中华超声影像学杂志, 2000, 9(5): 308-310.

[9] 张晓莉,汪龙霞,孙长坤. 断层超声显像技术诊断胎儿脊柱裂的初步研究. 南方医科大学学报, 2008, 28(5): 832-834.

[10] 刘福云,赵保平,孙雁玲,等. 小儿脊髓栓系综合征的早期诊断. 中国矫形外科杂志, 2000, 7(9): 907-908.

[11] Hughes JA, De Bruyn R, Patel K, et al. Evaluation of spinal ultrasound in spinal dysraphism. Clin Radiol, 2003, 58(3): 227-233.

[12] 徐霞,王建华,杨敬英. 产前超声诊断胎儿脊膜囊肿伴脊髓栓系 1 例. 中华超声影像学杂志, 2006, 15(10): 757.

[13] 李素和,王建华,王金锐. 脊髓栓系综合征的影像学检查现状. 临床超声医学杂志, 2010, 12(10): 694-696.

《胸部病变 CT 与 MR 对比临床应用》已出版

由南昌大学第一附属医院龚洪翰、张伟两位教授主编,人民卫生出版社出版的《胸部病变 CT 与 MR 对比临床应用》一书已出版,并在全国发行。本书采用 CT 与 MR 对比的方式进行撰写,对胸部同一疾病,在同一时间、同一层面进行扫描的 CT 与 MR 所见进行对比,通过大量的病种病例的 CT 与 MR 图像对比,让读者更好地理解 CT 与 MR 两种不同成像技术在胸部病变应用的优势与限度。本书既适用于影像专业诊断人员,也适用于呼吸内科、心胸外科专业人员。

本书是龚洪翰教授任总主编的《CT 与 MR 对比临床应用系列丛书》的第三部,此前,已出版《颅脑病变 CT 与 MR 对比临床应用》及《腹部病变 CT 与 MR 对比临床应用》。《骨骼肌肉病变 CT 与 MR 对比临床应用》及《耳鼻咽喉—头颈、眼、口腔病变 CT 与 MR 对比临床应用》,明年将陆续出版。

本书为 16 开精装本,全书约 120 万字。定价 115 元,全国新华书店均有销售,也欢迎来函来电向我院购买,免费邮寄。

联系人:王琳娜;地址:南昌市永外正街 17 号,南昌大学第一附属医院;邮编:330006;联系电话:0791-88693825 或 88692582,传真:0791-88623153。邮箱:7709318@qq.com。