

## Z评分在评价盆膈裂孔扩张性能中的价值

周敏知 杜海雯 水文 窦超然 应涛

**摘要** **目的** 探讨Z-评分在评价盆膈裂孔扩张性能中的临床应用价值。**方法** 选取排除盆腔器官脱垂(POP)的202例女性(对照组),应用三维盆底超声测量其静息期盆膈裂孔参数(盆膈裂孔前后径、左右径及面积)并以此为自变量,检测张力期盆膈裂孔参数以此为因变量进行线性回归分析,根据结果确定评价盆膈裂孔扩张性能参数并建立Z评分模型。测量259例POP女性(POP组)的张力期盆膈裂孔参数并将其导入Z评分模型评价其扩张程度。绘制受试者工作特征(ROC)曲线检验Z评分的统计学价值。**结果** 对照组女性的张力期与静息期盆膈裂孔面积具有较好的相关性( $r=0.74, P<0.05$ ),以盆膈裂孔面积参数建立的Z评分模型为: $Z\text{评分}=(\text{实际观测值}-17.37)/3.00$ ,POP组Z评分值大于对照组,且随着POP程度增加而增大,组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。ROC曲线验证Z评分模型诊断盆膈裂孔异常扩张具有较高的敏感性和特异性,当Z评分截断值为0.86时,诊断Ⅱ度POP敏感性和特异性分别为0.90、0.80;Z评分诊断截断值为1.83时,诊断Ⅲ度POP的敏感性和特异性分别为0.89与0.96。**结论** Z评分能科学定量评价盆膈裂孔扩张性,当Z评分 $\geq 0.86$ 时,可判定为盆膈裂孔异常扩张。

**关键词** 超声检查,三维;Z评分;盆腔器官脱垂;盆膈裂孔  
[中图法分类号]R445.1;R711.23 [文献标识码]A

## Value of Z-score in evaluating the performance of pelvic diaphragmatic fissure expansion

ZHOU Minzhi, DU Haiwen, SHUI Wen, DOU Chaoran, YING Tao

Department of Ultrasound, the Sixth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University, Shanghai Institute of Ultrasonic Medicine, Shanghai 200233, China

**ABSTRACT** **Objective** To explore the clinical value of Z-score in evaluating the performance of pelvic diaphragmatic fissure expansion. **Methods** A total of 202 women without pelvic organ prolapse (POP) were selected as the control group. The parameters of levator hiatus (anterior-posterior diameter, coronal diameter and area) obtained by three-dimensional ultrasound at rest were used as the independent variable and the parameters on Valsalva were used as the dependent variable for linear regression analysis. The performance parameters of pelvic diaphragmatic fissure expansion were determined and the Z-score model was established based on the results. The parameters of 259 women with POP (POP group) on Valsalva were imported into the Z-score model to evaluate the degree of expansion. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to test the statistical value of Z-score. **Results** There was good correlation between the area of levator hiatus at rest and on Valsalva in the control group ( $r=0.74, P<0.05$ ). The Z-score model was established with the parameter of levator hiatus area:  $Z\text{ score}=(\text{actual observed value}-17.37)/3.00$ . The Z-score value of the POP group was higher than that of the control group, and increased with the degree of POP. The difference between the two groups was statistically significant ( $P<0.05$ ). ROC curve analysis confirmed the value of Z-score had high sensitivity and specificity in diagnosing abnormal expansion of the pelvic diaphragmatic hiatus. For POP grade II, When the Z-score value was 0.86, the sensitivity and the specificity were 0.90 and 0.80, respectively. For POP grade III, When the Z-score value was 1.83, the sensitivity and specificity were 0.89 and 0.96, respectively. **Conclusion** Z-score can be used to evaluate the expansion of the pelvic diaphragm hiatus scientifically and quantitatively, when  $Z\text{-score} \geq 0.86$ , it can be diagnosed as abnormal expansion of the pelvic diaphragm hiatus.

**KEY WORDS** Ultrasonography, three-dimensional; Z-score; Pelvic organ prolapse; Levator hiatus

基金项目:国家自然科学基金面上项目(81571699);上海市重中之重医学影像重点学科(2017ZZ02005)

作者单位:200233 上海市,上海交通大学附属第六人民医院超声科 上海市超声医学研究所

通讯作者:应涛, Email:yingtaomail@yeah.net

盆腔器官脱垂 (pelvic organ prolapse, POP) 是由于盆底支持结构缺陷而引起的器官位置下降, 主要发生于中老年女性及第二产程延长的经阴道分娩女性。盆膈裂孔异常增大可能是盆底支持结构缺陷的标志<sup>[1-2]</sup>, 各种族间该裂孔大小有较大差异, 目前缺乏标准化的评价方法。Z 评分是以均数和标准差计算得到的一个标准化数值, 以标准差的倍数定量反映个体值与人群一般水平之间的差异及其偏离程度。目前 Z 评分主要应用于胎儿生长发育和心脏疾病的诊断及预后评价<sup>[3-4]</sup>。本研究应用 Z 评分评价盆膈裂孔参数, 量化个体在盆膈裂孔大小方面的差异, 旨在探讨 Z 评分法在规范评价盆膈裂孔扩张中的价值。

### 资料与方法

#### 一、研究对象

选取 2016 年 1 月至 2018 年 12 月我院收治的 POP 女性 259 例 (POP 组), 年龄 34~82 岁, 平均 (57.62 ± 4.38) 岁。经 POP-Q 评价系统<sup>[1]</sup>分为 POP-Q I 度 68 例, II 度 112 例, III 度 79 例。44 例 I 度和 18 例 II 度患者无 POP 相关临床症状, 余病例均有尿失禁和/或排尿功能障碍、腹坠感、外阴包块、便秘等症状。同时选取来我院妇科或泌尿外科并经专科检查排除 POP 的女性就诊者 202 例 (对照组), 年龄 19~56 岁, 平均 (35.19 ± 4.28) 岁。所有受试者均排除盆腔巨大肿块、盆底脱垂及尿失禁史、盆底损伤及手术史。本研究经我院医学伦理委员会批准, 受试者均知情同意。

#### 二、仪器与方法

使用 GE Voluson E 8 彩色多普勒超声诊断仪, RAB4-8-D 三维容积探头, 频率为 4~8 MHz, 二维扫描角度 90°, 容积扫描角度 85°。受试者排空膀胱 10 min 后, 取截石位行三维盆底超声检查, 将探头置于会阴部, 取盆底正中矢状切面, 在清晰显示耻骨联合、尿道、阴道、肛管直肠连接部、耻骨直肠肌的条件下启动三维图像采集系统, 分别在静息期、张力期观察并采集盆膈裂孔三维容积图像。图像采集完毕后进行后处理, 在耻骨联合后下缘与肛管直肠连接部水平获得最小盆膈裂孔平面, 在此平面测量盆膈裂孔前后径、左右径及面积。每个参数测量 3 次, 取平均值。

#### 三、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 两组间比较行 *t* 检验, 多组间比较行方差分析。将对照组女性静息期盆膈裂孔前后径、左右径及面积与张力

期各参数进行线性回归分析, 根据回归结果计算 Z 评分值。绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线检验 Z 评分的诊断效能, 并确定其截断值。P < 0.05 为差异具有统计学意义。

### 结 果

#### 一、对照组与 POP 组静息期和张力期盆膈裂孔常规参数比较

对照组与 POP 组静息期和张力期盆膈裂孔常规参数比较情况见表 1。与对照组比较, POP 组静息期和张力期盆膈裂孔前后径、左右径、面积均增大, 差异均有统计学意义 (均 P < 0.05)。见图 1, 2。

表 1 对照组与 POP 组静息期和张力期盆膈裂孔常规参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	静息期			张力期		
	前后径 (cm)	左右径 (cm)	面积 (cm <sup>2</sup> )	前后径 (cm)	左右径 (cm)	面积 (cm <sup>2</sup> )
对照组	4.78 ± 0.61	3.75 ± 0.43	12.37 ± 2.18	5.60 ± 0.82	4.30 ± 0.47	17.37 ± 4.11
POP 组	5.48 ± 0.72	4.00 ± 0.61	15.07 ± 3.40	6.46 ± 0.81	5.12 ± 0.73	23.68 ± 5.19
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

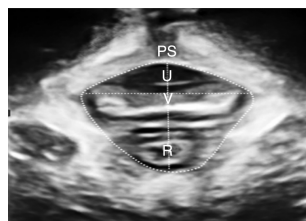


图 1 对照组盆膈裂孔超声图

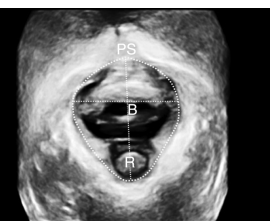


图 2 POP 组盆膈裂孔超声图

#### 二、对照组与 POP 组不同程度患者的 Z 评分模型建立

回归结果提示对照组张力期盆膈裂孔面积、前后径分别与静息期盆膈裂孔面积、前后径呈线性相关, 且张力期与静息期盆膈裂孔面积线性关系较为显著 ( $r=0.74$ ), 建立的线性方程为: 张力期盆膈裂孔面积 = 0.91 × 静息期盆膈裂孔面积 + 6.10。以盆膈裂孔面积为参数, 整理 Z 评分公式为: Z 评分 = (实际测值 - 17.37) / 3.00, 计算 Z 评分值。

#### 三、对照组与 POP 组不同程度患者张力期盆膈裂孔面积及 Z 评分

对照组与 POP 组不同程度患者张力期盆膈裂孔面积及 Z 评分值见表 2。POP 组 Z 评分大于对照组, 且随着 POP 程度增加而增大, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。

表2 对照组与POP组不同程度患者张力期盆膈裂孔面积及Z评分比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	张力期盆膈裂孔面积(cm <sup>2</sup> )	Z评分
对照组(202)	17.37±4.11	0.00±1.00
POP组(259)	23.68±5.19	2.10±1.73
I度(68)	18.68±1.58	0.44±0.53
II度(112)	22.91±2.43	2.47±0.94
III度(79)	29.07±5.16	3.10±1.27
P	<0.05	<0.05

#### 四、ROC曲线分析

绘制ROC曲线,Z评分诊断不同程度POP的截断值及统计学价值见表3和图3。

表3 Z评分诊断不同程度POP的截断值及其统计学价值

POP程度	Z评分	张力期盆膈裂孔面积(cm <sup>2</sup> )	曲线下面积(95%可信区间)	敏感性	特异性
I度	-0.21	16.74	0.67(0.60~0.74)	1.00	0.49
II度	0.86	19.96	0.91(0.82~0.95)	0.90	0.80
III度	1.83	22.85	0.97(0.96~0.99)	0.89	0.96

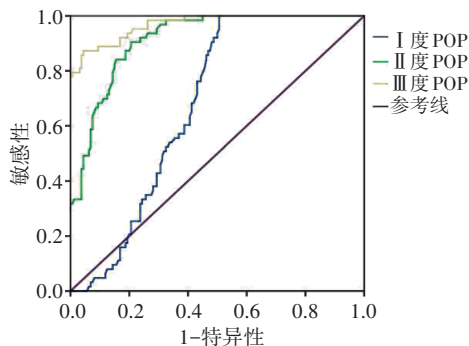


图3 Z评分诊断不同程度POP的ROC曲线图

#### 讨论

盆膈裂孔异常扩张为POP发生的高危因素<sup>[5]</sup>,同时也是POP复发的指征<sup>[1,6]</sup>。有研究<sup>[7]</sup>报道通过规范的盆底肌锻炼能够缩小盆膈裂孔,因此早期发现盆膈裂孔异常扩张对于诊断及预防POP具有重要意义。三维盆底超声常用于观察并测量盆膈裂孔,Dietz等<sup>[1]</sup>将张力期盆膈裂孔面积>25 cm<sup>2</sup>定为异常盆膈裂孔扩张诊断标准,但对于中国女性,此诊断标准并不完全适用。Dou等<sup>[2]</sup>提出张力期盆膈裂孔面积≥19.5 cm<sup>2</sup>是中国女性盆膈裂孔异常扩张的诊断标准,盆膈裂孔功能解剖方面存在明显的种族之间差异。

本研究应用Z评分评价盆膈裂孔的扩张性,通过对照组张力期盆膈裂孔面积参数建立Z评分模型,得到Z评分值均数为0.00,标准差为1.00。根据Z评分方程,当张力期盆膈裂孔面积为25 cm<sup>2</sup>时,其对应的Z评分值为2.54,说明盆膈裂孔扩张超过平均水平1.68个

标准差,科学定量说明了盆膈裂孔扩张程度。ROC曲线分析验证了Z评分在诊断POP方面的统计学价值,对于II度POP,当Z评分截断值为0.86时,诊断的敏感性和特异性分别为0.90、0.80,ROC曲线下面积为0.91,对应的张力期裂孔面积为19.96 cm<sup>2</sup>,与研究<sup>[2]</sup>提出的张力期盆膈裂孔面积≥19.5 cm<sup>2</sup>作为中国女性盆膈裂孔异常扩张诊断标准的结果相似。临床上I度POP常无明显临床症状,本研究ROC曲线分析也发现I度POP的诊断截断值对应的张力期盆膈裂孔面积在对照组张力期面积的范围,与对照组间并无明显诊断分界,因此本研究中异常盆膈裂孔扩张主要指II度及以上。

本研究结果表明,张力期盆膈裂孔面积在正常范围内的可扩大程度可以通过静息期盆膈裂孔面积计算,根据建立的线性方程,张力期盆膈裂孔面积=0.91×静息期盆膈裂孔面积+6.10,即对于一个静息期盆膈裂孔面积为16 cm<sup>2</sup>的女性,张力期面积增大到20.66 cm<sup>2</sup>是正常的,这代表了盆底肌群的可伸展性;若张力期测量的盆膈裂孔面积超出计算得到的允许扩张值,说明其扩张程度超出了一般水平。

本研究建立的Z评分模型参数均由三维盆底超声测得,集观测值、均数、标准差为一体,较一般的三维盆底超声测量的盆膈裂孔参数更能反映POP女性盆膈裂孔扩张程度及其偏离一般水平的程度,提供关于盆膈裂孔及肛提肌的生物学特性<sup>[8]</sup>。本研究结果表明,张力期盆膈裂孔面积Z评分<0.86为正常,Z评分≥0.86则为盆膈裂孔异常扩张,Z评分为评价盆膈裂孔扩张性提供了诊断依据。

本研究的局限性:纳入的研究对象为小样本量的中国女性,对于其他种族的女性来说,本研究结果是否适用还需进一步探讨;由于本研究中不同程度POP各亚组的样本量较小,对应的Z评分值的准确性需更大样本量来验证。

综上所述,基于三维盆底超声参数建立Z评分模型在定量判断盆膈裂孔扩张性方面具有重要价值,张力期盆膈裂孔面积Z评分<0.86为正常,Z评分≥0.86为异常扩张。

#### 参考文献

- [1] Dietz HP, Shek C, De Leon J, et al. Ballooning of the levator hiatus [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2008, 31(6): 676-680.
- [2] Dou C, Li Q, Ying T, et al. Determining "abnormal" levator hiatus distensibility using three-dimensional transperineal ultrasound in Chinese women [J]. Front Med, 2018, 12(5): 572-579.
- [3] 李小芬, 王红英, 戴常平, 等. Z-评分模型在胎儿法洛四联症中的



诊断价值[J].中国医学影像学杂志,2018,26(8):620-623.

[4] 庾红玉,朱永胜.孕中晚期胎儿超声生物学指标Z-评分值评估胎儿生长发育的应用研究[J].临床超声医学杂志,2017,19(11):743-747.

[5] Andrew BP, Shek KL, Chantarasorn V, et al. Enlargement of the levator hiatus in female pelvic organ prolapse: cause or effect? [J]. Aust N Z J Obstet Gynaecol, 2013, 53(1):74-78.

[6] Sammarco AG, Nandikanti L, Kobernik EK, et al. Interactions among pelvic organ protrusion, levator ani descent, and hiatal enlargement

in women with and without prolapse[J].Am J Obstet Gynecol, 2017, 217(5):614 1-6147.

[7] 高晓丽,许芸,李玲玲,等.盆底三维超声对经阴道分娩者产后盆底肌肉训练的疗效评估[J].临床超声医学杂志,2015,17(6):382-385.

[8] Wen L, Zhang J, Zeng S, et al. Using Z-scores to evaluate levator hiatal dimensions with four-dimensional translabial ultrasound [J]. J Obstet Gynaecol Res, 2017, 43(12):1840-1847.

(收稿日期:2019-09-23)

· 病例报道 ·

Prenatal ultrasonography combined with MRI in diagnosis of fetal patellar dysplasia: a case report

产前超声联合MRI诊断胎儿骶骨发育不全1例

王丽娟 项莉亚 韩蕾 罗红

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码]B

患者女,25岁,孕1产0,孕23周在我院接受产前系统超声筛查:胎儿头位,生长参数与孕周符合,羊水、胎盘及脐血流指数均正常。脊柱缩短,骶尾骨未见确切显示(图1)。腰骶部横切面示双侧髂骨靠近,髂骨翼角度变小,呈盾牌征。超声诊断:骶骨发育不全。MRI检查:胎儿骶尾椎大部分未见确切显示(图2),约在胸12椎体水平椎管内脊髓前方可见片状T2W1等信号影,脊髓圆锥位置下移,扫及腰1~5椎体水平脊髓中部分离(图3),以远脊髓终丝增粗,固定于椎管远端。MRI诊断:骶骨发育不全,并脊髓拴系,脊髓纵裂。孕妇及家属要求终止妊娠,并放弃尸检。

讨论:骶骨发育不全指两个及以上骶椎发育不全或缺失,严重者可累及腰椎和胸椎,常合并下肢、胃肠道、泌尿道等多器官畸形,是胎儿尾部退化综合征的构成之一。本病发病原因尚不清楚,可能与孕妇糖尿病史相关。由于骶骨的正常分化受脊索诱导,任何引起脊索形成异常的因素均可导致骶骨发育不

全,而脊髓的发育也受脊索诱导,故本病常合并脊髓发育异常。骶骨发育不全的声像图表现取决于骶尾部病变范围及其严重程度,其典型的声像特征为:脊柱缩短,骶骨部分或全部缺如,在脊柱腰骶段横切面可显示髂骨翼的角度变窄,双侧髂骨翼靠近,部分可融合;通常情况下骶骨上方的髂嵴位于第5腰椎水平,骶骨发育不良时在第5腰椎水平椎骨不显示<sup>[1]</sup>。本例部分超声表现符合该特征。MRI能准确显示脊髓的位置和形态有无改变,以及神经根的分布有无损伤等畸形。因此,超声联合MRI能更好地诊断骶骨发育不全及合并畸形,有助于临床医师对胎儿进行全面的评估,并据此提高产前诊断率。

参考文献

[1] 陈佩文,陈欣林,杨小红,等.尾部退化综合征产前超声诊断并文献复习[J].中华医学超声杂志(电子版),2011,8(7):1535-1542.

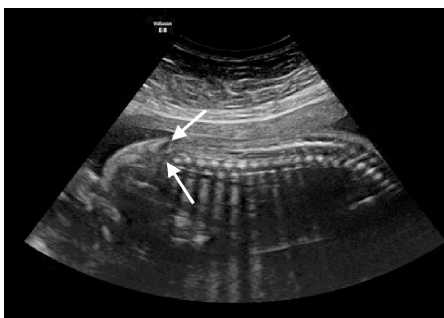


图1 超声示胎儿脊柱缩短,骶骨未见确切显示(箭头示)

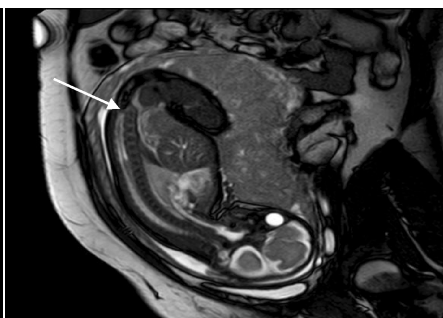


图2 MRI矢状位T1WI显示胎儿骶尾椎大部分未见确切显示(箭头示)



图3 MRI冠状位T2W1显示胎儿脊髓纵裂(箭头示)

(收稿日期:2019-03-18)