

❖ 妇产科影像学

Feasibility of presupposed reference line based on MRI as ultrasound reference line in pelvic organ prolapsed

LI Jun¹, WANG Hongqiao^{1*}, SUN Liqian², NING Chunping¹, LIU Shihe³

(1. Department of Ultrasound, 3. Department of Radiology, the Affiliated Hospital of Medical College, Qingdao University, Qingdao 266003, China; 2. Department of Ultrasound, Liaocheng People's Hospital, Liaocheng 252004, China)

[Abstract] **Objective** To provide valuable references for ultrasonic diagnosis of pelvic organ prolapsed (POP) by finding an easily detecting referential line based on MRI. **Methods** Data of 107 patients who underwent pelvic MRI were retrospectively analyzed. All the patients were divided into 6 groups according to age: Group 1 (20—29 years old), group 2 (30—39 years old), group 3 (40—49 years old), group 4 (50—59 years old), group 5 (60—69 years old) and group 6 (≥ 70 years old group). Four reference lines were set basing on the median sagittal view of T2WI: PS-PS line (the line connecting the two endpoint of the pubic symphysis), PIAS line (the line connecting the inferior margin of pubic symphysis and the bottom of sphincter internal anal sphincter), PPC line (the line connecting of the inferior margin of pubic symphysis and the point of the pubococcygeous attached on the rectum) and PM line (the line connecting of the inferior margin of pubic symphysis and the M point [the midpoint of the line from the crosspoint of PPC line and the front wall of the rectum mucosa to the bottom of sphincter internal anal sphincter]). The angles between the horizontal line and PS-PS line, PIAS line, PM line, PPC line (angle 1, angle 2, angle 3, angle 4) were measured, respectively. The differences of the angle among various age-groups were compared. The consistency between the two observes were evaluated. **Results** PM line was the closest line to the horizontal line. There was no statistical differences of angle 1, angle 2 and angle 3 among the 6 groups (all $P > 0.05$). The difference of angle 4 among the 6 groups were significant ($F = 3.42$, $P = 0.01$). Intergroup pairwise comparisons showed that significant differences were found between group 1 and group 4, group 5, group 6, between group 2 and group 4, group 5, group 6, between group 3 and group 4, group 5, group 6, respectively (all $P < 0.05$). And no significant difference was found in the other comparisons. The consistency of the two observers in meaning angle 1, angle 3 and angle 4 were good, but the consistency of angle 2 was poor. **Conclusion** Of all the referential lines, PM is the closest to the horizontal line and is less influenced by the patient's age. However, the feasibility of using PM lines as the ultrasound referential line is still unclear.

[Key words] Pelvic organ prolapse; Reference line; Ultrasonography; Magnetic resonance imaging

DOI:10.13929/j.1003-3289.201608072

基于盆腔 MR 图像预设参考线用于超声评估 盆底器官脱垂的可行性

李 军¹, 王宏桥^{1*}, 孙立倩², 宁春平¹, 刘世合³

(1. 青岛大学附属医院超声医学科, 3. 放射科, 山东 青岛 266003;
2. 聊城市人民医院超声科, 山东 聊城 252004)

[摘要] **目的** 基于 MRI 图像预设参考线, 选取其中重复性好、可识别率高的参考线, 以期为盆底器官脱垂 (POP) 的

[基金项目] 山东省科技发展计划项目 (2014GGB14120)。

[第一作者] 李军 (1992—), 女, 山东威海人, 在读硕士。研究方向: 腹部超声。E-mail: l2015j123@sina.com

[通信作者] 王宏桥, 青岛大学附属医院超声医学科, 266003。E-mail: qyfywhq@163.com

[收稿日期] 2016-08-16 **[修回日期]** 2017-03-09

超声参考线选择提供参考依据。**方法** 回顾性分析 107 例接受盆腔 MR 检查的女性患者资料,根据年龄分为 6 组:第 1 组(20~29 岁组)、第 2 组(30~39 岁组)、第 3 组(40~49 岁组)、第 4 组(50~59 岁组)、第 5 组(60~69 岁组)、第 6 组(≥ 70 岁组)。于正中矢状位盆腔 T2WI 图像设定参考线:PS-PS 线,耻骨联合两端点连线;PIAS 线,耻骨联合下缘与肛管内括约肌下端端点的连线;PPC 线,耻骨联合下缘与耻骨尾骨肌在直肠后缘的附着点之间的连线;PM 线,耻骨联合下缘与 M 点(PCC 线直肠黏膜前壁交叉点与肛管内括约肌下端端点连线的中点)之间的连线。分别测量 PS-PS 线、PIAS 线、PM 线、PPC 线与水平线之间的夹角(角 1、角 2、角 3、角 4)。比较各年龄组间参考线测量指标的差异,并评估 2 名观察者间测量结果的一致性。**结果** PM 线最接近水平线。角 1、角 2、角 3 在各年龄组间差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。各年龄组间角 4 差异有统计学意义($F=3.42, P=0.01$),组间两两比较显示:第 1 组与第 4、第 5 及第 6 组间、第 2 组与第 4、第 5 及第 6 组间、第 3 组与第 4、第 5 及第 6 组间差异均有统计学意义(P 均 <0.05),其余各组间差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。2 名观察者测量角 1、角 3 及角 4 的一致性较好,测量角 2 的一致性差。**结论** PM 线是预设的参考线中最接近水平线、不受年龄影响且重复性较好的参考线,但 PM 线作为 POP 超声参考线的实用性有待于进一步研究。

[关键词] 盆底器官脱垂;参考线;超声检查;磁共振成像

[中图分类号] R711; R445.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2017)05-0743-04

盆底器官脱垂(pelvic organ prolapsed, POP)是一种严重影响女性生活质量的盆底功能障碍性疾病,40 岁以上的中老年妇女中 POP 发病率高达 30%^[1]。但在对 POP 进行定量评估时尚无统一的超声参考线,在很大程度上限制了经会阴超声在 POP 研究中的应用。目前应用较为广泛的超声参考线其主要弊端是可重复性差、精确度低。本研究对 MRI 图像进行回顾性分析,通过比对各预设参考线获得重复性好、可识别率高的参考线,以期对 POP 的超声参考线选择提供有价值的参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2008 年 10 月—2015 年 10 月于我院接受盆腔 MR 检查的女性患者 107 例,年龄 23~84 岁,平均(53.4 ± 13.2 岁)。按照年龄分为 6 组:第 1 组(20~29 岁)、第 2 组(30~39 岁)、第 3 组(40~49 岁)、第 4 组(50~59 岁)、第 5 组(60~69 岁)、第 6 组(≥ 70 岁)。所有患者均排除盆腔巨大包块、盆腔手术史及放化疗史。

1.2 仪器与方法

1.2.1 MR 检查 采用 Philips Achiva 1.5T 或 Siemens MAGNOM SKYra 3.0T MR 诊断仪,体部相控阵线圈,于患者仰卧位平静呼吸下采集盆腔平扫图像,扫描序列为常规 T2WI,扫描参数:TR 4 000~5 000 ms,TE 96~128 ms,层厚 6 mm,层间距 2 mm,FOV 380 mm $\times$ 380 mm,矩阵 256 $\times$ 192。

1.2.2 测量方法及观察指标 选取 T2WI 正中矢状位的图像进行分析。于 T2WI 正中矢状位的图像中平行于床板的切线作为人体纵轴线,以经过 P 点(耻骨联合下缘端点)的垂线作为人体的水平线。设定参考线:耻骨联合(pubic symphysis, PS)两端点的连线

(PS-PS 线),PS 下缘与肛管内括约肌(sphincter internal anal sphincter, IAS)下端端点的连线(PIAS 线),PS 下缘与耻骨尾骨肌(pubococcygeous, PC)在直肠后缘的附着点的连线(PPC 线),PPC 线直肠黏膜前壁交叉点与 IAS 下端端点连线的中点(M 点)与 PS 下缘之间的连线(PM 线)。以人体水平线作为基线对各参考线进行评价。由 2 名观察者独立测量各参数,包括:角 1,即 PS-PS 线与水平线之间的夹角;角 2,即 PIAS 线与水平线之间的夹角;角 3,即 PM 线与水平线之间的夹角;角 4,即 PPC 线与水平线之间的夹角。取参考线与水平线之间的锐角计算各夹角,以人体解剖学定义近头侧为上,近足侧为下,参考线位于水平线之上的角度为正,位于水平线之下的角度为负。见图 1。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 20.0 统计分析软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。统计数据符合正态分布、方差齐。各年龄组间数据比较采用方差分析,组间两两比较采用 LSD 法。通过组内相关系数(interclass correlation coefficient, ICC)评估观察者间的一致性,ICC >0.75 为一致性好,0.75 $\geq$ ICC $\geq$ 0.40 为一致性中等,ICC <0.40 为一致性差。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 参考线测量指标 PM 线是最接近水平线的参考线。PS-PS 线、PIAS 线、PM 线与水平线之间的夹角(角 1、角 2、角 3)在各年龄组间差异均无统计学意义(P 均 >0.05 ,表 1)。PPC 线与水平线之间的夹角(角 4)在各年龄组间差异有统计学意义($F=3.42, P=0.01$;表 1);角 1、角 2、角 3、角 4 全年龄段平均值分别为(30.56 ± 6.23) $^{\circ}$ 、(-14.37 ± 9.09) $^{\circ}$ 、(-3.27 ± 9.86) $^{\circ}$ 、(15.03 ± 9.09) $^{\circ}$;组间两两比较显示:第 1 组与

第 4、第 5 及第 6 组间,第 2 组与第 4、第 5 及第 6 组间第 3 组与第 4、第 5 及第 6 组间差异均有统计学意义(P 均 <0.05),第 1 组与第 2 及第 3 组间、第 2 组与第 3 组间、第 4 组与第 5 及第 6 组间、第 5 组与第 6 组间差异均无统计学意义(P 均 >0.05)。

2.2 一致性分析 2 名观察者测量角 1、角 3 及角 4 的一致性较好, ICC 分别为 0.94、0.96、0.98(P 均 <0.01);测量角 2 的一致性差, ICC 为 0.05($P=0.02$)。

3 讨论

MRI 可清晰的显示盆腔组织,且 MR 检查时体位在个体间的变动较小,易获取水平线,而超声图像因探头长度有限及受声波穿透力影响不能同时全面显示盆腔器官。本研究回顾性分析女性盆腔 MRI 图像并预设参考线,对各参考线作为超声参考线的可行性进行探讨。

女性随年龄增长膀胱颈逐渐下降、盆膈裂孔增大、肛提肌下降^[2],而女性盆底功能障碍性疾病与年龄、便秘等因素有关^[3],年龄与盆底功能障碍性疾病的发生呈正相关^[4]且年龄是便秘失禁的独立危险因素^[5]。PS 作为超声图像中可识别且较为固定的软骨性组织,是较好的参考线端点。此外,PC、IAS 均为超声可精确识别且较为固定的解剖结构。既往研究^[6]中也曾应用 H 线,即 PS 下缘到直肠后壁 PC 附着点的连线,作为参考线。因此本研究选取 PC 在直肠的附着点、IAS 下缘的端点及肛管上的 M 点作为参考线的另一端点。

国际尿控协会(International Continence Society, ICS)1996 年曾推荐应用 POP 定量评估系统(plevic organ prolapsed quantitation system, POP-Q)^[7],该系统被广泛应用于 POP 的临床诊治中。但 POP-Q 评价系统是通过阴道镜观察盆腔情况,依据阴道壁上 9 个点与处女膜之间的距离来评价 POP,无法直接观察实际脱垂的器官,且金属镜的置入可影响患者的依从性,造成假阴性结果^[8]。MR 检查可清晰显示盆腔软组织结构并且对器官无刺激, MRI 定量评价 POP 的方法多样,主要有 3 条参考线^[9]:耻尾线,即 PS 下缘

表 1 各年龄组间 POP 参考线与水平线之间夹角比较($^{\circ}$, $\bar{x} \pm s$)

组别	角 1	角 2	角 3	角 4
第 1 组	25.96 $\pm$ 2.03	-3.78 $\pm$ 18.76	1.31 $\pm$ 9.79	21.71 $\pm$ 4.92
第 2 组	28.09 $\pm$ 5.08	-14.45 $\pm$ 7.50	-1.86 $\pm$ 10.30	19.78 $\pm$ 6.04
第 3 组	31.46 $\pm$ 4.97	-12.62 $\pm$ 9.66	0.00 $\pm$ 10.44	18.65 $\pm$ 8.36
第 4 组	30.94 $\pm$ 7.10	-16.50 $\pm$ 7.68	-5.76 $\pm$ 9.52	13.22 $\pm$ 9.38
第 5 组	29.60 $\pm$ 4.88	-14.63 $\pm$ 8.34	-4.13 $\pm$ 9.45	12.65 $\pm$ 8.73
第 6 组	34.33 $\pm$ 8.15	-14.59 $\pm$ 7.86	-2.96 $\pm$ 9.75	10.40 $\pm$ 9.87
F 值	2.11	1.99	1.20	3.42
P 值	0.07	0.09	0.32	0.01

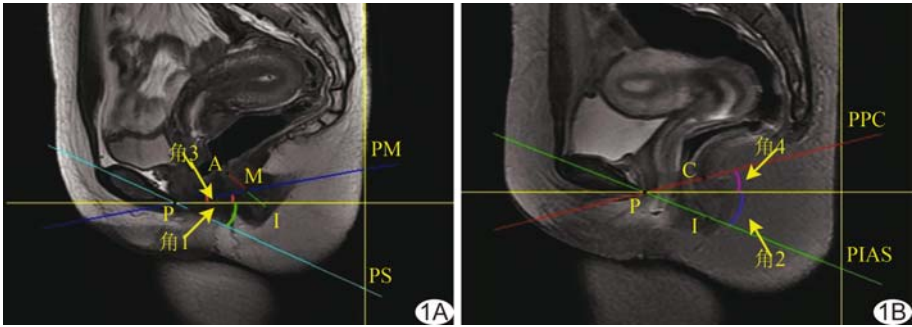


图 1 基于 MRI 图像预设 POP 参考线 A. PM 线及 PS-PS 线; B. PIAS 线及 PPC 线 (P 点:耻骨联合下缘端点;C 点:耻骨尾骨肌在直肠后缘的附着点;A 点: C 点与 P 点连线交叉于直肠黏膜前壁的点;I 点:肛管内括约肌下端端点;M 点: A 点与 I 点连线的中点;PS-PS 线:耻骨联合两端点的连线;PM 线: M 点与 P 点的连线;PIAS: P 点与 A 点的连线;PPC: P 点与 C 点的连线;黄色线为人体纵轴线及水平线)

至 S₁₋₂ 椎间隙(骶尾关节)的连线;H 线,即 PS 下缘至直肠后壁 PC 附着点的连线;耻骨中线,即经 PS 长轴线。H 线易受年龄因素影响而发生变化,耻尾线对后盆腔的评价与 POP-Q 分级相关性较差^[10],耻骨中线 MR 检查结果与 POP-Q 分级仅有较弱至中度的一致性^[11]。多数 MR 检查方法采用静息状态和最大瓦氏动作两个时相采集图像,不能实时观察盆底器官的动态情况^[12]。

目前国内外经会阴盆底超声评价 POP 的参考线主要为 Dietz 等^[13]提出的经 PS 后下缘的水平线及王慧芳等^[14]提出的通过 PS 下缘与 PS 之间呈 45°的直线作为水平线。但探头的移动可导致水平线产生角度差异,Reddy 等^[15]提出探头的移动产生参考线角度的偏差在 18%~87%之间。既往因水平线经一点确定,重复性较差且需严格控制探头的移动,操作复杂且难度较大。本研究测量获得的 PS-PS 线的倾斜角度并非 45°,与水平线间平均角度为(30.50 $\pm$ 6.23)°,且各年龄组间差异无统计学意义($P>0.05$),提示通过 PS 下缘做与 PS 纵轴线夹角为 45°的线并非水平线。因探头长度限制,超声检查很难在显示后盆腔的情况下

全面显示 PS, 并且水平线大多只针对前盆腔进行评价^[14]。PS 下缘的端点可在显示前后盆腔的同时很好地被显示出来, 经两点确定的参考线重复性更好且有利于在观察后盆腔时完整显示 PS。本研究结果显示, 各参考线中 PM 最接近人体水平线, 且该线与水平线的夹角在不同年龄组间差异无统计学意义 (P 均 > 0.05), 2 名观察者间一致性好 ($P < 0.01$), 但 PM 较其他参考线的确定相对复杂; 而 PPC 线虽然易于确定但其与水平线之间的夹角在各年龄组间差异有统计学意义 ($P = 0.01$), 但在第 1 组与第 2 及第 3 组间、第 2 组与第 3 组间、第 4 组与第 5 及第 6 组间、第 5 组与第 6 组间分别两两比较时差异无统计学意义 (P 均 > 0.05), 提示该线可应用于 20~49 岁之间及 50 岁以上两个年龄段。PIAS 线易操作, 但与水平线之间的夹角较大, 观察者间的一致性较差, 可能与受 MRI 图像切面较厚的影响有关。

综上所述, 本研究结果显示, PS-PS 线的倾斜角度为 $(30.50 \pm 6.23)^\circ$, 提示经 PS 下缘做与 PS 倾斜角度为 30° 的线应该更接近水平线。PM 线虽然操作较为复杂, 但其最接近水平线且不受年龄因素影响, 观察者间一致性好, 较适合于作为评价 POP 的参考线, 但该线作为超声评价 POP 的参考线的实用性有待于进一步验证。

[参考文献]

- [1] Lakeman MM, Zijta FM, Peringa J, et al. Dynamic magnetic resonance imaging to quantify pelvic organ prolapse: Reliability of assessment and correlation with clinical findings and pelvic floor symptoms. *Int Urogynecol J*, 2012, 23(11):1547-1554.
- [2] 韩远远, 李勇, 史洁, 等. 不同年龄女性正常盆底结构的 MRI 初步研究. *中山大学学报(医学科学版)*, 2012, 33(4):520-523.
- [3] 李霞, 刘培淑, 毛洪鸾, 等. 山东部分社区盆底功能障碍性疾病的流行病学研究. *山东大学学报(医学版)*, 2011, 49(5):66-70.
- [4] 周进春, 吕丽清. 女性盆底功能筛查 954 例结果分析. *基层医学论坛*, 2013, 17(7):826-828.
- [5] 张蕾, 朱兰. 成年女性粪失禁流行病学调查研究现状. *中国计划生育和妇产科*, 2014, 6(4):18-25.
- [6] Pannu HK, Kaufman HS, Cundiff GW, et al. Dynamic MR imaging of pelvic organ prolapse: Spectrum of abnormalities. *Radiographics*, 2000, 20(6):1567-1582.
- [7] Bump RC, Mattiasson A, Bø K, et al. The standardization of terminology of female pelvic organ prolapse and pelvic floor dysfunction. *Am J Obstet Gynecol*, 1996, 175(1):10-17.
- [8] Dietz HP, Haylen BT, Broome J. Ultrasound in the quantification of female pelvic organ prolapsed. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2001, 18(5):511-514.
- [9] Yang A, Mostwin JL, Rosenshein NB, et al. Pelvic floor descent in women: Dynamic evaluation with fast MR imaging and cinematic display. *Radiology*, 1991, 179(1):25-33.
- [10] Broekhuis SR, Fütterer JJ, Hendriks JCM, et al. Symptoms of pelvic floor dysfunction are poorly correlated with findings on clinical examination and dynamic MR imaging of the pelvic floor. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2009, 20(10):1169-1174.
- [11] Singh K, Reid WM, Berger LA. Assessment and grading of pelvic organ prolapse by use of dynamic magnetic resonance imaging. *Am J Obstet Gynecol*, 2001, 185(1):71-77.
- [12] 朱兆领, 应涛. 女性肛提肌的解剖功能和影像学研究. *中国医学影像技术*, 2010, 26(6):1179-1181.
- [13] Dietz HP, Wilson PD. Anatomical assessment of the bladder outlet and proximal urethra using ultrasound and videocystourethrography. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 1998, 9(6):365-369.
- [14] 王慧芳, 陈华, 折瑞莲, 等. 经会阴超声评估前盆腔器官脱垂程度与临床盆腔器官脱垂定量分期的相关性研究. *中华超声影像学杂志*, 2013, 22(8):684-687.
- [15] Reddy AP, DeLancey JO, Zwica LM, et al. On-screen vector-based ultrasound assessment of vesical neck movement. *Am J Obstet Gynecol*, 2001, 185(1):65-70.