

Measurement of vaginal wall-related parameters and establishment of their normal reference ranges in normal women of childbearing period by transrectal biplane high-frequency ultrasonography

DING Ying¹, LI Xinyan^{1,2*}, ZHOU Chunqiao², QIN Jie³

(1. Graduate School, Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530000, China; 2. Department of Ultrasonography, Maternal and Child Health Hospital, Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530000, China; 3. Mindray Bio-Medical Electronics Co. Ltd, Shenzhen 518000, China)

[Abstract] **Objective** To measure vaginal wall parameters including vaginal wall thickness, length and number of rugae in normal childbearing period women using transrectal biplane high-frequency ultrasonography, and to establish normal reference ranges of the above indexes. **Methods** Totally 245 normal childbearing period female volunteers were prospectively recruited. The thickness and length of vaginal wall were measured, and number of rugae were counted with transrectal biplane high-frequency ultrasound, and the normal reference ranges were established. The correlations of the above indexes with age, height, body mass and body mass index (BMI) were explored. **Results** The thickness and length of vaginal wall was (7.50–16.20) mm (95% CI [11.43, 11.92] mm) and (3.30–7.61) cm (95% CI [5.35, 5.74] cm), respectively, and number of rugae was 5.00 ± 15.00 (95% CI [8.42, 9.13]). Both the length of vaginal wall and the number of rugae were negatively correlated with age ($r = -0.145, -0.178$; $P = 0.024, 0.005$), while the thickness of vaginal wall was not obviously correlated with age, height, body mass and BMI of normal childbearing period women (all $P > 0.05$). **Conclusion** The normal reference ranges of the thickness and length of vaginal wall, as well as the number of rugae in normal childbearing period established women obtained with transrectal biplane high-frequency ultrasonography could provide references for clinical assessment of vaginal condition.

[Keywords] vagina; ultrasonography; prospective study

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2024.06.018

经直肠双平面高频超声测量正常育龄期女性阴道壁相关参数及建立正常值范围

丁莹¹, 黎新艳^{1,2*}, 周春桥², 秦婕³

(1. 广西中医药大学研究生院, 广西 南宁 530000; 2. 广西壮族自治区妇幼保健院超声医学科, 广西 南宁 530000; 3. 深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司, 广东 深圳 518000)

[摘要] **目的** 利用经直肠双平面高频超声测量正常育龄期女性阴道壁厚度、长度及皱褶数, 并建立其正常参考值范围。 **方法** 前瞻性招募 245 名正常育龄期女性志愿者, 以经直肠双平面高频超声测量阴道壁厚度、长度、皱褶数并建立正常值参考范围; 分析上述指标与年龄、身高、体质量及体质量指数 (BMI) 的相关性。 **结果** 正常育龄期女性阴道壁厚度、长度、皱褶数参考值范围分别为 (7.50~16.20) mm [95% CI (11.43, 11.92) mm]、(3.30~7.61) cm [95% CI (5.35, 5.74) cm]、5.00~15.00 [95% CI (8.42, 9.13)]; 阴道壁长度、皱褶数与年龄呈负相关 ($r = -0.145, -0.178, P = 0.024, 0.005$), 而阴道壁厚度与年龄、身高、体质量及 BMI 无明显相关性 (所有 $P > 0.05$)。 **结论** 经直肠双平面高频超声测量正常育龄期女性阴道壁厚度、长度、皱褶数并建立正常值参考范围, 可为临床阴道状况评估提供参考。

[基金项目] 广西研究生教育创新计划项目 (YCSW2022348)。

[第一作者] 丁莹 (1998—), 女, 四川资阳人, 在读硕士。研究方向: 妇产科超声诊断。E-mail: 1810683770@qq.com

[通信作者] 黎新艳, 广西中医药大学研究生院, 530000; 广西壮族自治区妇幼保健院超声医学科, 530000。E-mail: 171060227@qq.com

[收稿日期] 2024-01-08 **[修回日期]** 2024-02-20

0.005), 而阴道壁厚度与年龄、身高、体质量及 BMI 均无明显相关(P 均 >0.05)。结论 经直肠双平面高频超声所获正常育龄期女性阴道壁厚度、长度及皱褶数正常参考值范围可为临床评估阴道状况提供参考。

[关键词] 阴道; 超声检查; 前瞻性研究

[中图分类号] R714.42; R445.1 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2024)06-0885-04

组织学上,阴道壁由黏膜层、黏膜下层、肌层及浆膜层组成^[1],其中的黏膜层由上皮和固有层组成。雌激素可促进阴道复层鳞状上皮增殖^[2],绝经后女性雌激素水平降低,黏膜层变薄,平滑肌萎缩^[3],导致绝经生殖泌尿综合征(genitourinary syndrome of menopause, GSM)^[1],如性生活时间间隔延长、性功能障碍、性唤起困难、性欲下降、阴道润滑困难、性高潮障碍、性交痛或性满意度下降等。准确评估阴道相关指标对临床诊治 GSM 具有重要意义^[1]。传统经阴道超声(transvaginal sonography, TVS)和经腹部超声(transabdominal sonography, TAS)用于评估 GSM 均不理想。经直肠双平面高频探头同时具备凸阵及线阵 2 种晶体排列方式,扫查时可于矢状面和横切面全程清晰显示阴道壁及其邻近结构^[4]。本研究应用经直肠双平面高频超声观察阴道壁结构,测量正常育龄期女性阴道壁厚度、长度及皱褶数,并建立正常育龄期女性阴道壁相关参数的参考值范围,旨在为临床评估女性阴道状况提供影像学参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象 于 2022 年 4 月—2023 年 6 月在广西壮族自治区妇幼保健院前瞻性招募正常育龄期女性志愿者行经直肠阴道超声检查。纳入标准:①年龄 18~49 岁;②月经规则;③有性生活史;④超声资料完整且图像清晰。排除标准:①妊娠期、哺乳期女性;②近期引产及流产史;③近期服用激素类药物;④不能配合检查。本研究经院伦理委员会批准[桂妇保院医

研伦会审(2023-1)2 号];检查前受检者均知情同意。

1.2 仪器与方法 采用 Mindray RESONO R9 超声诊断仪及 ELC13-4U 腔内双平面探头,线阵频率 4~13 MHz,凸阵 3~9 MHz。嘱受检者排空膀胱,先行经阴道盆腔超声检查以排除器质性病变;之后嘱受检者左侧卧,将探头以中立位缓慢轻柔置入直肠,以高频线阵模式观察阴道矢状切面,再切换至高频凸阵模式观察阴道横切面。于阴道矢状切面上膀胱三角区尿道内口后方、垂直于阴道气道线处测量阴道壁全层厚度,即阴道前壁纤维组织膜外缘至阴道后壁纤维组织膜外缘的距离(图 1A);并以设备内置测量工具测量阴道长度,即宫颈外口至阴道外口段阴道气道线的距离;若阴道外口显示欠佳,则以无菌棉签轻触阴道外口处作测量指示点(图 1B);在动态扫查状态下仔细观察阴道皱褶数,即从宫颈外口至阴道外口阴道黏膜层高回声突起的数目。以上参数均由 2 名具有 5 年及以上妇科超声诊断经验的主治医师将图像放大至 ROI 占仪器屏幕面积约 2/3 后进行测量,均重复测量 3 次,取平均值进行分析。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 25.0 统计分析软件。以 Kendall W 系数评估 2 名医师测量阴道壁厚度、长度和皱褶数的一致性,Kendall $W \leq 0.40$ 为一致性较差, $0.40 < W \leq 0.60$ 为一致中等, $0.60 < W \leq 0.80$ 为一致性较高, $W > 0.80$ 为一致性极好。以范围(range)描述计量资料以 95% 置信区间(confidence interlb, CI)表示参考值范围。采用 Pearson 相关分析

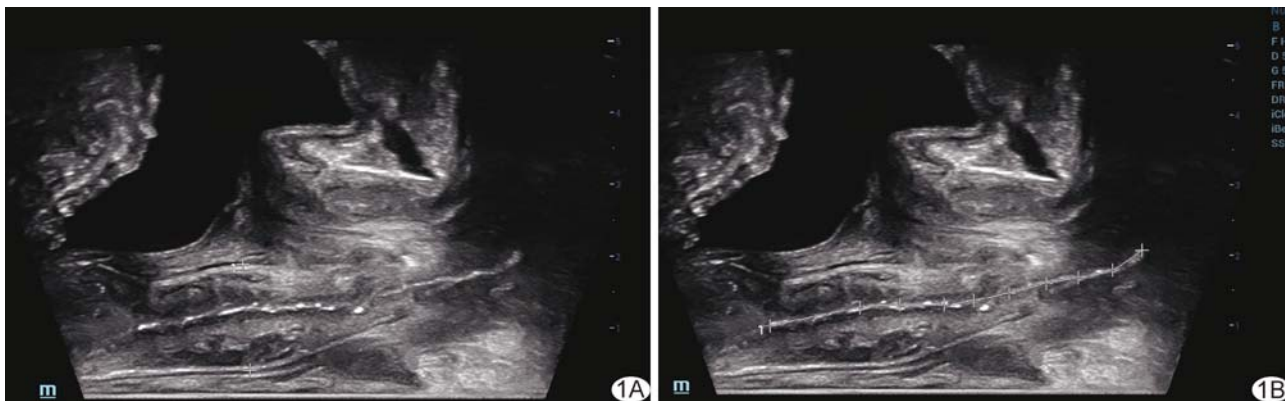


图 1 于二维声像图中测量阴道相关参数示意图 A. 阴道壁厚度,即图中 2 个“+”之间的距离; B. 阴道壁长度,即图中最左侧与最右侧“+”之间的距离

观察正常育龄期女性阴道壁厚度、长度、皱褶数与临床指标[年龄、身高、体质量及体质量指数(body mass index, BMI)]的相关性。 $P < 0.05$ 为结果有统计学意义。

2 结果

245 名正常育龄期女性年龄 18~48 岁、平均(31.8±0.4)岁;身高 1.50~1.70 m、平均(1.58±0.05) m;体质量 42.50~69.00 kg、平均(52.43±7.15) kg;BMI 18.89~23.87 kg/m²、平均(20.94±2.05) kg/m²。

2 名医师测量阴道壁厚度、长度及皱褶数的一致性均极好(Kendall W = 0.962、0.994、0.977, $P = 0.002$ 、0.001、0.001)。正常育龄期女性阴道壁厚度为(7.50~16.20) mm[95% CI(11.43, 11.92) mm], 长度为(3.30~7.61) cm[95% CI(5.35, 5.74) cm], 皱褶数为 5.00~15.00[95% CI(8.42, 9.13)];其中,阴道壁长度及皱褶数均与年龄呈负相关($r = -0.145$ 、 -0.178 , $P = 0.024$ 、0.005), 而阴道壁厚度与临床指标均无明显线性相关($r = -0.027 \sim 0.068$, P 均 > 0.05)。

3 讨论

GSM 是绝经后妇女常见病,高达 50% 绝经后妇女可出现相关症状^[5]。准确评估阴道状况具有重要临床意义。目前临床主要根据症状或医师经验诊治 GSM, 而客观评估阴道功能及结构多需通过侵入性检查,如检测阴道拭子成熟指数或阴道 pH 值等。二维 TVS 和 TAS 已用于评估阴道壁及黏膜厚度^[5-6], 如 BALICA 等^[5]以 TAS 测得女性膀胱三角区后方阴道壁厚度为(14.5±4.2) mm;但 TVS 存在阴道发育不全、处女膜内陷及感染风险等绝对或相对禁忌证,而 TAS 图像分辨率欠佳,且受检者需憋尿接受检查。

以经直肠双平面高频超声扫查阴道可避免 TVS 检查时探头挤压阴道壁而影响阴道壁测量结果造成的误差,以及 TAS 测量时因耻骨支遮挡和膀胱充盈欠佳致阴道全程显示不佳的困境。胡守容等^[4]以经直肠双平面高频超声观察 53 名正常生育期女性阴道,2 名观察者所测阴道壁厚度分别为(10.43±3.02) mm 及(10.78±3.06) mm。本研究以经直肠双平面高频超声测量 245 名正常育龄期女性阴道壁厚度、长度及皱褶数目,结果显示正常育龄期女性阴道壁厚度为(7.50~16.20) mm[95% CI(11.43, 11.92) mm], 长度为(3.30~7.61) cm[95% CI(5.35, 5.74) cm], 皱褶数为 5.00~15.00[95% CI(8.42, 9.13)];所测阴道壁厚度

稍低于既往研究^[5]报道,可能与纳入样本及测量方法不同有关。本组样本量相对较大,于膀胱三角区尿道内口后方、垂直于阴道气道线测量阴道壁厚度,结果的准确性及可重复性更高;所建立的正常育龄期女性阴道壁厚度、长度及皱褶数正常值范围可为临床诊断相关疾病提供参考。

本研究发现,正常育龄期女性阴道长度及皱褶数均与年龄呈负相关。阴道为自前庭延伸至于宫颈且具有一定张力的前后壁紧贴的扁形肌性器官,胶原纤维是决定其张力强度的主要因素^[7],而雌激素可增加阴道胶原纤维含量^[8]。随年龄增长,正常育龄期女性雌激素水平呈下降趋势,胶原纤维含量随之下降,导致阴道组织强度减弱而皱褶趋向扁平;同时阴道弹性下降致阴道缩小^[8];本研究中上述线性相关性较弱,推测与女性阴道长度及皱褶数的影响因素较多,包括激素水平、发育程度和个体差异等,而年龄仅为其中一个因素有关。

PEKER 等^[1]发现 GSM 患者阴道前壁厚度与其 BMI 呈正相关;本研究结果显示正常育龄期女性阴道壁厚度与 BMI 无明显相关性,可能与纳入样本年龄段不同、雌激素水平亦不同有关。雌激素是维持阴道壁厚度的重要因素^[9]。月经周期中,阴道黏膜呈周期性改变,阴道上皮于排卵前在雌激素刺激下增厚,排卵后则在孕激素的作用下表层细胞脱落而使阴道壁变薄。BMI 升高可加速雄激素转换,促进具有生物活性的雌激素水平升高^[10],从而加速女性阴道壁上皮增殖,使女性阴道壁增厚^[11]。正常育龄期女性雌激素主要来源于卵巢,此时正常分泌的雌激素水平较高,相对于由雄激素转换产生的低雌激素水平对阴道壁厚度的影响更大,故随 BMI 改变,正常育龄期女性阴道壁厚度变化不显著;而进入围绝经期后,卵巢停止或只分泌极少量雌激素^[12],使得 BMI 升高后雄激素加速转化而来的雌激素水平可影响阴道壁厚度。

综上所述,以经直肠双平面超声所获正常育龄期女性阴道壁厚度、长度及皱褶数正常值范围可为临床评估女性阴道状况提供客观的参考依据。但本研究为单中心横断面观察,未涉及青春期前及绝经期后女性,且所用超声探头为内置探头,无法进行大范围扫查,难以充分评估子宫和附件情况,有待后续加以完善。

利益冲突:全体作者声明无利益冲突。

作者贡献:丁莹统计分析、撰写文章;黎新艳查阅文献、指导、修改和审阅文章、经费支持;周春桥和秦婕修改文章。

[参考文献]

[1] PEKER H, GURSOY A. Relationship between genitourinary syndrome of menopause and 3D high-frequency endovaginal ultrasound measurement of vaginal wall thickness[J]. J Sex Med, 2021, 18(7):1230-1235.

[2] BALICA A C, COOPER A M, MCKEVITT M K, et al. Dyspareunia related to GSM: Association of total vaginal thickness via transabdominal ultrasound[J]. J Sex Med, 2019, 16(12):2038-2042.

[3] 尹蕊, 胡兵. 超声和临床诊断女性压力性尿失禁进展[J]. 中国医学影像技术, 2019, 35(8):1260-1263.

[4] 胡守容, 王玥, 陈广兰, 等. 经直肠双平面高频超声对正常女性阴道形态的评估[J/CD]. 中华医学超声杂志(电子版), 2021, 18(11):1056-1060.

[5] BALICA A, WALD-SPIELMAN D, SCHERTZ K, et al. Assessing the thickness of the vaginal wall and vaginal mucosa in pre-menopausal versus post-menopausal women by transabdominal ultrasound: A feasibility study[J]. Maturitas, 2017, 102:69-72.

[6] BRAY R, DERPAPAS A, FERNANDO R, et al. Does the vaginal wall become thinner as prolapse grade increases? [J]. Int Urogynecol J, 2017, 28(3):397-402.

[7] 王翻, 平毅. TGFBR2、TGF-β1 及 CTGF 在盆腔器官脱垂患者子宫韧带组织中的表达及意义[J]. 山西医科大学学报, 2023, 54(8):1154-1160.

[8] 朱芳谊, 洪莉, 陈茂, 等. 血小板应答蛋白 1 在双侧卵巢切除大鼠阴道壁中的表达[J]. 中国现代医生, 2023, 61(34):1-4.

[9] 游爽, 刘帅斌, 欧阳潇嫄, 等. 胶原蛋白对去势 SD 大鼠萎缩阴道上皮作用探讨[J]. 第三军医大学学报, 2020, 42(6):632-639.

[10] 张玲, 何雪花, 陈驰, 等. 绝经后 2 型糖尿病女性性激素水平与体质指数的关系[J]. 广州医药, 2023, 54(12):39-43.

[11] 徐凡, 陈国栋, 张一帆, 等. 体重指数与乳腺癌相关性的研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(1):232-238.

[12] 陈珂, 余珊珊, 孙露, 等. 三维超声联合剪切波弹性成像评估压力性尿失禁绝经女性耻骨直肠肌功能[J]. 中国医学影像技术, 2022, 38(1):124-128.

消 息

敬请关注《中国介入影像与治疗学》公众号(cjiit2004), 每月 30 日左右将发布最新一期目次, 方便作者查询稿件的刊发情况; 另外, 公众号还会发布专家共识、精选案例等, 便于大家交流学习。

