

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.06.010

经会阴盆底超声联合血清 sMFAP4、LTBP-2 对产后盆底功能障碍性疾病的临床诊断价值*

刘 英¹, 于水昌¹, 杨红芳²

1. 河北省沧州市第四医院超声影像科, 河北沧州 061000; 2. 河北医科大学第四医院检验科, 河北石家庄 050000

摘要:目的 探讨经会阴盆底超声联合血清可溶性微纤维相关蛋白 4 (sMFAP4)、潜在转化生长因子结合蛋白-2 (LTBP-2) 对产后盆底功能障碍性疾病 (PFD) 的临床诊断价值。方法 选取 2020 年 10 月至 2023 年 6 月在沧州市第四医院确诊的 107 例 PFD 患者作为 PFD 组, 包括尿失禁 48 例、盆腔脏器脱垂 25 例、慢性盆腔疼痛 10 例、肠功能障碍 15 例、性功能障碍 9 例; 另选取同期在沧州市第四医院产后检查无 PFD 的健康女性志愿者 103 例作为对照组。采用彩色多普勒超声诊断仪对 2 组进行经会阴盆底超声检测, 并测量肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角。分别采用磁分离均相酶联免疫定量测定技术和酶联免疫吸附试验测定血清 sMFAP4、LTBP-2 水平。绘制受试者工作特征 (ROC) 曲线分析超声相关参数及血清 sMFAP4、LTBP-2 对产后 PFD 的临床诊断价值。结果 与对照组相比, PFD 组肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角均显著增加 ($P < 0.05$), 血清 sMFAP4、LTBP-2 水平均显著降低 ($P < 0.05$)。尿失禁、盆腔脏器脱垂、慢性盆腔疼痛、肠功能障碍、性功能障碍患者血清 sMFAP4、LTBP-2 水平比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角、血清 sMFAP4、血清 LTBP-2 单独及联合诊断产后 PFD 的曲线面积 (AUC) 分别为 0.764 (95% CI: 0.701~0.828)、0.802 (95% CI: 0.743~0.861)、0.764 (95% CI: 0.699~0.828)、0.830 (95% CI: 0.776~0.884)、0.799 (95% CI: 0.738~0.859)、0.773 (95% CI: 0.707~0.838)、0.978 (95% CI: 0.962~0.994), 6 项指标联合诊断产后 PFD 的 AUC 大于肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角、sMFAP4、LTBP-2 单独诊断的 AUC ($Z = 6.488, 5.669, 6.302, 5.256, 5.591, 6.037, P$ 均 < 0.001)。结论 血清 sMFAP4、LTBP-2 水平在产后 PFD 患者中均下调, 经会阴盆底超声检测联合血清 sMFAP4、LTBP-2 对产后 PFD 有一定诊断价值, 且联合诊断产后 PFD 的价值更高。

关键词: 经会阴盆底超声; 可溶性微纤维相关蛋白 4; 潜在转化生长因子结合蛋白-2; 产后盆底功能障碍性疾病; 诊断

中图法分类号: R711; R493

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2025)06-0773-05

Clinical diagnostic value of transperineal pelvic floor ultrasound combined with serum sMFAP4 and LTBP-2 for postpartum pelvic floor dysfunction*

LIU Ying¹, YU Shuichang¹, YANG Hongfang²

1. Department of Ultrasound Imaging, the Fourth Hospital of Cangzhou, Cangzhou, Hebei 061000, China; 2. Department of Laboratory Medicine, the Fourth Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, Hebei 050000, China

Abstract: Objective To investigate the clinical diagnostic value of transperineal pelvic floor ultrasound combined with serum soluble microfibrin associated protein 4 (sMFAP4) and latent transforming growth factor beta binding protein 2 (LTBP-2) for postpartum pelvic floor dysfunction (PFD). **Methods** From October 2020 to June 2023, 107 PFD patients diagnosed in the Fourth Hospital of Cangzhou were regarded as the PFD group, including 48 cases with urinary incontinence, 25 cases with pelvic organ prolapse, 10 cases with chronic pelvic pain, 15 cases with intestinal dysfunction and 9 cases with sexual dysfunction. Another 103 healthy volunteers with no PFD after postpartum examination in the Fourth Hospital of Cangzhou during the same period were selected as the control group. Color Doppler ultrasound was used to detect the perineal pelvic floor of the two groups, and the hiatus area of levator ani muscle, the posterior angle of the bladder urethra, the mobility of the bladder neck and the rotation angle of the urethra were measured. The levels of serum sMFAP4 and LTBP-2 were determined by magnetic separation homogeneous enzyme-linked immunosorbent assay tech-

* 基金项目: 河北省中医药管理局 2024 年度中医药类科学研究课题计划项目 (2024183)。

作者简介: 刘英, 女, 主治医师, 主要从事医学影像相关的研究。

nique and enzyme-linked immunosorbent assay, respectively. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the clinical diagnostic value of ultrasound parameters and serum sMFAP4 and LTBP-2 in postpartum PFD. **Results** Compared with the control group, the hiatus area of levator ani muscle, posterior angle of bladder urethra, bladder neck mobility and urethral rotation angle in the PFD group were obviously increased ($P < 0.05$), while serum levels of sMFAP4 and LTBP-2 were obviously reduced ($P < 0.05$). There was no statistically obvious differences in serum sMFAP4 and LTBP-2 levels among patients with urinary incontinence, pelvic organ prolapse, chronic pelvic pain, intestinal dysfunction and sexual dysfunction ($P > 0.05$). The areas under the curve (AUC) for the diagnosis of postpartum PFD of the hiatus area of levator ani muscle, posterior vesicourethral angle, bladder neck mobility, urethral rotation angle, serum sMFAP4 and LTBP-2 alone and in combination were 0.764 (95%CI: 0.701–0.828), 0.802 (95%CI: 0.743–0.861), 0.764 (95%CI: 0.699–0.828), 0.830 (95%CI: 0.776–0.884), 0.799 (95%CI: 0.738–0.859), 0.773 (95%CI: 0.707–0.838), 0.978 (95%CI: 0.962–0.994), respectively, and the AUC of the above six indexes in the combined diagnosis of postpartum PFD was better than that of hiatus area of levator ani muscle, posterior vesicourethral angle, bladder neck mobility, urethral rotation angle, serum sMFAP4 and serum LTBP-2 alone ($Z = 6.488, 5.669, 6.302, 5.256, 5.591, 6.037$, all $P < 0.001$). **Conclusion** Serum sMFAP4 and LTBP-2 are both low expressed in patients with postpartum PFD, transperineal pelvic floor ultrasound combined with serum sMFAP4 and LTBP-2 has a certain diagnostic value for postpartum PFD, and the value of combined diagnosis of postpartum PFD is higher.

Key words: transperineal pelvic floor ultrasound; soluble microfiber associated protein 4; latent transforming growth factor beta binding protein 2; postpartum pelvic floor dysfunction; diagnosis

盆底功能障碍性疾病(PFD)是因盆底支持结构缺陷或损伤而造成盆腔器官位置和功能异常的一组疾病^[1],对女性身心健康及生活质量造成极大影响。因此探讨其早期诊断方法对于产后 PFD 的诊断、治疗及患者身心健康、生活质量具有重要意义。盆底超声是检测 PFD 的首选手段,有研究显示经会阴盆底超声对产后 PFD 有一定的诊断价值^[2-3]。也有研究表明由于轻度压力性尿失禁患者存在细微盆底结构异常和功能改变,盆底三维超声在病情评估中存在一定局限性,需要联合血清学指标,以检出早期病变信号^[4]。盆底由肌肉、神经、韧带、结缔组织等组成,其损伤会引起一系列功能障碍症状^[5]。细胞外基质代谢异常和重构是 PFD 发病的病理基础,弹性蛋白是盆底细胞外基质结缔组织中弹性纤维的重要成分,其弹性下降或可逆性塑形能力减弱会导致 PFD 的发生^[6]。细胞外基质(ECM)主要由糖蛋白和纤维大分子(如胶原蛋白、弹性蛋白和蛋白聚糖)组成。ECM 的主要功能是为周围组织提供结构和机械支持^[7]。弹性纤维是一种大的、不溶性的 ECM 结构,它为经受反复拉伸的组织(如血管、肺和皮肤)提供弹性^[8]。可溶性微纤维相关蛋白 4(sMFAP4)是一种细胞外基质蛋白,它与 ECM 纤维结合,如胶原蛋白、弹性蛋白和原纤维蛋白,参与 ECM 的组织,有助于调节弹性纤维的正确组装^[9]。转化生长因子- β (TGF- β)结合蛋白(LTBP)2 是基质糖蛋白的原纤维蛋白/LTBP 超家族成员,是一种微原纤维相关蛋白,其水平在富含微原纤维的组织中明显升高,LTBP 可能是微纤维合成或微纤维合并成大口径纤维所必需的^[10]。但 sMFAP4、

LTBP-2 水平及其与经会阴盆底超声联合对产后 PFD 患者的临床诊断价值尚不清楚,需要进行深入探讨。因此,本文通过对产后 PFD 患者进行经会阴盆底超声检测及血清 sMFAP4、LTBP-2 水平测定,探讨超声检测联合血清 sMFAP4、LTBP-2 对产后 PFD 的诊断价值。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 10 月至 2023 年 6 月在河北省沧州市第四医院(以下简称本院)确诊的 107 例 PFD 患者作为 PFD 组,其中尿失禁 48 例、盆腔脏器脱垂 25 例、慢性盆腔疼痛 10 例、肠功能障碍 15 例、性功能障碍 9 例;另取同期在本院产后检查无 PFD 的健康女性志愿者 103 例作为对照组。2 组年龄、体质量指数、孕周比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。PFD 组纳入标准:(1)首次单胎阴道自然分娩;(2)符合美国妇产科学院《盆腔器官脱垂临床实践指南》^[11]中 PFD 相关诊断标准;(3)恶露排除干净。排除标准:(1)患有阴道炎症或传染病;(2)患有精神疾病;(3)伴重大器官功能障碍;(4)临床资料不完整。本研究经本院医学伦理委员会批准通过(批号:KY-2020-01036)。所有研究对象均知晓本研究并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 经会阴盆底超声检测 使用彩色多普勒超声诊断仪(Resona 9,深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司)进行经会阴盆底超声检测,E6 三维超声探头,频率 5.0~9.0 MHz,发射角度 146.0°。患者膀胱保持适当充盈(约 80 mL),取截石位,探头涂抹耦合剂

后于耻骨联合下缘轻置,保持其中轴线与后下缘参考线呈 45°夹角,观察静息、Valsalva 状态下影像,并测量肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角,所有数据均取 3 次测量的平均值。

表 1 2 组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	年龄(岁)	体质量指数(kg/m ²)	孕周(周)
对照组	103	27.25±4.19	22.89±2.61	38.15±1.21
PFD 组	107	27.81±3.76	23.12±2.73	38.02±1.16
t		-1.020	-0.624	0.785
P		0.309	0.534	0.428

1.2.2 血清 sMFAP4、LTBP-2 水平测定 观察组与对照组研究对象均于产后采集空腹静脉血 4 mL,3 500 r/min 离心 10 min 后取上清液,保存于-80 °C 冰箱中备用。采用磁分离均相酶免疫定量测定技术测定血清 sMFAP4 水平,将 sMFAP4 单克隆抗体(HG-HYB 7-14)偶联到 AlphaLISA 受体珠上,用(+)生物素-N-羧基琥珀酰亚胺酯标记 HG-HYB 7-18,并与 AlphaLISA 链霉亲和素包被的供体珠结合。反应混合物在室温下孵育 60 min,然后加入链霉亲和素包被的

供体磁珠使最终浓度达到 40 mg/mL,再将滴定板在黑暗室温环境下孵育 30 min,之后在 EnVision 阅读器(PerkinElmer)上使用 AlphaScreen 协议读取吸光度。采用酶联免疫吸附试验检测 LTBP-2 水平,人 LTBP-2 检测试剂盒(EH1859)购自武汉菲恩生物科技有限公司,操作步骤按照试剂盒说明书进行。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用 SNK-q 检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析超声参数及血清 sMFAP4、LTBP-2 对产后 PFD 的临床诊断价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组经会阴盆底超声相关参数比较 与对照组相比,PFD 组肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角均显著增加($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 2 组血清 sMFAP4、LTBP-2 水平比较 与对照组相比,PFD 组患者血清 sMFAP4、LTBP-2 水平均显著降低($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 2 组经会阴盆底超声相关参数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	肛提肌裂孔面积(cm ²)	膀胱尿道后角(°)	膀胱颈移动度(°)	尿道旋转角(°)
对照组	103	24.97±8.35	126.73±24.58	1.85±1.03	41.93±4.06
PFD 组	107	35.16±10.47	153.48±27.61	3.74±2.26	47.69±5.28
t		-7.779	-7.405	-7.748	-8.838
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 2 组血清 sMFAP4、LTBP-2 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	sMFAP4(U/L)	LTBP-2(ng/mL)
对照组	103	12.62±3.74	14.59±4.37
PFD 组	107	9.58±1.82	10.67±2.56
t		7.533	7.967
P		<0.001	<0.001

续表 4 不同类型 PFD 患者血清 sMFAP4、LTBP-2 水平比较($\bar{x} \pm s$)

类型	n	sMFAP4(U/L)	LTBP-2(ng/mL)
肠功能障碍	15	9.04±1.28	9.92±1.05
性功能障碍	9	8.90±0.95	9.73±0.97
F		2.239	1.963
P		0.070	0.106

2.3 不同类型 PFD 患者血清 sMFAP4、LTBP-2 水平比较 尿失禁、盆腔脏器脱垂、慢性盆腔疼痛、肠功能障碍、性功能障碍患者血清 sMFAP4、LTBP-2 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 4。

表 4 不同类型 PFD 患者血清 sMFAP4、LTBP-2 水平比较($\bar{x} \pm s$)

类型	n	sMFAP4(U/L)	LTBP-2(ng/mL)
尿失禁	48	9.97±1.62	11.04±2.06
盆腔脏器脱垂	25	9.54±1.14	10.86±1.87
慢性盆腔疼痛	10	9.23±1.06	10.39±1.24

2.4 经会阴盆底超声相关参数、血清 sMFAP4 及 LTBP-2 单独及联合对产后 PFD 的诊断价值 以对照组为阴性对照,以 PFD 组为阳性对照绘制 ROC 曲线。结果显示,肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角、血清 sMFAP4、血清 LTBP-2 单独诊断产后 PFD 的曲线下面积(AUC)分别为 0.764、0.802、0.764、0.830、0.799、0.773,6 项联合诊断产后 PFD 的 AUC 为 0.978,6 项联合诊断的 AUC 明显大于肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角、sMFAP4、LTBP-2 单独诊断的 AUC($Z = 6.488, 5.669, 6.302, 5.256, 5.591, 6.037,$

P 均 < 0.001), 灵敏度为 95.33%、特异度为 93.20%。见表 5、图 4。

表 5 经会阴盆底超声相关参数及血清 sMFAP4、LTBP-2 单独或联合对产后 PFD 的诊断价值

指标	AUC	AUC 的 95%CI	最佳截断值	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	P
肛提肌裂孔面积	0.764	0.701~0.828	30.57 cm ²	68.22	70.87	0.391	<0.001
膀胱尿道后角	0.802	0.743~0.861	145.65°	72.90	77.67	0.5506	<0.001
膀胱颈移动度	0.764	0.699~0.828	2.81°	52.34	96.12	0.485	<0.001
尿道旋转角	0.830	0.776~0.884	45.26°	71.03	79.61	0.506	<0.001
sMFAP4	0.799	0.738~0.859	12.50 U/L	85.05	66.99	0.520	<0.001
LTBP-2	0.773	0.707~0.838	14.29 ng/mL	82.24	63.11	0.454	<0.001
6项联合	0.978	0.962~0.994	—	95.33	93.20	0.885	<0.001

注:—表示无数据。

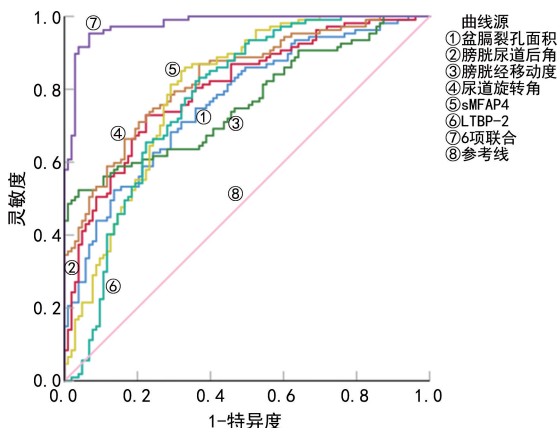


图 4 经会阴盆底超声相关参数及血清 sMFAP4、LTBP-2 单独或联合诊断产后 PFD 的 ROC 曲线

3 讨论

PFD 是女性盆底支撑组织由于退行性变、创伤等因素的支撑作用减弱,导致盆底功能障碍,主要包括压力性尿失禁、盆腔器官脱垂和女性性功能障碍,近年来压力性尿失禁的发病率急剧上升^[12]。现阶段,如何对患者进行准确的临床诊断和疗效评价,实际上是一个挑战。

盆底超声可对女性盆底功能进行影像学评价,同时可以评价盆底康复效果,指导临床早期盆底肌训练,提高盆底肌力量^[13]。经会阴盆底超声操作简单且具有无创性,能清晰地观察到产后 PFD 患者盆底组织结构情况,目前广泛应用于临床^[14]。有研究表明尿失禁患者肛提肌裂孔面积、尿道旋转角、膀胱颈移动度、膀胱尿道后角均明显增大,临床可通过经会阴盆底超声检查,其对尿失禁患者具有一定的临床诊断价值^[15]。本研究结果中在静息、Valsalva 状态下 PFD 患者肛提肌裂孔面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角均大于对照组,与相关研究结果相似^[16]。推测可能是女性产后盆底功能结构发生改变,支撑骨盆底的肌肉和韧带松弛、受损,导致尿道、膀胱等移位,进而导致盆底功能障碍,经会阴盆底超声参数发生异常。本研究 ROC 曲线分析结果显示肛提肌裂孔

面积、膀胱尿道后角、膀胱颈移动度、尿道旋转角诊断产后 PFD 的 AUC 分别为 0.764、0.802、0.764、0.830,但是灵敏度较低,诊断效能不高。因此经会阴盆底超声对产后 PFD 诊断还需联合其他指标。

sMFAP4 是 MFAP4 的可溶性形式,是一种细胞外基质蛋白,MFAP4 是一种 ECM 蛋白,属于纤维蛋白原相关结构域超家族,直接与胶原蛋白、弹性蛋白和原蛋白结合^[17],主要位于富含弹性纤维的部位和所有组织的血管内^[18]。弹性纤维由微纤维和聚合弹性蛋白组成。微原纤维主要是由原纤维蛋白 1 和 2 的均聚体构成,并与 LTBP(如 LTBP-2)和微原纤维相关糖蛋白结合。LTBP 是与纤维蛋白具有结构同源性的 ECM 蛋白,LTBP-2 水平的增加与日光性弹性组织变性的发生有关^[19]。有研究显示,LTBP 与原纤维蛋白和其他基质成分的相互作用,帮助将 TGF- β 隔离在 ECM 中并促进其释放,在弹性纤维形成过程中起到关键作用^[20]。ZHAO 等^[21]研究表明 LTBP2 参与 ECM 形成,并在细胞黏附和弹性纤维聚集发挥重要作用。本研究中,PFD 患者血清 sMFAP4、LTBP-2 水平低于对照组,血清 sMFAP4 和 LTBP-2 诊断产后 PFD 的 AUC 分别为 0.799、0.773,灵敏度分别为 85.05%、82.24%。表明血清 sMFAP4 和 LTBP-2 水平对产后 PFD 的诊断具有一定的临床意义,可作为诊断产后 PFD 诊断的指标。

本研究还发现,经会阴盆底超声相关参数联合血清 sMFAP4、LTBP-2 诊断产后 PFD 的 AUC 为 0.978,灵敏度为 95.33%,特异度为 93.20%。6 项联合诊断效果优于各指标单独诊断,表明经会阴盆底超声相关参数联合血清 sMFAP4、LTBP-2 诊断可提高对于产后 PFD 的诊断价值,具有一定临床意义。

综上所述,PFD 患者血清 sMFAP4 和 LTBP-2 水平下调,经会阴盆底超声相关参数异常,经会阴盆底超声相关参数及血清 sMFAP4 和 LTBP-2 对产后 PFD 具有一定的临床诊断价值,且联合诊断效果优于各指标单独诊断,可能为临床 PFD 的诊断提供参考。目前,随着数字化的发展,多种方法联合诊断已成为

事实,为提高多数据联合的诊断价值,可以将诊断数据与人工智能相结合,制作自动运算模型,从而不断提高临床医生的诊断效率,为临床治疗提供依据,这可能将会成为日后工作的趋势和重点。

参考文献

[1] 杨明丽,王青,于晓杰,等. 5 143 例产后早期妇女的盆底功能状况及其影响因素分析[J]. 中华妇产科杂志, 2019, 54(8):522-526.

[2] 李美媛,吴文芳,伍康洪,等. 经会阴四维超声检查对产后盆底功能障碍性疾病的诊断效能[J]. 黑龙江医学, 2023, 47(9):1087-1089.

[3] 翟珊珊,张丹焕. 经会阴盆底超声检查评估女性盆底功能受不同分娩方式影响的价值[J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(2):352-355.

[4] 高鑫,贾红娥,李倩,等. 盆底三维超声参数联合血清基质金属蛋白酶-1、骨桥蛋白、结缔组织生长因子水平对压力性尿失禁疾病严重程度的预测价值[J]. 陕西医学杂志, 2023, 52(2):149-153.

[5] ZHU H M, ZHANG D, GAO L, et al. Effect of pelvic floor workout on pelvic floor muscle function recovery of postpartum women: protocol for a randomized controlled trial[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2022, 19(17): 11073.

[6] 张武香,刘佳,解育新. 血清弹性蛋白酶抑制因子、骨桥蛋白及盆底电生理与盆底功能障碍性疾病的相关性研究[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(14):78-83.

[7] MOHAMMADI A, SORENSEN G L, PILECKI B. MFAP4-mediated effects in elastic fiber homeostasis, integrin signaling and cancer, and its role in teleost fish[J]. *Cells*, 2022, 11(13):2115.

[8] HEINZ A. Elastic fibers during aging and disease[J]. *Ageing Res Rev*, 2021, 66:101255.

[9] SLKMOSE S G, HOLST R, LOTTENBURGER T, et al. Circadian, week-to-week, and physical exercise-Induced variation of serum microfibrillar-associated protein 4[J]. *Biomark Insights*, 2021, 16:11772719211016359.

[10] SHI Y, JONES W, BEATTY W, et al. Latent-transforming growth factor beta-binding protein-2 (LTBP-2) is required for longevity but not for development of zonular fibers[J]. *Matrix Biol*, 2021, 95:15-31.

[11] NGUYEN A Q, CHERRY B H, SCOTT G F, et al.

Erythropoietin: powerful protection of ischemic and post-ischemic brain[J]. *Exp Biol Med (Maywood)*, 2014, 239(11):1461-1475.

[12] YAO L P, LI F Z, WANG D D, et al. Evaluation of acupuncture treatments of postpartum female pelvic floor dysfunction by four-dimensional transperineal pelvic floor ultrasound[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(42): e27236.

[13] ZHONG C Y, HU P, RAN S Z, et al. Association between urinary stress incontinence and levator avulsion detected by 3D transperineal ultrasound [J]. *Ultraschall Med*, 2023, 44(1):e39-e46.

[14] 李梅,郑绥丽,黄淑华,等. 经会阴盆底超声对产后女性便秘与盆底功能障碍性疾病相关性研究[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(8):50-52.

[15] 王晓霞. 经会阴盆底超声参数对压力性尿失禁的诊断价值及与患者盆底肌力、尿动力学的相关性分析[J]. 中国性科学, 2022, 31(8):78-81.

[16] 邓舒昊,张渊,施秀荣,等. 经会阴超声及 POP-Q 评分在分娩后盆腔器官脱垂合并压力性尿失禁中的诊断价值研究[J]. 中国计划生育和妇产科, 2021, 13(8):43-46.

[17] 谢静,阿米娜·达伍提,阿那古丽·阿不力米提,等. 血清 SFRP5、sMFAP4 水平与急性心肌梗死伴高血压患者 PCI 后支架内再狭窄的关系[J]. 山东医药, 2023, 63(1):51-55.

[18] 张名林,史键山,邓堂,等. 血清 sMFAP4 水平对下肢闭塞性动脉硬化患者支架植入术后 6 个月再狭窄的预测价值[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2021, 7(7):816-820.

[19] MAKINO T, KAGOYAMA K, MURABE C, et al. Association of development of solar elastosis with increased expression of fibrillin-1, LTBP-2 and fibulin-4 in combination with decreased expression of LTBP-4 [J]. *Acta Derm Venereol*, 2021, 101(1):adv00372.

[20] YANAGISAWA H, WAGENSEIL J. Elastic fibers and biomechanics of the aorta: insights from mouse studies [J]. *Matrix Biol*, 2020, 85/86:160-172.

[21] ZHAO J, LIU X, CONG K, et al. The prognostic significance of LTBP2 for malignant tumors: evidence based on 11 observational studies[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(17):e29207.

(收稿日期:2024-08-25 修回日期:2024-12-11)

(上接第 772 页)

[23] 许凌雁,游诗瑶,宁捷. 老年 2 型糖尿病患者血清铁蛋白、25(OH)D 水平与肌少症的关系[J]. 宁夏医科大学学报, 2022, 44(11):1129-1133.

[24] 赵静,邵爱兰,孙晓吉. 绝经后骨质疏松症女性 25(OH)D、BMP-2 与肌肉量、肌肉功能关系及对肌少症影响[J]. 中国实验诊断学, 2023, 27(11):1276-1281.

[25] LI H M, CAI S Q, DENG L, et al. Prediction of platinum

resistance for advanced high-grade serous ovarian carcinoma using MRI-based radiomics nomogram[J]. *Eur Radiol*, 2023, 33(8):5298-5308.

[26] 胡景卉,王芳,侯承师,等. 钆塞酸二钠增强 MRI 肝胆期影像组学对乙肝患者肝储备功能的评估价值[J]. 放射学实践, 2024, 39(1):22-30.

(收稿日期:2024-08-22 修回日期:2024-12-11)