

血清 HSP70、PKD1、YKL-40 对绝经后早期 子宫内膜癌淋巴结转移的预测效能

丁 祺, 杨红玉, 孙亚楠, 刘丽爽

(中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院妇产科, 石家庄 050000)

摘要 目的:探讨血清热休克蛋白 70(HSP70)、蛋白激酶 D1(PKD1)、甲壳质酶蛋白 40(YKL-40)与绝经后早期子宫内膜癌淋巴结转移的关系及预测效能。**方法:**选取 2021 年 3 月至 2023 年 3 月中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院收治的 126 例绝经后早期子宫内膜癌患者(研究组),根据术后病理诊断结果分为淋巴结转移组($n=22$)和非淋巴结转移组($n=104$)。另选取 114 例健康体检者作为对照组。比较各组血清 HSP70、PKD1 和 YKL-40 水平。采用多因素 logistic 回归分析方法分析影响患者发生淋巴结转移的因素,受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 HSP70、PKD1 和 YKL-40 水平对患者淋巴结转移的预测价值。**结果:**研究组血清 HSP70、PKD1 和 YKL-40 水平均高于对照组($P<0.05$)。淋巴结转移组患者低分化、子宫肌层浸润 $\geq 50\%$ 及血清 CA125、HE4、HSP70、PKD1 和 YKL-40 水平高于非淋巴结转移组($P<0.05$)。多因素 logistic 回归分析显示,血清 HE4、HSP70、PKD1 和 YKL-40 水平及子宫肌层浸润 $\geq 50\%$ 均为绝经后早期子宫内膜癌患者发生淋巴结转移的独立危险因素(均 $P<0.05$)。血清 HSP70、PKD1 和 YKL-40 水平预测绝经后早期子宫内膜癌患者发生淋巴结转移的最佳截断点分别为 90.82 $\mu\text{g/L}$ 、132.23 $\mu\text{g/L}$ 、75.32 $\mu\text{g/L}$,三者联合预测的灵敏度、特异度和 ROC 曲线下面积(AUC)分别为 81.82%、96.15%、0.940。**结论:**早期子宫内膜癌患者血清 HSP70、PKD1、YKL-40 水平可作为预测淋巴结转移的敏感指标,且三者联合预测的预测效能更高。

关键词 子宫内膜癌;淋巴结转移;绝经;热休克蛋白 70;蛋白激酶 D1;甲壳质酶蛋白 40

中图分类号:R445.1 文献标志码:A 文章编号:1005-930X(2024)01-0092-06

DOI:10.16190/j.cnki.45-1211/r.2024.01.013

The predictive efficacy of serum HSP70, PKD1 and YKL-40 for lymph node metastasis in postmenopausal early endometrial cancer

DING Qi, YANG Hongyu, SUN Yanan, LIU Lishuang. (Department of Obstetrics and Gynecology, No. 980 Hospital of PLA Joint Logistic Support Force, Shijiazhuang 050000, China)

Abstract Objective: To explore the relationship and predictive efficacy of serum heat shock protein 70 (HSP70), protein kinase D1 (PKD1), chitinase protein 40 (YKL-40) with lymph node metastasis in postmenopausal early endometrial cancer. **Methods:** A total of 126 patients with postmenopausal early endometrial cancer admitted to No. 980 Hospital of PLA Joint Logistics Support Force from March 2021 to March 2023 were selected as the study group and divided into lymph node metastasis group ($n=22$) and non-lymph node metastasis group ($n=104$) according to the postoperative pathological diagnosis. Another 114 healthy individuals were selected as the control group. The serum levels of HSP70, PKD1 and YKL-40 in each group were compared. Multivariate logistic regression analysis was used to analyze the factors affecting lymph node metastasis of patients. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to analyze the predictive value of serum HSP70, PKD1 and YKL-40 levels for lymph node metastasis of patients. **Results:** The serum levels of HSP70, PKD1 and YKL-40 in the study group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The proportion of low differentiation, uterine myometrial infiltration $\geq 50\%$, and serum levels of CA125, HE4, HSP70, PKD1, and YKL-40 in patients with lymph node metastasis were higher than those in patients without lymph node metastasis ($P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that serum HE4, HSP70, PKD1 and YKL-40 levels and uterine myometrial infiltration $\geq 50\%$ were all independent risk factors for lymph node metastasis in patients with postmeno-

[基金项目] 2019 年度河北省医学科学研究课题计划项目(No. 20191218)

[收稿日期] 2023-12-05

pausal early endometrial cancer (all $P < 0.05$). The optimal cutoff points for serum HSP70, PKD1, and YKL-40 levels predicting lymph node metastasis in postmenopausal early endometrial cancer patients were 90.82 $\mu\text{g/L}$, 132.23 $\mu\text{g/L}$, and 75.32 $\mu\text{g/L}$, respectively. The sensitivity, specificity, and area under the ROC curve (AUC) of the combined prediction of the three factors were 81.82%, 96.15%, and 0.940, respectively. **Conclusion:** The serum levels of HSP70, PKD1 and YKL-40 in patients with early endometrial cancer can be used as sensitive indicators to predict lymph node metastasis, and the combined prediction of the three has a higher prediction efficiency.

Keywords endometrial cancer; lymph node metastasis; menopause; heat shock protein 70; protein kinase D1; chitinase protein 40

子宫内膜癌是女性生殖道最常见的恶性肿瘤之一,淋巴结转移率为10.5%~18.9%^[1]。研究表明,淋巴结转移不仅影响手术病理分期,还可能导致复发、远处转移等严重后果,降低患者长期生存率^[2]。目前,手术和放疗是治疗子宫内膜癌的常用方法,标准化的淋巴结清扫不仅对子宫内膜癌患者的淋巴结转移诊断有辅助价值,而且为规范化的术后治疗提供指导,可以减少术后肿瘤复发。因此,术前评估子宫内膜癌患者是否存在淋巴结转移具有重要意义。目前,术前影像学检查是评估子宫内膜癌患者淋巴结转移的主要方法,包括超声、计算机断层扫描和磁共振成像,但受仪器和医生经验等因素的影响,存在一定的漏诊和误诊^[3-4]。

热休克蛋白70(heat shock protein 70, HSP 70)是一种高度保守蛋白,能够调节细胞增殖和凋亡,可在细胞应激反应中被明显诱导,与胃癌、大肠癌、宫颈癌等多种肿瘤淋巴结转移有关^[5]。蛋白激酶D1(protein kinase D1, PKD1)是一种新的肿瘤调控因子,在宫颈癌、乳腺癌子宫内膜癌等多种肿瘤细胞中呈高表达,可促进肿瘤细胞生长、侵袭和转移^[6]。甲壳质酶蛋白40(chitinase protein, YKL-40)是一种分泌型蛋白,参与癌细胞血管生成,介导癌组织重塑,亦与肿瘤细胞侵袭、浸润和转移有关^[7]。然而,血清HSP70、PKD1、YKL-40水平变化与绝经后早期子宫内膜癌淋巴结转移的关系鲜有报道。本研究旨在探究绝经后早期子宫内膜癌患者血清HSP70、PKD1、YKL-40水平与淋巴结转移的关系,现将结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2021年3月至2023年3月中国人民解放军联勤保障部队第九八〇医院收治的

126例绝经后早期子宫内膜癌患者(研究组),年龄45~78岁,平均(62.96±7.52)岁;体重指数20.54~34.08 kg/m^2 ,平均(22.05±1.64) kg/m^2 。病例纳入标准:(1)均符合子宫内膜癌诊断标准^[8],术后均经病理检查确诊;(2)绝经女性;(3)国际妇产科联盟病理分期I期;(4)术前均未接受放、化疗。排除标准:(1)合并其他肿瘤疾病者;(2)合并心、肝、肾严重功能障碍者;(3)有血液系统疾病者;(4)有手术或麻醉禁忌证的患者;(5)妊娠期或哺乳期女性;(6)合并其他妇科疾病者;(7)有子宫手术史的患者。另选取同期在本院行体格检查的114例健康志愿者作为对照组,年龄46~76岁,平均(63.51±7.94)岁;体重指数20.43~33.95 kg/m^2 ,平均(22.19±1.72) kg/m^2 。两组年龄和体重指数比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。本研究已取得医院伦理委员会审核批准,所有研究对象均已签署知情同意书。

1.2 资料收集 根据术后病理诊断结果将126例绝经后早期子宫内膜癌患者分为淋巴结转移组($n=22$)和非淋巴结转移组($n=104$)。收集并对比两组患者的临床资料,包括年龄、病程、绝经年龄、糖尿病、高血压、肿瘤分型、脉管内癌栓、病灶直径、分化程度、子宫肌层浸润等。

1.3 血清指标检测 采集患者入院后晨起空腹静脉血3 mL,3 500 r/min离心10 min,分离血清,采用酶联免疫吸附试验(ELISA)法测定胰岛素、人附睾分泌蛋白4(human epididymis protein, HE4)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)、HSP70、PKD1、YKL-40水平,采用放射免疫法测定雌激素水平,采用电化学发光免疫法测定血清糖类抗原(carbohydrate antigen, CA)125水平,采用免疫透射比浊法测定血清C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)水平。试剂盒均购自上海泽叶生物科技有限公司。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计软件处理数据。符合正态分布的计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料采用率或构成比描述,组间比较采用 χ^2 检验;采用二项分类 logistic 回归分析绝经后早期子宫内膜癌患者发生淋巴结转移的影响因素,并采用受试者工作特征(ROC)曲线评价预测效能,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究组与对照组血清 HSP70、PKD1、YKL-40 水平比较 研究组血清 HSP70、PKD1、YKL-40 水平均高于对照组(均 $P < 0.05$),见表1。

表1 研究组与对照组血清HSP70、PKD1、YKL-40水平比较 $\mu\text{g/L}, \bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	HSP70	PKD1	YKL-40
研究组	126	84.95±13.38	131.46±19.55	76.28±12.83
对照组	114	33.67±6.17	15.72±3.18	42.59±7.74
<i>t</i>		37.469	62.455	24.315
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

2.2 淋巴结转移组与非淋巴结转移组基本资料和实验室指标比较 淋巴结转移组患者低分化、子宫肌层浸润 $\geq 50\%$ 及血清CA125、HE4、HSP70、PKD1、YKL-40水平高于非淋巴结转移组患者($P < 0.05$),两组患者年龄、病程、绝经年龄、体重指数、糖尿病、高血压、肿瘤分型、脉管内癌栓、病灶直径及雌激素、胰岛素、IL-6、CRP、TNF- α 水平比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表2。

表2 淋巴结转移组与非淋巴结转移组基本资料和实验室指标比较

因素	淋巴结转移组(<i>n</i> =22)	非淋巴结转移组(<i>n</i> =104)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄/岁, $\bar{x} \pm s$	63.15±9.22	62.79±8.74	0.178	0.862
病程/年, $\bar{x} \pm s$	2.74±0.51	2.59±0.46	1.363	0.175
绝经年龄/岁, $\bar{x} \pm s$	52.91±8.49	51.44±8.05	0.771	0.442
体重指数/(kg/m^2), <i>n</i> (%)				
<18.5	6(27.27)	21(20.19)	0.176	0.675
18.5~23.9	9(40.91)	45(43.27)		
>23.9	7(31.82)	38(36.54)		
糖尿病, <i>n</i> (%)				
有	7(31.82)	30(28.85)	0.077	0.781
无	15(68.18)	74(71.15)		
高血压, <i>n</i> (%)				
有	5(22.73)	26(25.00)	0.051	0.822
无	17(77.27)	78(75.00)		
分化程度, <i>n</i> (%)				
低分化	13(59.09)	35(33.65)	4.982	0.026
中高分化	9(40.91)	69(66.35)		
肿瘤分型, <i>n</i> (%)				
雌激素依赖型	10(45.45)	38(36.54)	0.612	0.434
非雌激素依赖型	12(54.55)	66(63.46)		
脉管内癌栓, <i>n</i> (%)				
有	8(36.36)	22(21.15)	2.316	0.218
无	14(63.64)	82(78.85)		
病灶直径/cm, <i>n</i> (%)				
≤ 2	16(72.73)	88(84.62)	1.781	0.182
>2	6(27.27)	16(15.38)		

续表2

因素	淋巴结转移组(n=22)	非淋巴结转移组(n=104)	t/χ^2	P
子宫肌层浸润 $\geq 50\%$, n(%)				
是	7(31.82)	9(8.65)	8.789	0.003
否	15(68.18)	95(91.35)		
雌激素/(ng/L), $\bar{x} \pm s$	21.75 \pm 3.75	20.68 \pm 3.48	1.293	0.199
胰岛素/(μ IU/mL), $\bar{x} \pm s$	13.80 \pm 2.62	12.93 \pm 2.37	1.536	0.127
IL-6/(ng/L), $\bar{x} \pm s$	30.34 \pm 5.58	28.69 \pm 5.26	1.323	0.188
CRP/(mg/L), $\bar{x} \pm s$	54.15 \pm 8.07	52.04 \pm 7.82	1.144	0.255
TNF- α /(pg/mL), $\bar{x} \pm s$	28.06 \pm 4.62	27.11 \pm 4.24	0.940	0.349
CA125/(kU/L), $\bar{x} \pm s$	45.61 \pm 7.48	39.44 \pm 6.35	4.011	<0.001
HE4/(pmol/L), $\bar{x} \pm s$	238.92 \pm 37.12	189.73 \pm 29.58	6.765	<0.001
HSP70/(μ g/L), $\bar{x} \pm s$	102.79 \pm 16.33	57.15 \pm 9.26	18.027	<0.001
PKD1/(μ g/L), $\bar{x} \pm s$	163.53 \pm 25.68	94.47 \pm 16.02	16.328	<0.001
YKL-40/(μ g/L), $\bar{x} \pm s$	92.36 \pm 14.09	65.71 \pm 9.38	10.994	<0.001

2.3 绝经后早期子宫内膜癌患者淋巴结转移的影响因素的logistic回归分析 以是否发生淋巴结转移(否=0,是=1)为因变量,将分化程度(低分化=0,中高分化=1)、子宫肌层浸润 $\geq 50\%$ (否=0,是=1)、CA125(实测值)、HE4(实测值)、HSP70(实测值)、PKD1(实测值)、YKL-40(实测值)作为自变量,进行多因素logistic回归分析,结果显示,血清HE4、HSP70、PKD1、YKL-40水平及子宫肌层浸润 $\geq 50\%$ 均为影响绝经后早期子宫内膜癌患者发生淋巴结转移的独立危险因素(均 $P < 0.05$),见表3。

表3 绝经后早期子宫内膜癌患者发生淋巴结转移影响因素logistic回归分析结果

因素	β	SE	Wald	P	OR	95% CI
子宫肌层浸润 $\geq 50\%$	1.279	0.536	5.694	0.017	3.593	1.163~11.099
HE4	1.194	0.487	6.011	0.014	3.300	1.068~10.195
HSP70	1.173	0.356	10.857	0.001	3.232	1.046~9.983
PKD1	1.306	0.431	9.182	0.002	3.691	1.195~11.403
YKL-40	1.255	0.428	8.598	0.003	3.508	1.136~10.836
常量	2.037	0.479	18.085	0.001	—	—

2.4 ROC曲线分析 血清HSP70、PKD1、YKL-40水平预测绝经后早期子宫内膜癌患者发生淋巴结转移的最佳截断点分别为90.82 μ g/L、132.23 μ g/L、75.32 μ g/L,灵敏度分别为81.82%、86.36%、90.91%,

特异度分别为86.54%、79.81%、64.42%,ROC曲线下面积(area under the curve, AUC)分别为0.855、0.826、0.844,三者联合预测的灵敏度、特异度和AUC分别为81.82%、96.15%、0.940,见图1、表4。

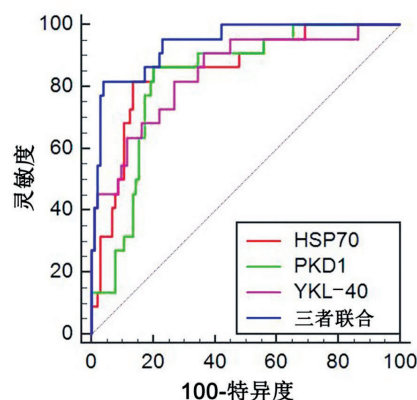


图1 HSP70、PKD1、YKL-40预测绝经后早期子宫内膜癌淋巴结转移的ROC曲线

表4 ROC曲线分析结果

指标	最佳截断点	灵敏度/%	特异度/%	AUC	95% CI
HSP70	90.82 μ g/L	81.82	86.54	0.855	0.782~0.912
PKD1	132.23 μ g/L	86.36	79.81	0.826	0.749~0.888
YKL-40	75.32 μ g/L	81.82	73.08	0.845	0.770~0.903
三者联合	—	81.82	96.15	0.940	0.883~0.975

3 讨论

子宫内膜癌多发于绝经后女性,由于女性绝经

后激素发生一系列变化,导致子宫内膜环境发生变化,增强子宫内膜细胞有丝分裂活性,增加子宫内膜细胞突变风险,从而导致子宫内膜癌发病风险增加^[9-10]。大多数绝经后子宫内膜癌患者处于早期阶段,淋巴结转移风险较低,是否所有早期子宫内膜癌患者均须行淋巴结清扫目前仍存在争议。有研究认为,淋巴结清扫有助于降低癌症向远处血行和扩散的风险,也有研究认为,淋巴结清扫不仅会增加术后淋巴囊炎、下肢水肿和深静脉血栓形成的风险,还会延长手术时间和住院天数,增加患者的经济负担^[11]。因此,为了防止不必要的淋巴结清扫,手术治疗前预测绝经后早期子宫内膜癌患者发生淋巴结转移的风险十分必要。

研究发现,HSP70在低分化、包膜侵袭、淋巴结转移患者血清中的水平较高,可通过PI3K/Akt信号通路调控缺氧诱导因子,参与肿瘤疾病的进展^[12]。PKD1广泛参与细胞内关键信号通路传导,在癌组织恶变过程中发挥作用,通过调控PI3K/Akt信号通路参与子宫内膜癌细胞增殖,并且可以介导血管内皮生长因子,促进肿瘤新生血管生成,进而加速肿瘤细胞浸润和转移^[13]。YKL-40异常表达与肿瘤患者病理分级、淋巴结转移和预后不良有关,在肿瘤细胞扩散和侵袭中有重要影响^[14]。本研究中,早期子宫内膜癌患者血清HSP70、PKD1、YKL-40水平均高于对照组,与既往研究^[15-17]结果一致。

本研究结果显示,血清HE4、HSP70、PKD1、YKL-40水平及子宫肌层浸润 $\geq 50\%$ 均为影响绝经后早期子宫内膜癌患者发生淋巴结转移的独立危险因素。子宫内膜癌转移途径以淋巴结转移为主,按照早期子宫内膜癌危险程度分类标准,子宫肌层浸润 $\geq 50\%$ 已经属于中危肿瘤,若进一步侵袭至卵巢、阴道或淋巴结则进展为高危。对于有2个及以上危险因素的早期子宫内膜癌患者须行淋巴结切除术^[18]。HE4主要由生殖系统上皮(输卵管上皮、子宫内膜)分泌,正常情况下子宫内膜分泌HE4较少,但子宫内膜癌组织细胞质中含有大量的HE4,且HE4高表达能够促进癌细胞侵袭和转移,增加子宫内膜癌患者淋巴结转移风险^[19]。研究报道,胃癌组织HSP70蛋白表达与肿瘤分化、淋巴结转移和TNM分期呈正相关关系,且HSP70的高表达与低生存率相关^[20]。PKD1参与调控多条细胞内信号通路传

导,能够调控肿瘤细胞肌动蛋白重塑,诱导细胞恶性转化,增强细胞间的连接,从而促进细胞迁移^[21]。YKL-40主要来源于浸润性巨噬细胞的M2样亚型,沉默YKL-40基因后肿瘤细胞生长缓慢,并抑制肿瘤细胞侵袭和转移^[22]。本研究ROC曲线分析显示,血清HSP70、PKD1、YKL-40水平预测绝经后早期子宫内膜癌患者发生淋巴结转移的AUC均高于0.800,且三者联合预测的AUC最高。

综上,早期子宫内膜癌患者血清HSP70、PKD1、YKL-40水平变化均与淋巴结转移有关,可作为预测淋巴结转移的敏感指标,且三者联合预测的价值更高。但本研究仅纳入126例早期子宫内膜癌患者,样本量较小,统计效能较低,研究结果仍需扩大样本量进一步验证。

参考文献:

- [1] BARCZYNSKI B, FRASZCZAK K, BEDNAREK W. Sentinel lymph node mapping in endometrial cancer after 2020 ESGO- ESTRO- ESP consensus update: what will happen in the next few years [J]. Ginekologia polska, 2022, 93(4):321-328.
- [2] BAIOCCHI G, ANDRADE CEMC, RIBEIRO R, et al. Sentinel lymph node mapping versus sentinel lymph node mapping with systematic lymphadenectomy in endometrial cancer: an open-label, non-inferiority, randomized trial (ALICE trial) [J]. International journal of gynecological cancer, 2022, 32(5):676-679.
- [3] CHIU W K, KWOK S T, WANG Y, et al. Applications and safety of sentinel lymph node biopsy in endometrial cancer [J]. Journal of clinical medicine, 2022, 11(21): 6462-6469.
- [4] KHATIB G, VARDAR M A, GÜZEL A B, et al. Predictability of lymph node involvement in uterus-confined endometrioid endometrial cancer by tumour size, pattern and location measured with transvaginal ultrasonography: can we save time [J]. Journal of obstetrics and gynaecology, 2022, 42(7):3142-3148.
- [5] RAI R, KENNEDY A L, ISINGIZWE Z R, et al. Similarities and differences of Hsp70, hsc70, Grp78 and mortalin as cancer biomarkers and drug targets [J]. Cells, 2021, 10(11):2996-3004.
- [6] CHENG Y, ZHANG S, QIANG Y, et al. Integrated bioinformatics data analysis reveals a risk signature and PKD1

- induced progression in endometrial cancer patients with postmenopausal status [J]. *Aging*, 2022, 14(13):5554-5570.
- [7] OH I H, PYO J S, SON B K. Prognostic impact of YKL-40 immunohistochemical expression in patients with colorectal cancer [J]. *Current oncology*, 2021, 28(4):3139-3149.
- [8] 中国抗癌协会妇科肿瘤专业委员会. 子宫内膜癌诊断与治疗指南(2021年版)[J]. *中国癌症杂志*, 2021, 31(6):501-512.
- [9] LADBURY C, LI R, SHIAO J, et al. Characterizing impact of positive lymph node number in endometrial cancer using machine-learning: A better prognostic indicator than FIGO staging[J]. *Gynecologic oncology*, 2022, 164(1): 39-45.
- [10] LIU X F, YAN B C, LI Y, et al. Radiomics nomogram in assisting lymphadenectomy decisions by predicting lymph node metastasis in early-stage endometrial cancer [J]. *Frontiers in oncology*, 2022, 12(2):894-906.
- [11] GUMTORNTIP P, POOMTAVORN Y, TANPRASERTKUL C. Predicting factors for pelvic lymph node metastasis in patients with apparently early-stage endometrial cancer [J]. *Asian pacific journal of cancer prevention*, 2022, 23(2):617-622.
- [12] XANTHOPOULOS A, SAMT A K, GUDER C, et al. Hsp70- A universal biomarker for predicting therapeutic failure in human female cancers and a target for ctc isolation in advanced cancers [J]. *Biomedicines*, 2023, 11(8): 2276-2283.
- [13] GUO Y, JIANG Y, ROSE J B, et al. Protein kinase D1 signaling in cancer stem cells with epithelial-mesenchymal plasticity [J]. *Cells*, 2022, 11(23):3885-3893.
- [14] DE ROBERTIS M, GRECO M R, CARDONE R A, et al. Upregulation of YKL-40 promotes metastatic phenotype and correlates with poor prognosis and therapy response in patients with colorectal cancer [J]. *Cells*, 2022, 11(22): 3568-3574.
- [15] HEIDARI F, RABIZADEH S, SADAT SALEHI S, et al. Serum HSP70 level in patients with endometrial cancer with and without diabetes [J]. *Gynecological endocrinology*, 2020, 36(4):351-355.
- [16] ZHANG X, HUANG Y, PANG X. Value of serum p53, PKD1, and MAP2K4 in evaluating the condition and prognosis of endometrial carcinoma [J]. *American journal of translational research*, 2022, 14(7):5059-5067.
- [17] 徐 娟,陆抗美,谭青青. 血清糖类抗原 199、甲壳质酶蛋白 40 与 I 期低危型子宫内膜癌的关系及对术后淋巴结转移的预测价值研究[J]. *中国性科学*, 2022, 31(6):31-35.
- [18] GASTÓN B, MURUZÁBAL J C, LAPEÑA S, et al. Transvaginal ultrasound versus magnetic resonance imaging for assessing myometrial infiltration in endometrioid low grade endometrial cancer: a prospective study [J]. *Journal of ultrasound in medicine* 2022, 41(2):335-342.
- [19] MAIS V, FAIS M L, PEIRETTI M, et al. HE4 tissue expression as a putative prognostic marker in low-risk/low-grade endometrioid endometrial cancer: a review [J]. *Current oncology*, 2022, 29(11):8540-8555.
- [20] QIAO X J, GU Y, DU H, et al. Co-expression of CD24 and Hsp70 as a prognostic biomarker for lung cancer [J]. *Neoplasma*, 2021, 68(5):1023-1032.
- [21] MEGURO S, KOGUCHI T, HAKOZAKI Y, et al. Concurrent reduced expression of contiguous pkd1, tsc2 and ntlh1 leading to kidney diseases and multiple diverse renal cancers [J]. *Cancer genomics & proteomics*, 2023, 20(1):40-50.
- [22] WANG Z, WANG S, JIA Z, et al. YKL-40 derived from infiltrating macrophages cooperates with GDF15 to establish an immune suppressive microenvironment in gallbladder cancer [J]. *Cancer letters*, 2023, 563(4):2161-2169.

本文引用格式:

丁 祺, 杨红玉, 孙亚楠, 等. 血清 HSP70、PKD1、YKL-40 对绝经后早期子宫内膜癌淋巴结转移的预测效能[J]. *广西医科大学学报*, 2024, 41(1): 92-97. DOI: 10. 16190/j. cnki. 45-1211/r. 2024. 01. 013

DING Q, YANG H Y, SUN Y N, et al. The predictive efficacy of serum HSP70, PKD1 and YKL-40 for lymph node metastasis in postmenopausal early endometrial cancer[J]. *Journal of Guangxi medical university*, 2024, 41(1): 92-97. DOI: 10. 16190/j. cnki. 45-1211/r. 2024. 01. 013