

• 论著—临床研究 •
肿 瘤

代谢综合征与肾周脂肪粘连发生及粘连程度的相关性临床研究^{*}

汤伟南¹ 杨文锦² 纪长威^{1,2,3}

[摘要] 目的:研究临床工作中肾肿瘤患者肾周脂肪粘连(adherent perinephric fat, APF)发生及粘连程度与代谢综合征(metabolic syndrome, MS)发病率的相关性。方法:纳入 2022 年 1 月—2023 年 4 月于南京大学医学院附属鼓楼医院泌尿外科就诊并行机器人辅助腹腔镜下肾部分切除术患者共 400 例,将其分为无粘连组(197 例)及粘连组[轻度(84 例)、中度(100 例)、重度(19 例)],记录患者年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、术前血清甘油三酯(triglyceride, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、吸烟饮酒史、高血压及糖尿病史等资料,按照《中华医学会糖尿病学分会关于代谢综合征的建议》诊断标准进一步评估患者有无 MS 发生。继而将记录的各项变量、MS 与术中 APF 发生及其粘连程度进行相关性回归分析。结果:单因素分析结果显示,术中 APF 的发生与患者的年龄、性别、BMI、吸烟饮酒史、高血压、糖尿病史及 MS 有关($P < 0.05$);多因素分析示, BMI: $25 \sim 30 \text{ kg/m}^2$ [$OR = 2.87(95\%CI: 1.49 \sim 5.52)$, $P = 0.002$], $> 30 \text{ kg/m}^2$ [$OR = 4.12(95\%CI: 1.07 \sim 15.91)$, $P = 0.040$], 吸烟史 [$OR = 22.12(95\%CI: 12.72 \sim 38.49)$, $P < 0.001$], 饮酒史 [$OR = 12.63(95\%CI: 6.64 \sim 24.01)$, $P < 0.001$] 及 MS [$OR = 5.41(95\%CI: 2.53 \sim 12.48)$, $P < 0.001$] 是 APF 发生的独立危险因素。粘连程度与性别、BMI、吸烟、饮酒、高血压、MS 相关($P < 0.05$), 多因素分析结果示, 吸烟史 [$OR = 4.11(95\%CI: 2.21 \sim 7.64)$, $P < 0.001$], MS [$OR = 2.01(95\%CI: 1.12 \sim 3.60)$, $P = 0.019$] 是术中 APF 程度的独立危险因素。结论:MS 与 APF 的发生率及粘连程度呈正相关, 是肾肿瘤患者肾周脂肪发生粘连及不同粘连程度的独立危险因素, 可作为肾肿瘤患者术前评估肾周脂肪有无粘连及其粘连程度的预测因子, 为手术入路的选择提供指导。

[关键词] 肾周脂肪粘连; 肾肿瘤; 代谢综合征

DOI: 10.13201/j.issn.1001-1420.2024.05.001

[中图分类号] R737.11 **[文献标志码]** A

Clinical study on the association between metabolic syndrome, the incidence and severity of adherent perinephric fat

TANG Weinan¹ YANG Wenjin² JI Changwei^{1,2,3}

(¹Department of Urology, Nanjing Drum Tower Clinical College of Xuzhou Medical University, Nanjing, 210008, China; ²Department of Urology, Nanjing Drum Tower Clinical College of Nanjing University of Chinese Medicine; ³Department of Urology, Nanjing Drum Tower Hospital, Affiliated Hospital of Nanjing University Medical School)

Corresponding author: JI Changwei, E-mail: jichangwei@nju.edu.cn

Abstract Objective: To investigate the association between the occurrence, severity of adherent perinephric fat (APF) and the incidence of metabolic syndrome (MS) in patients with renal tumors in clinical practice. **Methods:** This study included a total of 400 patients who underwent robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy at the Department of Urology, Nanjing Drum Tower Hospital, between January 2022 and April 2023. The patients were divided into two groups: a non-adhesion group (197 cases) and an adhesion group with varying degrees of severity (mild: 84 cases, moderate: 100 cases, severe: 19 cases). Patient information including age, gender, body mass index (BMI), fasting plasma glucose (FPG), triglyceride (TG), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C),

^{*}基金项目:国家自然科学基金面上项目(No:82172777)

¹徐州医科大学鼓楼临床学院泌尿外科(南京, 210008)

²南京中医药大学鼓楼临床医学院泌尿外科

³南京大学医学院附属鼓楼医院泌尿外科

通信作者:纪长威, E-mail: jichangwei@nju.edu.cn

引用本文:汤伟南,杨文锦,纪长威.代谢综合征与肾周脂肪粘连发生及粘连程度的相关性临床研究[J].临床泌尿外科杂志, 2024, 39(5):367-373. DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2024.05.001.

smoking and alcohol history, hypertension and diabetes history was recorded. Furthermore, MS was evaluated based on the diagnostic criteria of MS proposed by Chinese Diabetes Society (CDS). Subsequently, a correlation regression analysis was conducted to investigate the association between recorded variables, MS, and the occurrence, severity of APF. **Results:** The results of the univariate analysis showed that the occurrence of APF was associated with patients' age, gender, BMI, smoking and alcohol history, hypertension, diabetes and MS ($P < 0.05$). The multivariate analysis revealed that BMI: $25-30 \text{ kg/m}^2$ ($OR = 2.87 [95\% CI: 1.49-5.52]$, $P = 0.002$), BMI $> 30 \text{ kg/m}^2$ ($OR = 4.12 [95\% CI: 1.07-15.91]$, $P = 0.040$), smoking history ($OR = 22.12 [95\% CI: 12.72-38.49]$, $P < 0.001$), alcohol history ($OR = 12.63 [95\% CI: 6.64-24.01]$, $P < 0.001$), and MS ($OR = 5.41 [95\% CI: 2.53-12.48]$, $P < 0.001$) were independent risk factors in the occurrence of APF. The degree of adhesion was correlated with patients' gender, BMI, smoking, alcohol consumption, hypertension, and MS ($P < 0.05$). According to the multivariate analysis results, smoking history ($OR = 4.11 [95\% CI: 2.21-7.64]$, $P < 0.001$) and MS ($OR = 2.01 [95\% CI: 1.12-3.60]$, $P = 0.019$) were independent risk factors in the severity of APF. **Conclusion:** The presence and severity of APF in patients diagnosed with renal tumors demonstrate a positive correlation with MS, establishing it as an independent risk factor in the occurrence and severity of APF. Therefore, MS can serve as a predictive factor in preoperative assessment of both the presence and degree of APF in renal tumor patients, providing valuable guidance for selecting appropriate surgical approaches.

Key words adherent perinephric fat; renal tumor; metabolic syndrome

随着国内肾细胞癌发病率的逐年上升,肾细胞癌的外科治疗在非转移性肾癌中占据主导地位。在达芬奇机器人外科操作系统辅助下,腹腔镜手术的广泛应用使得非转移性肾细胞癌患者保肾率以及肿瘤预后达到了令人满意的效果^[1-2]。在机器人辅助腹腔镜下肾部分切除术的开展过程中,手术的难易程度往往与肾肿瘤的位置、大小、血管供应关系以及暴露肿瘤过程中肾周脂肪粘连(adherent perinephric fat, APF)有无及其粘连程度相关^[3-4]。随着影像学技术的不断迭代,肿瘤相关因素在术前影像检查通常能够精准预测,而 APF 由于其病因及发病机制不明,术前检查难以精准预测脂肪粘连程度,对手术方式及入路选择带来一定干扰。

APF 指黏附于肾脏包膜表面的炎性粘连,往往难以分离,在外科手术过程中增加了肾肿瘤的暴露难度、延长手术热缺血时间,增加了术后肾功能损伤的风险^[5]。已有研究表明 APF 的发生可能与炎症及自身免疫相关。这为预测 APF 提供了一定的可能性。代谢综合征(metabolic syndrome, MS)是一类与自身慢性炎症反应发生发展密切相关的疾病综合征,可反映人体的慢性炎症状态,其诊断标准主要包括肥胖、糖代谢紊乱、脂质代谢紊乱及血压异常^[6-7]。

目前有关 APF 的预测主要聚焦于影像学手段,评估肾周脂肪的厚度、密度及纤维化等相关指标与 APF 发生的相关性^[8],病因学研究相对较少。本研究主要着眼于炎症与 APF 发生及其粘连程度的相关性,从 MS 的发病率出发,探究 MS 及慢性炎症与 APF 发生的相关性,为预测 APF 提供一个新思路以及为 APF 的治疗提供可能性。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集 2022 年 1 月—2023 年 4 月于南京大学医学院附属鼓楼医院泌尿外科住院且行机器人辅助

腹腔镜下肾部分切除术患者的临床资料。纳入标准:①所有患者均为单侧原发性肾肿瘤;②手术方式均为机器人辅助腹腔镜下肾部分切除术;③术前影像学资料已明确肾肿瘤大小、位置、血管供应关系;④患者全部临床资料可获得,术前检查完善。排除标准:①转移性肾肿瘤;②既往肾脏手术史;③既往肾肿瘤治疗史,包含术前新辅助治疗、术前穿刺活检、经皮射频消融及肾脏其他侵入性治疗等;④严重腹腔感染史;⑤既往有肾炎、肾结核等肾脏疾病;⑥合并严重肝肾功能不全及严重心脑血管疾病者。

1.2 记录指标及 MS 诊断标准

完善术前检查后记录患者年龄、性别、体重指数(body mass index, BMI)、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、血清甘油三酯(triglyceride, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、吸烟饮酒史、术前血压及基础疾病史。MS 诊断按照《中华医学会糖尿病学分会关于代谢综合征的建议》所制定的标准:①超重或肥胖,即 $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$;②高血糖,即 $FPG \geq 6.1 \text{ mmol/L}$,或 2 h 血糖(2 h PG) $\geq 7.8 \text{ mmol/L}$,或已诊断为糖尿病并治疗者;③高血压,即收缩压(SBP) $\geq 140 \text{ mmHg}$ ($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$),或舒张压(DBP) $\geq 90 \text{ mmHg}$,或已诊断为高血压并治疗者;④血脂紊乱,即空腹 TG $\geq 1.7 \text{ mmol/L}$,或空腹血 HDL-C 降低(男性 $< 0.9 \text{ mmol/L}$,女性 $< 1.0 \text{ mmol/L}$)。4 条诊断标准涉及 3 条即可诊断 MS^[9]。

1.3 APF 的评定

所有入组肾肿瘤患者均由 2 位经验丰富的副高职称泌尿外科医师进行机器人辅助腹腔镜下肾部分切除术,并行术中有无 APF 及粘连程度的评估,根据粘连程度分为无粘连组和粘连组(轻、中、重度粘连)。无粘连定义为可轻松剥离肾周脂肪并暴露肾肿瘤,肾脏包膜与脂肪囊无任何粘连;轻度粘连为剥

离肾周脂肪暴露肾肿瘤过程中,残存少许散在丝状脂肪于肾实质表面;重度粘连为分离肾周脂肪暴露肾肿瘤过程困难,存在块状脂肪黏附于肾实质表面难以彻底剥离或脂肪穿透至肾包膜下及肿瘤表面;中度粘连定义为介于轻度与重度之间的粘连状态。

1.4 统计学方法

利用 R 4.3.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间比较采用方差分析;偏态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。先进行单因素 logistic 回归分析,对单因素分析中差异有统计学意义的各因素采取多因素 logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

研究共纳入患者 400 例,其中男 255 例,女 145

例;低危年龄(<50 岁)114 例,中危年龄($50 \sim 70$ 岁)229 例,高危年龄(>70 岁)57 例;正常体重者($BMI < 25.0 \text{ kg/m}^2$)204 例,超重者($BMI 25 \sim 30 \text{ kg/m}^2$)170 例,肥胖者($BMI > 30 \text{ kg/m}^2$)26 例;习惯性吸烟者 165 例,习惯性饮酒者 88 例;高血压病史者 172 例,糖尿病史者 73 例;MS 患者 120 例。

2.2 粘连组与非粘连组患者临床资料比较

根据术者的术中评估,将其分为粘连组与非粘连组,分析两组间各变量的差异性。结果显示:400 例患者中,无粘连组为 197 例,粘连组为 203 例(轻度粘连 84 例,中度粘连 100 例,重度粘连 19 例)。在粘连组与非粘连组的基线比较中,患者的年龄、性别、BMI、有无习惯性吸烟饮酒史、高血压既往史、糖尿病既往史、FPG、TG、HDL-C 以及有无 MS 病史差异有统计学意义($P < 0.05$)。总体来说,高龄、男性、有吸烟饮酒史、高血压、糖尿病史及 MS 患者 APF 的发生率更高。见表 1、2。

表 1 粘连组与非粘连组临床基线资料比较

例(%), $M(Q_1, Q_3)$

项目	总例数(400 例)	无粘连组(197 例)	粘连组(203 例)	Z/χ^2	P 值
年龄/岁				6.318	0.042
<50	114(28.50)	65(32.99)	49(24.14)		
50~70	229(57.25)	111(56.35)	118(58.13)		
>70	57(14.25)	21(10.66)	36(17.73)		
性别				51.778	<0.001
男	255(63.75)	91(46.19)	164(80.79)		
女	145(36.25)	106(53.81)	39(19.21)		
BMI/(kg/m^2)				90.820	<0.001
<25	204(51.00)	148(75.13)	56(27.59)		
25~30	170(42.50)	44(22.34)	126(62.07)		
>30	26(6.50)	5(2.54)	21(10.34)		
习惯性吸烟				154.901	<0.001
无	235(58.75)	177(89.85)	58(28.57)		
有	165(41.25)	20(10.15)	145(71.43)		
习惯性饮酒				64.791	<0.001
无	312(78.00)	187(94.92)	125(61.58)		
有	88(22.00)	10(5.08)	78(38.42)		
高血压病史				64.351	<0.001
无	228(57.00)	152(77.16)	76(37.44)		
有	172(43.00)	45(22.84)	127(62.56)		
糖尿病史				24.081	<0.001
无	327(81.75)	180(91.37)	147(72.41)		
有	73(18.25)	17(8.63)	56(27.59)		
FPG	4.75(4.29,5.47)	4.63(4.23,5.16)	4.81(4.39,5.97)	2.688	0.007
TG	1.23(0.91,1.78)	1.12(0.82,1.67)	1.36(0.99,1.86)	2.769	0.006
HDL-C	1.08(0.89,1.31)	1.19(0.99,1.36)	1.02(0.85,1.23)	3.410	<0.001
MS				101.223	<0.001
无	280(70.00)	184(93.40)	96(47.29)		
有	120(30.00)	13(6.60)	107(52.71)		

表 2 不同粘连程度患者临床资料比较

例, $\bar{X} \pm S$

项目	总例数 (400 例)	无粘连组 (197 例)	粘连组(203 例)			F/χ^2	P 值
			轻度粘连 (84 例)	中度粘连 (100 例)	重度粘连 (19 例)		
年龄/岁						15.037	0.020
<50	114(28.50)	65(32.99)	25(29.76)	20(20.00)	4(21.05)		
50~70	229(57.25)	111(56.35)	51(60.71)	57(57.00)	10(52.63)		
>70	57(14.25)	21(10.66)	8(9.53)	23(23.00)	5(26.32)		
性别						52.884	<0.001
男	255(63.75)	91(46.19)	65(77.38)	82(82.00)	17(89.47)		
女	145(36.25)	106(53.81)	19(22.62)	18(18.00)	2(10.53)		
BMI/(kg/m ²)						100.975	<0.001
<25	204(51.00)	148(75.13)	34(40.48)	19(19.00)	3(15.79)		
25~30	170(42.50)	44(22.34)	43(51.19)	70(70.00)	13(68.42)		
>30	26(6.50)	5(2.54)	7(8.33)	11(11.00)	3(15.79)		
习惯性吸烟						164.149	<0.001
无	235(58.75)	177(89.85)	34(40.48)	22(22.00)	2(10.53)		
有	165(41.25)	20(10.15)	50(59.52)	78(78.00)	17(89.47)		
习惯性饮酒						107.239	<0.001
无	312(78.00)	187(94.92)	62(73.81)	62(62.00)	1(5.26)		
有	88(22.00)	10(5.08)	22(26.19)	38(38.00)	18(94.74)		
高血压病史						79.875	<0.001
无	228(57.00)	152(77.16)	44(52.38)	30(30.00)	2(10.53)		
有	172(43.00)	45(22.84)	40(47.62)	70(70.00)	17(89.47)		
糖尿病史						28.088	<0.001
无	327(81.75)	180(91.37)	66(78.57)	69(69.00)	12(63.16)		
有	73(18.25)	17(8.63)	18(21.43)	31(31.00)	7(36.84)		
FPG	5.13±1.53	4.97±1.49	5.12±1.30	5.41±1.81	5.38±1.17	2.022	0.110
TG	1.51±1.13	1.43±1.04	1.47±0.73	1.72±1.52	1.31±0.62	1.726	0.161
HDL-C	1.13±0.31	1.19±0.31	1.12±0.28	1.00±0.28	1.13±0.29	9.159	<0.001
MS						130.534	<0.001
无	280(70.00)	184(93.40)	57(67.86)	34(34.00)	5(26.32)		
有	120(30.00)	13(6.60)	27(32.14)	66(66.00)	14(73.68)		

2.3 APF 与基线指标的 logistic 回归分析

以表 1 中纳入统计的指标作为变量与 APF 发生进行 logistic 回归分析。单因素分析结果显示:高龄(>70 岁)、男性、BMI(25~30 kg/m²、>30 kg/m²)、习惯性吸烟史、习惯性饮酒史、高血压、糖尿病、FPG 异常、HDL-C 及 MS 均与 APF 的发生相关(均 $P<0.05$);多因素分析结果显示: BMI(25~30 kg/m²、>30 kg/m²)、习惯性吸烟史、习惯性饮酒及 MS 与 APF 的发生存在独立相关性。见表 3、4。

2.4 APF 粘连程度与基线指标的 logistic 回归分析

以表 1 中纳入统计的指标作为变量与 APF 的不同程度进行 logistic 回归分析。单因素 logistic

分析结果显示:男性、较高的 BMI(25~30 kg/m²)、习惯性吸烟史、习惯性饮酒史、高血压史、合并 MS 为肾周脂肪的不同粘连程度的危险因素($P<0.05$)。多元 logistic 回归分析结果显示:习惯性吸烟史及 MS 与 APF 的不同程度存在独立相关性。见表 5、6。

2.5 MS 为评价 APF 发生及粘连程度的独立危险因素

将 MS 纳入多元 logistic 回归分析结果显示: MS($Z=4.23$, 95%CI: 2.53~12.48, $P<0.001$) 为评价 APF 有无的独立危险因素;此外 MS($Z=2.35$, 95%CI: 1.12~3.60, $P=0.019$) 也是评估 APF 不同粘连程度的独立危险因素。

表 3 有无粘连批量单因素回归分析

因素	Beta	S. E	Z	P 值	OR (95%CI)
年龄/岁					
<50					1.00(Reference)
50~70	0.34	0.23	1.49	0.134	1.41(0.90~2.22)
>70	0.82	0.33	2.46	0.014	2.27(1.18~4.37)
性别					
女					1.00(Reference)
男	-1.59	0.23	-4.96	<0.001	0.20(0.13~0.32)
BMI/(kg/m ²)					
<25					1.00(Reference)
25~30	2.02	0.24	8.41	<0.001	7.57(4.77~12.00)
>30	2.41	0.52	4.41	<0.001	11.10(3.99~30.84)
习惯性吸烟					
无					1.00(Reference)
有	3.10	0.28	10.94	<0.001	22.12(12.72~38.49)
习惯性饮酒					
无					1.00(Reference)
有	2.46	0.34	4.92	<0.001	11.47(5.82~23.41)
高血压病史					
无					1.00(Reference)
有	1.73	0.22	7.75	<0.001	5.64(3.64~8.74)
糖尿病史					
无					1.00(Reference)
有	1.39	0.30	4.47	<0.001	4.03(2.25~7.24)
FPG	0.15	0.07	2.00	0.046	1.16(1.01~1.34)
TG	0.12	0.10	1.27	0.204	1.13(0.94~1.37)
HDL-C	-1.44	0.35	-4.11	<0.001	0.24(0.12~0.47)
MS					
无					1.00(Reference)
有	2.76	0.32	8.63	<0.001	15.78(8.43~29.51)

表 4 有无粘连批量多因素回归分析

因素	Beta	S. E	Z	P 值	OR (95%CI)
BMI/(kg/m ²)					
<25					1.00(Reference)
25~30	1.05	0.33	3.16	0.002	2.87(1.49~5.52)
>30	1.42	0.49	2.05	0.040	4.12(1.07~15.91)
习惯性吸烟					
无					1.00(Reference)
有	2.54	0.33	7.73	<0.001	22.12(12.72~38.49)
习惯性饮酒					
无					1.00(Reference)
有	2.46	0.34	4.92	<0.001	12.63(6.64~24.01)
MS					
无					1.00(Reference)
有	1.73	0.41	4.23	<0.001	5.41(2.53~12.48)

表 5 不同粘连程度批量单因素回归分析

因素	Beta	S. E	Z	P 值	OR(95%CI)
年龄/岁					
<50					1.00(Reference)
50~70	0.29	0.32	0.90	0.344	1.34(0.71~2.50)
>70	0.38	0.43	0.89	0.375	1.46(0.63~3.41)
性别					
女					1.00(Reference)
男	-0.92	0.32	-2.88	0.004	0.40(0.21~0.75)
BMI/(kg/m ²)					
<25					1.00(Reference)
25~30	1.14	0.29	3.86	<0.001	3.11(1.75~5.54)
>30	0.78	0.55	1.42	0.154	2.19(0.74~6.44)
习惯性吸烟					
无					1.00(Reference)
有	1.44	0.30	5.56	<0.001	5.24(2.29~9.40)
习惯性饮酒					
无					1.00(Reference)
有	1.15	0.28	4.06	<0.001	3.17(1.82~5.54)
高血压病史					
无					1.00(Reference)
有	1.07	0.28	3.86	<0.001	2.92(1.70~5.04)
糖尿病史					
无					1.00(Reference)
有	0.50	0.32	1.57	0.116	1.64(0.88~3.05)
FPG	0.16	0.07	2.18	0.029	1.18(1.02~1.34)
TG	-0.11	0.14	-0.76	0.444	0.90(0.48~1.19)
HDL-C	-0.59	0.45	-1.31	0.191	0.55(0.23~1.35)
MS					
无					1.00(Reference)
有	1.20	0.27	4.38	<0.001	3.32(1.94~5.68)

表 6 不同粘连程度批量多因素回归分析

因素	Beta	S. E	Z	P 值	OR(95%CI)
习惯性吸烟					
无					1.00(Reference)
有	1.41	0.32	4.47	<0.001	4.11(2.21~7.64)
MS					
无					1.00(Reference)
有	0.70	0.30	2.35	0.019	2.01(1.12~3.60)

3 讨论

随着肾肿瘤发病率的增加,局限性肾癌的治疗方式以外科手术切除为主^[10],在达芬奇机器人手术系统的引入下,手术的收益及安全性得到大幅提升。手术风险主要取决于肿瘤条件包括肿瘤大小、位置、有无周围浸润等,此外在腹腔镜手术暴露肿瘤的过程中,肿瘤表面有无炎性脂肪浸润是影响肿瘤切除难度的又一重要因素。在临床实践及有关文献报道中,APF 总体发病率在 30%~40%。因此,

探究 APF 的危险因素可为肾肿瘤患者降低手术风险提供指导意义。

迄今有关 APF 的病因及发病机制的研究尚不多,依据近期相关研究结果,APF 的产生与炎症微环境、肾周脂肪纤维化及自身免疫相关。由于慢性炎症系统的激活,可导致内皮细胞分泌多种细胞因子、趋化因子和纤溶酶原激活物抑制剂 1(PAI-1),使纤维蛋白溶解活性降低,导致肾周脂肪与肾纤维膜之间发生纤维粘连^[11-14]。此外,也有研究表明,

当机体肾细胞癌发生时,机体5-羟色胺(5-hydroxytryptamine, 5-HT)分泌增加,该物质进一步激活炎症微环境及纤维化相关的生长因子,可促进APF的发生^[15-17]。本研究着重探究APF的发生与炎症代谢的相关性。

MS作为机体多系统代谢紊乱的统称,在一定程度上反映机体代谢和炎症反应程度。在本次纳入研究的400例患者中,共有203例肾肿瘤患者存在APF,其中有107例(52.71%)经评估后符合MS诊断。MS作为独立危险因素,与肾周脂肪发生粘连的有无($P < 0.001$)及其不同粘连程度($P = 0.019$)均有明显相关性。因此,将MS作为一项独立危险因素,在肾肿瘤患者术前评估APF及手术入路方案的选择,可有助于手术医师综合评估手术难度并判断术中粘连所带来的手术风险。以MS为暴露因素,在外科治疗前改善肿瘤周围脂肪炎症微环境,能否减轻APF仍需进一步考证研究。

本研究存在局限性:一方面,本研究属于回顾性研究分析,纳入研究病例数量较小,存在选择偏倚;另一方面,判断APF的程度缺乏金标准,主要依据手术医师的主观判断,因此仍需进一步探究APF的评价标准。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Li X, Xu W, Fan S, et al. Robot-assisted Partial Nephrectomy with the Newly Developed KangDuo Surgical Robot Versus the da Vinci Si Surgical System: A Double-center Prospective Randomized Controlled Noninferiority Trial[J]. *Eur Urol Focus*, 2023, 9(1): 133-140.
- [2] Casale P, Lughezzani G, Buffi N, et al. Evolution of Robot-assisted Partial Nephrectomy: Techniques and Outcomes from the Transatlantic Robotic Nephron-sparing Surgery Study Group[J]. *Eur Urol*, 2019, 76(2): 222-227.
- [3] Borregales LD, Adibi M, Thomas AZ, et al. Predicting Adherent Perinephric Fat Using Preoperative Clinical and Radiological Factors in Patients Undergoing Partial Nephrectomy[J]. *Eur Urol Focus*, 2021, 7(2): 397-403.
- [4] Turco F, Tucci M, Di Stefano RF, et al. Renal cell carcinoma(RCC): fatter is better? A review on the role of obesity in RCC[J]. *Endocr Relat Cancer*, 2021, 28(7): R207-R216.
- [5] Davidiuk AJ, Parker AS, Thomas CS, et al. Mayo adhesive probability score: an accurate image-based scoring system to predict adherent perinephric fat in partial nephrectomy[J]. *Eur Urol*, 2014, 66(6): 1165-1171.
- [6] Masenga SK, Kabwe LS, Chakulya M, et al. Mechanisms of Oxidative Stress in Metabolic Syndrome[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(9): 7898.
- [7] Silva-Ochoa AD, Velastegui E, Falconi IB, et al. Metabolic syndrome: Nutri-epigenetic cause or consequence? [J]. *Heliyon*, 2023, 9(11): e21106.
- [8] Zhang QH, Chen LH, An Q, et al. Quantification of the renal sinus fat and exploration of its relationship with ectopic fat deposition in normal subjects using MRI fat fraction mapping[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2023, 14: 1187781.
- [9] 中华医学会糖尿病学分会代谢综合征研究协作组, 中华医学会糖尿病学分会关于代谢综合征的建议[J]. *中华糖尿病杂志*, 2004, 12(3): 156-161.
- [10] 周嘉乐, 吴小荣, 陈勇辉, 等. 腹腔镜下肾部分切除术在cT1期完全内生型肾肿瘤治疗中的临床应用与疗效分析[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2022, 37(9): 665-668.
- [11] Tian Q, Lee PR, Yang Q, et al. The mediation roles of intermuscular fat and inflammation in muscle mitochondrial associations with cognition and mobility[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2024, 15(1): 138-148.
- [12] Roccatello D, Lan HY, Sciascia S, et al. From inflammation to renal fibrosis: A one-way road in autoimmunity? [J]. *Autoimmun Rev*, 2023, 23(4): 103466.
- [13] Wang L, Chen L, Liu Z, et al. PAI-1 Exacerbates White Adipose Tissue Dysfunction and Metabolic Dysregulation in High Fat Diet-Induced Obesity[J]. *Front Pharmacol*, 2018, 9: 1087.
- [14] Liu Y, Wang L, Luo M, et al. Inhibition of PAI-1 attenuates perirenal fat inflammation and the associated nephropathy in high-fat diet-induced obese mice[J]. *Am J Physiol Endocrinol Metab*, 2019, 316(2): E260-E267.
- [15] Chen L, Chen G, Guo Y, et al. Ketanserin, a serotonin 2A receptor antagonist, alleviates ischemia-related biliary fibrosis following donation after cardiac death liver transplantation in rats[J]. *Liver Transpl*, 2014, 20(11): 1317-1326.
- [16] Afonso-Alí A, Porrini E, Teixido-Trujillo S, et al. The Role of Gender Differences and Menopause in Obesity-Related Renal Disease, Renal Inflammation and Lipotoxicity[J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24(16): 12984.
- [17] Avequin T, Lau KH, Waldhart AN, et al. Differential effects of sugar and fat on adipose tissue inflammation [J]. *iScience*, 2023, 26(7): 107163.

(收稿日期: 2024-01-03)