

- macrophages in tumor angiogenesis and metastasis[J]. Cell Immunol, 2020, 353: 104119.
- [20] Saravanan S, Vimalraj S, Pavani K, et al. Intussusceptive angiogenesis as a key therapeutic target for cancer therapy[J]. Life Sci, 2020, 252: 117670.
- [21] 汪思亮, 盛晓波, 韦忠红, 等. 肿瘤血管正常化与肿瘤治疗[J]. 肿瘤, 2013, 33: 653-657.
- [22] Ming C, Hao W, Kai J, et al. TILA-TACE - an approach for effective local control of hepatocellular carcinoma[J]. J Intervent Med, 2018, 1: 58-63.
- [23] 宁振, 谭广. 肿瘤代谢: 肝癌精准诊疗新视角[J]. 中华外科杂志, 2020, 58: 31-36.
- [24] 赵宇, 刘志刚, 王晖. 乳酸异常代谢与肿瘤的研究进展[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2015, 22: 239-242.
- (收稿日期: 2020-11-24)
(本文编辑: 俞瑞纲)

• 临床研究 Clinical research •

肠系膜上动脉-腹主动脉夹角在孤立性肠系膜上动脉夹层中的意义

潘敏, 王凯, 李绍钦, 潘昌杰, 石海峰, 何光远, 贾中芝

【摘要】目的 探讨肠系膜上动脉(SMA)-腹主动脉(AA)夹角在孤立性肠系膜上动脉夹层(ISMAD)中的意义。**方法** 回顾性分析 2010 年 1 月至 2019 年 8 月常州市第二人民医院收治的 58 例 ISMAD 患者临床和影像资料。采用 1:4 病例对照研究设计, 对照组纳入同期 232 例非 ISMAD 患者。对比两组患者间 SMA-AA 夹角。根据 SMA-AA 夹角分布, 分为 $<50^\circ$ 组($n=18$)、 $50\sim70^\circ$ 组($n=28$)、 $>70^\circ$ 组($n=12$), 统计组间比值比(OR)。**结果** ISMAD 组、对照组患者间年龄、性别、体质指数(BMI)差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。ISMAD 组、对照组 SMA-AA 夹角分别为 $(58.6\pm16.5)^\circ$ 、 $(48.1\pm16.9)^\circ$, 差异有统计学意义($P<0.01$)。SMA-AA 夹角组间比较, 差异均有统计学意义($<50^\circ$ 比 $50\sim70^\circ$: $OR=2.324$, $P=0.011$; $<50^\circ$ 比 $>70^\circ$: $OR=4.233$, $P=0.001$)。SMA-AA 夹角判断 ISMAD 发生的受试者工作特征曲线下面积(AUC)为 0.656($P<0.001$), 灵敏度为 81.03%, 特异度为 44.40%, 截断值 $>43.1^\circ$ 。**结论** SMA-AA 夹角是 ISMAD 发病的独立危险因素, ISMAD 发病风险随着 SMA-AA 夹角增大逐渐增高。

【关键词】 肠系膜上动脉; 腹主动脉; 动脉夹层; 夹角; 危险因素

中图分类号: R657 文献标志码: B 文章编号: 1008-794X(2022)-01-0087-04

The clinical significance of the intersection angle between superior mesenteric artery and abdominal aorta in patients with isolated superior mesenteric artery dissection PAN Min, WANG Kai, LI Shaoqin, PAN Changjie, SHI Haifeng, HE Guangyuan, JIA Zhongzhi. Department of Cardiology, Changzhou Municipal No.2 People's Hospital, Changzhou, Jiangsu Province 213003, China

Corresponding author: HE Guangyuan, E-mail: 87651674@qq.com

【Abstract】Objective To assess the clinical significance of the intersection angle between superior mesenteric artery and abdominal aorta(SMA-AA) in patients with isolated superior mesenteric artery dissection (ISMAD). **Methods** The clinical data and imaging materials of 58 patients with ISMAD, who received treatment in a single center between January 2010 and August 2019, were retrospectively analyzed. A 1:4 ratio case-control study design was adopted, and 232 non-ISMAD patients encountered in the same period were included in the control group. The SMA-AA intersection angle was compared between the two groups. Based

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2022.01.018

基金项目: 中国博士后科学基金(2018M630582)、江苏省医学会科研专项资金项目(SYH-3201140-0030-2021025)

作者单位: 213003 江苏 常州市第二人民医院心血管内科(潘敏)、介入血管科(王凯、李绍钦、贾中芝)、放射科(潘昌杰、石海峰、何光远)

通信作者: 何光远 E-mail: 87651674@qq.com

on the SMA-AA intersection angle size, the patients were classified into $<50^\circ$ subgroup ($n=18$), 50° - 70° subgroup ($n=28$), and $>70^\circ$ subgroup ($n=12$), and the odds ratio (OR) was calculated. **Results** There were no statistically significant differences in age, gender, and body mass index (BMI) between the two groups ($P>0.05$). The mean SMA-AA intersection angle sizes in ISMAD group and control group were $(58.6\pm16.5)^\circ$ and $(48.1\pm16.9)^\circ$ respectively, the difference between the two groups was statistically significant ($P<0.01$). Statistically significant difference in SMA-AA intersection angle size existed between $<50^\circ$ subgroup and 50° - 70° subgroup ($OR=2.324$, $P=0.011$), as well as between $<50^\circ$ subgroup and $>70^\circ$ subgroup ($OR=4.233$, $P=0.001$). Using SMA-AA intersection angle size to judge ISMAD occurrence, the area under curve (AUC) of receiver operating characteristic (ROC) was 0.656 ($P<0.001$), the sensitivity was 81.03%, the specificity was 44.40%, and the cutoff value of the SMA-AA intersection angle was $>43.1^\circ$. **Conclusion** SMA-AA intersection angle size is an independent risk factor for the occurrence of ISMAD. The onset risk of ISMAD is increasing with the SMA-AA intersection angle enlarging. (J Intervent Radiol, 2021, 31: 87-90)

【Key words】 superior mesenteric artery; abdominal aorta; dissection; intersection angle; risk factor

孤立性肠系膜上动脉夹层 (isolated superior mesenteric artery dissection, ISMAD) 指单纯发生于肠系膜上动脉 (superior mesenteric artery, SMA) 的夹层。随着多层螺旋 CT (MSCT) 广泛应用, 越来越多 ISMAD 被确诊^[1-3]。虽然绝大多数 ISMAD 患者可成功接受内科保守治疗, 但严重者会出现肠坏死, 甚至死亡^[4-5]。近年临床上对 ISMAD 诊治和转归有了深入认识, 但其病因和发病机制至今不明^[6]。为了更好地诊治 ISMAD, 本文就 SMA-腹主动脉 (abdominal aorta, AA) 夹角在 ISMAD 中的意义进行探讨。

1 材料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2010 年 1 月至 2019 年 8 月常州市第二人民医院收治的 58 例 ISMAD 患者临床和影像资料。其中男 56 例, 女 2 例; 年龄为 (52.6 ± 6.6) 岁, 范围为 36~69 岁; 11 例有高血压病史, 12 例有吸烟史; 均无肌纤维发育不良、Marfan 综合征、Loeyse-Dietz 综合征和血管型 Ehlers-Danlos 综合征等疾病。所有患者均经腹部 MSCT 确诊为 ISMAD, 其中 56 例因急性腹痛就诊, 腹痛时间 2 h 至 2 周, 均无腹膜刺激征; 2 例无任何症状, 因其他疾病经腹部 MSCT 检查意外发现。为了提高研究效率, 采用 1:4 病例对照研究设计, 按年龄、性别、体质量指数 (BMI) 配对, 对照组纳入同期 232 例非 ISMAD 患者 (因其他疾病在院就诊并接受腹部 CTA 检查), 其纳入标准为经 MSCT 检查排除 ISMAD 疾病。排除标准: ① SMA 压迫综合征; ② SMA 手术史; ③ 腹部外伤或手术史; ④ 主动脉夹层; ⑤ 腹主动脉扭曲, 无法勾画腹主动脉长轴; ⑥ 影响 SMA-AA 夹角的其他因素, 如

腹部肿瘤、脊柱侧弯等。根据患者 SMA-AA 夹角分布, 将其分为 3 组: $<50^\circ$ ($n=18$)、 50° ~ 70° ($n=28$)、 $>70^\circ$ ($n=12$)。本研究已通过医院伦理委员会审批。

1.2 MSCT 检查和 SMA-AA 夹角测量

GE 64 层螺旋 CT 机 (扫描条件: 管电压 120 kV, 管电流 350 mA, 旋转时间 0.7 s, 扫描层厚 5 mm, 准直宽度 $0.625\text{ mm}\times 64$ 、矩阵 512×512) 和 Siemens SOMATOM Definition 双源螺旋 CT 机 (扫描条件: 管电压 100 kV, 管电流取自动调节 “CARE Dose 4D”, 参考管电流 250 mA, 准直宽度 $10.6\text{ mm}\times 92$, 矩阵 512×512 , 层厚 5 mm, 旋转时间 0.5 s) 采集原始数据。采用非离子型碘对比剂, 高压注射器经肘正中静脉团注 70~75 mL, 流率为 3.0 mL/s, 以相同流率后续 50 mL 0.9% 氯化钠溶液。扫描时间动脉期 25~30 s、门静脉期 55~70 s。

在矢状面测量 SMA-AA 夹角: 从 AA 分出 SMA, AA 长轴与 SMA 开口部位长轴之间形成夹角 (图 1)。由 2 名副主任医师分别独立完成测量, 并在 20 d 后再次测量, 记录所测角度, 最后取其平均值。

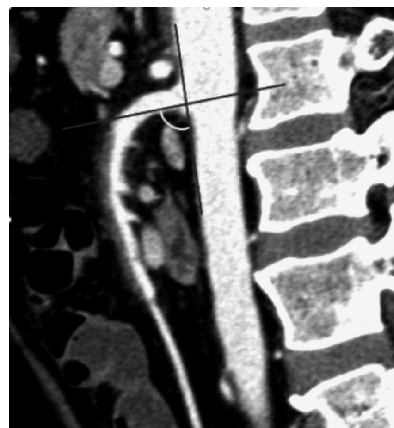


图 1 SMA-AA 夹角测量图

1.3 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较用独立样本 t 检验;计数资料以频数和率表示,两组间比较用 χ^2 检验。2 名副主任医师间测量 SMA-AA 夹角的一致性分析用 Multirater Fleiss Kappa 检验,2 名副主任医师自身前后测量 SMA-AA 夹角的一致性分析用 Cohen Kappa 检验,并计算 95%可信区间(95%CI)。一致性评价等级:差, κ 值 ≤ 0.20 ;一般, κ 值 $=0.21 \sim 0.40$;中度, κ 值 $=0.41 \sim 0.60$;好, κ 值 $=0.61 \sim 0.80$;非常好, κ 值 $=0.81 \sim 1.0$ 。采用二元 logistics 回归法进行影响因素分析,受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve,ROC)计算夹角评分分界值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

ISMAD 组与对照组患者间年龄、性别、BMI、高血压和吸烟史差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表 1。SMA-AA 夹角测量结果显示,医师 A 与医师 B 间一致性为好, κ 值 $=0.79$ (95%CI $=0.71 \sim 0.87$);医师 A 和 B 自身前后一致性均为非常好,医师 A κ 值 $=0.86$ (95%CI $=0.85 \sim 0.87$),医师 B κ 值 $=0.81$ (95%CI $=0.73 \sim 0.89$)。

表 1 两组患者基线资料

参数	ISMAD 组($n=58$)	对照组($n=232$)	t/χ^2 值	P 值
年龄/岁	52.6 \pm 6.6	53.2 \pm 5.6	-0.670	0.503
男性/ n (%)	56(96.6)	224(96.6)	<0.001	1.000
BMI/(kg/m ²)	24.6 \pm 1.5	24.6 \pm 1.4	0.150	0.883
高血压史/ n (%)	11(19.0)	45(19.4)	0.010	0.941
吸烟史/ n (%)	12(20.7)	46(19.8)	0.020	0.883

ISMAD 组、对照组患者 SMA-AA 夹角分别为(58.6 ± 16.5)°、(48.1 ± 16.9)°,差异有统计学意义($P < 0.01$);SMA-AA 夹角是 ISMAD 发生的独立危险因素($OR=1.038, P < 0.01$)。两组间 SMA-AA 夹角分布比较,差异有统计学意义($\chi^2=12.95, P=0.0015$),见表 2。SMA-AA 夹角组间比较,差异均有统计学意义,见表 3。SMA-AA 夹角判断 ISMAD 发生 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.656($P < 0.01$),灵敏度为 81.03,特异度为 44.40,截断值 $> 43.1^\circ$,见图 2。

3 讨论

近年来越来越多 ISMAD 被诊断和报道,但大多研究其影像表现、诊断、分型、治疗及预后,涉及发病因素的研究较少^[1,7-10]。本研究探讨了 SMA-AA

表 2 两组患者 SMA-AA 夹角分布 n (%)

角度	ISMAD 组($n=58$)	对照组($n=232$)
$< 50^\circ$	18(31.0)	127(54.7)
$50 \sim 70^\circ$	28(48.3)	85(36.6)
$> 70^\circ$	12(20.7)	20(8.6)

表 3 SMA-AA 夹角组间比较

夹角比	OR 值	P 值
$< 50^\circ$ 比 $50 \sim 70^\circ$	2.324(1.210~4.464)	0.011
$< 50^\circ$ 比 $> 70^\circ$	4.233(1.755~10.099)	0.001

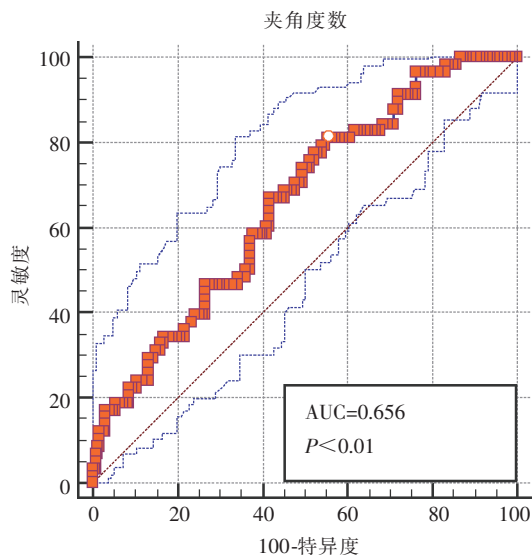


图 2 SMA-AA 夹角判断 ISMAD 发生 ROC 曲线

夹角在 ISMAD 发病中的意义。

目前文献报道,吸烟和高血压与 ISMAD 发病相关^[11]。但本研究未发现吸烟和高血压与 ISMAD 相关。虽然吸烟和高血压与动脉粥样硬化性疾病发生发展有关,但是否与 ISMAD 发生相关目前仍存在较大争议。无明确证据表明吸烟和高血压与 ISMAD 发生相关,尚需进一步前瞻性研究证实。另外有学者推测 Marfan 综合征、Ehlers-Danlos 综合征等遗传性疾病可能与 ISMAD 发病有关,但临床证据不足,在目前文献报道的 9 例 ISMAD 患者病理检查结果中仅 1 例证实为 SMA 肌纤维发育不良,余 8 例均无特殊发现^[12-14]。因此,仍需要深入开展病理学研究证实遗传性疾病与 ISMAD 的关系。

有研究报道,随着 SMA 弯曲程度变化,SMA 中血流动力学参数也随之变化,由此推测 SMA 弯曲程度与 ISMAD 发生可能相关,但缺少临床资料的充分证据^[12]。本研究通过对 58 例 ISMAD 患者研究证实,ISMAD 组患者 SMA-AA 夹角大于对照组,SMA-AA 夹角是 ISMAD 发生的独立危险因素。推测不同 SMA-AA 夹角引起 SMA 主干血流动力学参

数不同,进而导致 ISMAD 发生概率不同。

本研究进一步证实,ISMAD 发病风险随着 SMA-AA 夹角增大逐渐增高,推测随着 SMA-AA 夹角逐渐增大,自腹主动脉进入 SMA 血流对 SMA 主干冲击力随之逐渐增大,SMA 主干弯曲部位前壁内膜下承受的剪切应力也逐渐增大,从而增加 SMA 内膜撕裂概率,使 ISMAD 发病风险增高。

本研究不足之处为回顾性研究,虽然样本量大于其他研究报道,但仍相对较少,需要扩大样本量深入研究;虽然发现 SMA-AA 夹角是 ISMAD 发生的独立危险因素,但未能直接证实其发病机制。下一步将采用计算流体力学仿真方法对 SMA 流体力学进行研究,探讨 SMA-AA 夹角对 SMA 流体力学特征产生的影响,探究 ISMAD 发病机制。

总之,SMA-AA 夹角是 ISMAD 发病的独立危险因素,ISMAD 发病风险随着 SMA-AA 夹角增大逐渐增高。

[参考文献]

- [1] Wang K, Chen W, Shi H, et al. Mesenteric artery remodeling after conservative management in patients with isolated mesenteric artery dissection[J]. J Vasc Interv Radiol, 2019, 30: 1964-1971.
- [2] Hang C, Chen W, Su H, et al. Distal edge stenosis after stent placement for isolated superior mesenteric artery dissection: mechanisms and risk factor analysis[J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2019, 42: 1095-1101.
- [3] 陈跃鑫,刘昌伟,刘 暴. 孤立性肠系膜上动脉夹层的病例荟萃分析[J]. 中华医学杂志, 2008, 88:3345-3348.
- [4] Bjorck M, Koelemay M, Acosta S, et al. Editor's choice - management of the diseases of mesenteric arteries and veins[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2017, 53: 460-510.
- [5] 倪国庆,苏浩波,顾建平,等. 孤立性肠系膜上动脉夹层腔内治疗及其中远期疗效[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:525-530.
- [6] Luan JY, Guan X, Li X, et al. Isolated superior mesenteric artery dissection in China[J]. J Vasc Surg, 2016, 63: 530-536.
- [7] Wu B, Wu X, Wang K, et al. Combination of colour duplex and contrast enhanced ultrasound as an alternative to computed tomography angiography in isolated mesenteric artery dissection surveillance[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2019, 58: 884-889.
- [8] Qiu C, He Y, Li D, et al. Mid-term results of endovascular treatment for spontaneous isolated dissection of the superior mesenteric artery[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2019, 58: 88-95.
- [9] Jia Z, Su H, Chen W, et al. Endovascular treatment of patients with isolated mesenteric artery dissection aneurysm: bare stents alone versus stent assisted coiling[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2019, 57: 400-406.
- [10] 栾景源,李 选,李天润,等. 孤立性肠系膜上动脉夹层的腔内治疗[J]. 中华普通外科杂志, 2013, 28:579-581.
- [11] Wu Z, Yi J, Xu H, et al. The significance of the angle between superior mesenteric artery and aorta in spontaneous isolated superior mesenteric artery dissection[J]. Ann Vasc Surg, 2017, 45: 117-126.
- [12] Park YJ, Park CW, Park KB, et al. Inference from clinical and fluid dynamic studies about underlying cause of spontaneous isolated superior mesenteric artery dissection[J]. J Vasc Surg, 2011, 53: 80-86.
- [13] Picquet J, Abilez O, Penard J, et al. Superficial femoral artery transposition repair for isolated superior mesenteric artery dissection[J]. J Vasc Surg, 2005, 42: 788-791.
- [14] Luan JY, Li X, Li TR, et al. Vasodilator and endovascular therapy for isolated superior mesenteric artery dissection[J]. J Vasc Surg, 2013, 57: 1612-1620.

(收稿日期:2020-12-06)

(本文编辑:边 佑)