

论 著

MIMICS系统三维重建
指引下经皮穿刺引流术
对重症胰腺炎穿刺操作
时间、成功率影响*孙海滨¹ 付 健¹ 王冰心²
陈从涛¹ 田 磊¹ 赵建辉¹
张爱民^{1,*}1.河北医科大学第二医院
(河北 石家庄 050000)

2.石家庄市人民医院(河北 石家庄 050011)

【摘要】目的 探究交互式医学图像控制系统(MIMICS)三维重建指引下经皮穿刺引流术(PCD)对重症胰腺炎穿刺操作时间、成功率影响。**方法** 选取2020年4月~2022年12月我院80例重症胰腺炎患者,随机分为研究组和对照组,各40例。对照组采用常规超声引导下PCD治疗,研究组采用MIMICS三维重建指引下PCD治疗。比较两组穿刺情况、治疗前后血清炎症因子[C反应蛋白(CRP)、淀粉样蛋白A(SAA)、降钙素原(PCT)]、前列环素I2(PGI2)、血栓素A2(TXA2)、并发症发生情况。**结果** 两组穿刺成功率均为100.00%,组间比较差异无统计学意义($P>0.05$);研究组穿刺前影像学重复确认次数、穿刺操作时间、平均穿刺次数均少于对照组($P<0.05$);两组治疗后1d、3d、7d血清CRP、SAA、PCT水平均低于治疗前,且研究组治疗后1d、3d血清CRP、SAA、PCT水平均低于对照组($P<0.05$);两组治疗后1d、3d、7d血清PGI2水平均高于治疗前,TXA2水平均低于治疗前,且研究组治疗后1d、3d血清PGI2水平均高于对照组, TXA2水平均低于对照组($P<0.05$);研究组并发症发生率(5.00%)与对照组(15.00%)比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 重症胰腺炎MIMICS三维重建指引下PCD成功率高,能明显缩短穿刺操作时间,且能降低术后短期内血清炎症因子,改善PGI2、TXA2水平。

【关键词】 重症急性胰腺炎; 经皮穿刺引流术; 超声; 交互式医学图像控制系统

【中图分类号】 R657.5+1

【文献标识码】 A

【基金项目】 2022年河北省卫生健康委重点科技
研究计划项目(20221097)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.11.032

Effect of Percutaneous Puncture and
Drainage Guided by Three-dimensional
Reconstruction of The MIMICS System on
The Time and Success Rate of Puncture
Operations in Severe Pancreatitis*SUN Hai-bin¹, FU Jian¹, WANG Bing-xin², CHEN Cong-tao¹, TIAN Lei¹, ZHAO Jian-hui¹, ZHANG Ai-min^{1,*}.
1.The Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, Hebei Province, China
2.Shijiazhuang Municipal People's Hospital, Shijiazhuang 050011, Hebei Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the effect of percutaneous puncture and drainage (PCD) guided by three-dimensional reconstruction with the Interactive Medical Image Control System (MIMICS) on the time and success rate of puncture operations in severe pancreatitis. **Methods** Eighty patients with severe pancreatitis in our hospital from April 2020 to December 2022 were selected and randomly divided into a study group and a control group, 40 cases each. The control group was treated with conventional ultrasound-guided PCD, and the study group was treated with MIMICS 3D reconstruction-guided PCD. Compare the puncture status, serum inflammatory factors [C-reactive protein (CRP), amyloid A (SAA), calcitoninogen (PCT)], prostacyclin I2 (PGI2), thromboxane 2 (TXA2), and complications between the two groups before and after treatment. **Results** The success rate of puncture in both groups was 100.00%, and the difference between groups was not statistically significant ($P>0.05$); the number of repeated confirmations of imaging before puncture, the time of puncture operation and the average number of punctures in the study group were all less than those in the control group ($P<0.05$); Serum CRP, SAA and PCT levels were lower than those before treatment in both groups at 1d, 3d and 7d after treatment, and serum CRP, SAA and PCT levels were lower than those in the control group at 1d and 3d after treatment in the study group ($P<0.05$); serum PGI2 levels were higher than those before treatment at 1d, 3d and 7d after treatment in both groups, and TXA2 levels were lower than those before treatment, and serum PGI2 levels were higher than those in the control group at 1d and 3d after treatment in the study group, and TXA2 levels were lower than those in the control group ($P<0.05$). The serum PGI2 levels were higher than those in the control group and the TXA2 levels were lower than those in the control group ($P<0.05$); the difference in the incidence of complications between the study group (5.00%) and the control group (15.00%) was not statistically significant ($P>0.05$). **Conclusion** The high success rate of PCD guided by MIMICS 3D reconstruction in severe pancreatitis can significantly shorten the puncture operation time and reduce serum inflammatory factors and improve PGI2 and TXA2 levels in the short term after the operation.

Keywords: Severe Acute Pancreatitis; Percutaneous Puncture and Drainage; Ultrasound; Interactive Medical Image Control System

重症胰腺炎是消化系统急症中常见疾病之一,其诱发因素主要为胆源性、高脂血症性和酒精性,具有较高发病率和死亡率^[1-2]。经皮穿刺引流术(PCD)是临床治疗重症胰腺炎的主要治疗手段,其创伤性小、治疗效果好、术后恢复快,在改善重症胰腺炎预后方面发挥重要作用^[3]。近年来,随着影像引导技术的进步,越来越多的PCD在超声或CT引导下进行,已成为保证PCD穿刺成功的关键^[4-5]。交互式医学图像控制系统(MIMICS)是一种医用三维图像处理系统,由比利时Materialise公司研发,可根据CT扫描数据建立三维模型进行编辑,已应用于尿结石体积测量、辅助直肠癌术前手术计划,有助于提高围手术期安全性^[6-7]。但MIMICS在重症胰腺炎患者PCD治疗中的作用尚未明确。本研究重点探究MIMICS三维重建指引下PCD对重症胰腺炎穿刺操作时间、成功率影响,旨在进一步提高PCD穿刺准确性和实时性,为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 经我院伦理委员会审批通过,选取2020年4月至2022年12月我院80例重症胰腺炎患者,采用简单随机化法分为研究组和对照组,各40例。对比两组性别、诱发因素、年龄、体重指数、发病时间、急性生理功能和慢性健康状况评分系统II(APACHE II)^[8],均差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

纳入标准:符合急性胰腺炎诊断标准^[9];年龄18~70岁;发生胰腺坏死组织感染或胰腺假性囊肿形成,须行经皮穿刺引流;患者已签署同意书。**排除标准:**妊娠性胰腺炎;不能配合完成穿刺;凝血功能障碍、消化道出血、胆道梗阻;伴恶性肿瘤或严重基础疾病;肺部感染、肝炎等其他炎症性疾病;神志不清或精神疾病。

1.2 方法 两组患者入院后均参照《急性胰腺炎基层诊疗指南(2019年)》^[10]给予镇痛、营养支持、维持水/电解质平衡、预防感染、胃肠减压等对症治疗。(1)对照组采用常规超声引导下PCD治疗,采用M7型便携式彩色多普勒超声系统(深圳迈瑞生物医疗),探头

【第一作者】孙海滨,男,主治医师,主要研究方向:多模医学影像规划定位穿刺新技术在胰腺炎治疗中的应用,重症胰腺炎。E-mail: toughl0221@21cn.com
【通讯作者】张爱民,男,副主任医师,主要研究方向:多发伤,创伤骨科数字化微创治疗。E-mail: 120653692@qq.com

频率2~5MHz。患者平卧，显露腹部，常规行腹部超声检查明确积液位置，选择距腹壁最近、位置相对较低、积液较多部位进行穿刺，穿刺点采用1%利多卡因局麻，超声引导下穿刺，注意避开大血管，回抽有炎性坏死液体后置入引流管，抽出积液、坏死组织后采用生理盐水清洗，固定引流管进行引流。(2)研究组采用MIMICS三维重建指引下PCD治疗，穿刺前行腹部CT检查，仪器

为Brilliance 64排螺旋CT机(荷兰飞利浦)，明确坏死组织位置及范围、积液位置等，将扫描数据导入MIMICS，完成穿刺路径规划 and 安全性评估。根据制定的方案在患者皮肤上通过定位装置进行定位标记，根据定位标记显示的数据联合床旁超声实时导航进行腹腔穿刺。穿刺引流操作与对照组相同。两组PCD后均每日观察引流液状况，引流液送细菌培养。

表1 一般资料[n(%)]

组别	n	性别(男/女)	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	发病时间(h)	APACHE II(分)	诱发因素			
							胆源性	酒精性	高脂血症性	其他
研究组	40	27/13	30~69(47.36±8.54)	18.9~27.6(23.51±2.03)	3~10(6.15±1.56)	10~20(15.13±2.26)	19(47.50)	7(17.50)	11(27.50)	3(7.50)
对照组	40	24/16	28~69(45.91±8.22)	19.2~27.3(22.97±1.88)	3~9(5.98±1.47)	9~20(14.60±2.11)	22(55.00)	5(12.50)	10(25.00)	3(7.50)
χ^2/t		0.487	0.774	1.234	0.502	1.084	0.601			
P		0.485	0.442	0.221	0.617	0.282	0.896			

1.3 观察指标 (1)两组穿刺情况，包括穿刺前影像学重复确认次数、穿刺操作时间、穿刺成功率、平均穿刺次数，穿刺后行腹部CT检查，观察穿刺引流管是否进入预定引流区域，进入预定引流区域则判定为穿刺成功，穿刺成功率=穿刺成功例数/总例数×100%。(2)两组治疗前、治疗后1d、3d、7d血清炎性因子[C反应蛋白(CRP)、淀粉样蛋白A(SAA)、降钙素原(PCT)]，采集患者治疗前、治疗后1d、3d、7d血液标本5mL，离心处理取血清，采用酶联免疫吸附法测定上述指标水平。(3)两组治疗前、治疗后1d、3d、7d血清前列环素I2(PGI2)、血栓素2(TXA2)，与血清炎性因子同时检测，检测方法为酶联免疫吸附法。(4)两组并发症(胰瘘、腹腔出血、胰腺假性囊肿、感染)发生情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件。计数资料以例数描述，采用 χ^2 检验。计量资料以($\bar{x} \pm s$)描述，采用t检验。不同时间、组间交互作用下指标采用重复测量方差分析。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组穿刺情况比较 两组穿刺成功率均为100.00%，组间比较差异无统计学意义(P>0.05)；研究组穿刺前影像学重复确认次数、穿刺操作时间、平均穿刺次数均较对照组少(P<0.05)。见表2。

2.2 两组治疗前后血清炎性因子比较 重复测量方差分析：组间比较，两组治疗前、治疗后7 d血清CRP、SAA、PCT水平比较差异无统计学意义(P>0.05)；研究组治疗后1d、3d血清CRP、SAA、PCT水平均较对照组低(P<0.05)；组内比较，两组治疗后1d、3d、7d血清CRP、SAA、PCT水平均较治疗前降低(P<0.05)；组间-时间点交互作用比较，差异有统计学意义(P<0.05)。见表3。两组治疗前后血清炎性因子变化趋势见图1。

表2 两组穿刺情况对比[n(%)]

组别	n	穿刺前影像学重复确认次数(次)	穿刺操作时间(min)	成功率	平均穿刺次数
研究组	40	1.26±0.35	21.63±3.75	40(100.00)	1.06±0.27
对照组	40	2.18±0.47	26.81±4.29	40(100.00)	1.31±0.34
t/ χ^2		9.929	5.750	-	3.642
P		<0.001	<0.001	1.000	0.001

注：“-”表示两组例数相等，无 χ^2 值。

表3 两组治疗前后血清炎性因子对比

指标	组别	n	治疗前	治疗后1d	治疗后3d	治疗后7d
CRP(mg/L)	研究组	40	61.23±18.46	35.46±12.83 ^a	18.75±5.19 ^a	11.85±2.76 ^a
	对照组	40	59.87±17.92	42.31±14.01 ^a	21.48±6.20 ^a	12.37±3.08 ^a
	组间		F=9.125, P<0.001			
	时间		F=15.126, P<0.001			
	组间-时间交互		F=7.229, P<0.001			
SAA(mg/L)	研究组	40	365.94±98.21	223.89±71.09 ^a	186.71±57.20 ^a	165.24±51.37 ^a
	对照组	40	357.62±95.63	261.54±75.16 ^a	214.45±61.28 ^a	172.39±54.61 ^a
	组间		F=12.360, P<0.001			
	时间		F=18.159, P<0.001			
	组间-时间交互		F=10.417, P<0.001			
PCT(μ g/L)	研究组	40	72.01±12.65	36.19±10.18 ^a	28.17±8.21 ^a	22.37±6.59 ^a
	对照组	40	69.85±12.21	41.65±11.36 ^a	32.64±9.45 ^a	23.45±7.03 ^a
	组间		F=10.354, P<0.001			
	时间		F=16.883, P<0.001			
	组间-时间交互		F=8.016, P<0.001			

注：“^a”表示与同组治疗前比较P<0.05。

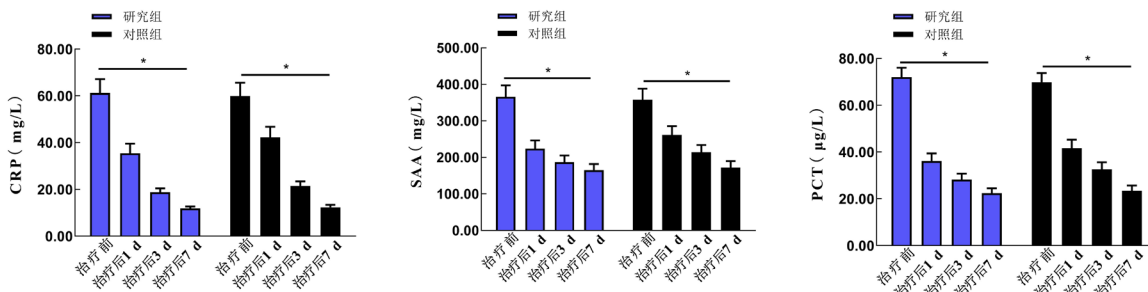


图1 两组治疗前后血清炎症因子水平变化直方图

2.3 两组治疗前后血清PGI2、TXA2水平比较 重复测量方差分析：组间比较，两组治疗前、治疗后7 d血清PGI2、TXA2水平比较差异无统计学意义($P>0.05$)；研究组治疗后1d、3d血清PGI2水平均较对照组高，TXA2水平均较对照组低($P<0.05$)；组内比较，两组治疗后1d、3d、7d血清PGI2水平均较治疗前升高，TXA2水

平均较治疗前降低($P<0.05$)；组间-时间点交互作用比较，差异有统计学意义($P<0.05$)。见表4。两组治疗前后血清PGI2、TXA2水平变化趋势见图2。

2.4 两组并发症发生情况比较 研究组并发症发生率为5.00%，对照组为15.00%，组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)，见表5。

表4 两组治疗前后血清PGI2、TXA2水平对比(pg/L)

指标	组别	n	治疗前	治疗后1d	治疗后3d	治疗后7d
PGI2	研究组	40	97.03±13.24	128.59±14.60 ^a	153.25±16.72 ^a	165.41±18.06 ^a
	对照组	40	95.87±12.95	121.36±13.75 ^a	145.19±15.28 ^a	159.71±17.43 ^a
	组间		F=12.316, $P<0.001$			
	时间		F=15.228, $P<0.001$			
组间-时间交互			F=9.874, $P<0.001$			
TXA2	研究组	40	400.29±31.57	246.95±25.31 ^a	194.82±19.65 ^a	157.26±15.87 ^a
	对照组	40	397.62±30.66	260.17±28.49 ^a	205.31±21.83 ^a	161.43±18.24 ^a
	组间		F=11.185, $P<0.001$			
	时间		F=14.637, $P<0.001$			
组间-时间交互			F=8.516, $P<0.001$			

注：“^a”表示与同组治疗前比较 $P<0.05$ 。

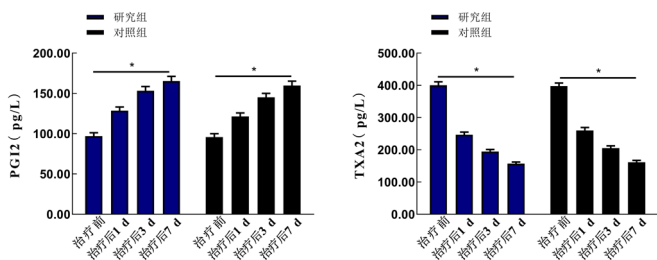


图2 两组治疗前后血清PGI2、TXA2水平变化直方图

表5 两组并发症发生情况对比[n(%)]

组别	n	胰瘘	腹腔出血	胰腺假性囊肿	感染	总发生率	
研究组	40	0(0.00)	1(2.50)	1(2.50)	0(0.00)	2(5.00)	
对照组	40	2(5.00)	1(2.50)	2(7.50)	1(5.00)	6(15.00)	
χ^2							1.250
P							0.264

3 讨论

目前，重症胰腺炎外科治疗推崇阶梯治疗理念，首选创伤性较小的PCD^[11-12]。影像学可为PCD保驾护航，其中超声操作便捷、实时性强、价格低廉，是PCD最常用影像学技术^[13]。但超声图像易受肥胖、腹腔胀气等因素影响，最终影响超声引导下PCD穿刺准确性。CT图像清晰，可为PCD提供更准确穿刺定位，但其实时性相对较差，且成本较高，临床应用存在一定局限性^[14]。

本研究结果显示，常规超声引导下PCD治疗重症胰腺炎的穿刺成功率为100.00%。说明超声引导下PCD治疗重症胰腺炎的穿刺成功率高。刘静等^[15]研究指出，超声引导下PCD治疗重症胰腺炎的总有效率为93.02%。与本研究结果基本一致。但部分患者积液较深，或存在肥胖、腹腔胀气、胃肠道积气较多等因素，导致超声定位准确性较低，需多次重复确认，穿刺操作时间较长，甚至增加穿刺次数。既往研究发现，在老年骨质疏松性胸腰椎压缩

骨折术前采用MIMICS软件规划精准穿刺方案，能明显提高穿刺效率，缩短手术时间^[16]。本研究创新性将MIMICS三维重建应用于重症胰腺炎MIMICS患者PCD治疗中，结果显示MIMICS三维重建指引下PCD同样能获得很高穿刺成功率，且能明显缩短穿刺操作时间，减少穿刺前影像学重复确认次数及平均穿刺次数。分析其原因在于，作为一种简单、实用、高效的3D图像编辑处理分析软件，MIMICS能快速将二维图像转换为三维模型，可为医生观察患者病变部位、评估病变情况提供更准确参考依据^[17-18]。从而指导医生进行更准确穿刺引流，提高穿刺效率。颜威等^[19]研究发现，运用MIMICS三维重建桡骨远端骨折三维模型，可为桡骨远端骨折治疗方案制定提供强有力支持。孙中明等^[20]报道指出，左侧双腔支气管导管插管中应用MIMICS软件进行三维气道重建，能获得更高对位满意率，明显缩短插管时间。

报道指出,重症胰腺炎患者血清炎症因子水平明显升高,极低下调炎症因子水平对促进症状缓解具有积极影响^[21-22]。本研究还发现,与常规超声引导下PCD治疗比较,MIMICS三维重建指引下PCD能明显下调重症胰腺炎患者治疗后1d、3d血清CRP、SAA、PCT水平。说明MIMICS三维重建的应用有助于提高穿刺信心,选择最优化最安全穿刺路径,缩短穿刺操作时间,从而减轻术后炎症反应。原因考虑为MIMICS三维重建能清晰、全面观察病变情况,可为穿刺提供更可靠影像学指导,穿刺针位置更理想,且能尽量减轻穿刺损伤,更加快速、有效引流出积液,更明显降低术后短期内血清炎症因子水平,从而缓解患者临床症状,降低并发症发生率。此外,相关研究指出,重症胰腺炎患者血清PGI₂、TXA₂水平发生异常变化,可为疾病治疗提供重要参考^[23]。PGI₂、TXA₂在维持胰腺微循环平衡方面发挥重要作用,其中TXA₂能加剧血小板凝聚、血管收缩,其水平升高能引起胰腺微循环障碍,加剧胰腺炎病情,而PGI₂具有拮抗TXA₂的作用,其水平升高具有保护胰腺的作用^[24-25]。本研究结果显示,MIMICS三维重建指引下PCD治疗能明显上调治疗后1d、3d血清PGI₂水平,下调TXA₂水平。提示MIMICS三维重建指引下PCD治疗可通过调节胰腺微循环减轻重症胰腺炎患者病情,从而促进患者康复。

综上可知,通过MIMICS三维重建指引下PCD治疗重症胰腺炎,能获得满意穿刺成功率,且能明显缩短穿刺操作时间,更有效改善胰腺微循环,减轻术后炎症反应,具有良好发展前景。

参考文献

- [1] Iannuzzi JP, King JA, Leong JH, et al. Global incidence of acute pancreatitis is increasing over time: a systematic review and meta-analysis [J]. *Gastroenterology*, 2022, 162 (1): 122-134.
- [2] Valverde-López F, Martínez-Cara JG, Redondo-Cerezo E. Acute pancreatitis [J]. *Med Clin (Barc)*, 2022, 158 (11): 556-563.
- [3] Mehta V, Kumar R, Parkash S, et al. Role of percutaneous catheter drainage as primary treatment of necrotizing pancreatitis [J]. *Turk J Gastroenterol*, 2019, 30 (2): 184-187.
- [4] Ganaie KH, Choh NA, Parry AH, et al. The effectiveness of image-guided percutaneous catheter drainage in the management of acute pancreatitis-associated pancreatic collections [J]. *Pol J Radiol*, 2021, 86 (1): e359-e365.
- [5] Mukund A, Singla N, Bhatia V, et al. Safety and efficacy of early image-guided percutaneous interventions in acute severe necrotizing pancreatitis: A single-center retrospective study [J]. *Indian J Gastroenterol*, 2019, 38 (6): 480-487.
- [6] Wang J, Huang Z, Wang F, et al. Materialise's interactive medical image control system (MIMICS) is feasible for volumetric measurement of urinary calculus [J]. *Urolithiasis*, 2020, 48 (5): 443-446.
- [7] Chen T, Que YT, Zhang YH, et al. Using Materialise's interactive medical image control system to reconstruct a model of a patient with rectal cancer and situs inversus totalis: a case report [J]. *World J Clin Cases*, 2020, 8 (4): 806-814.
- [8] Luo Y, Wang Z, Wang C. Improvement of APACHE II score system for disease severity based on XGBoost algorithm [J]. *BMC Med Inform Decis Mak*, 2021, 21 (1): 237.

- [9] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会消化病学分会, 等. 急性胰腺炎基层诊疗指南 (2019年) [J]. *中华全科医师杂志*, 2019, 18 (9): 819-826.
- [10] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会消化病学分会, 等. 急性胰腺炎基层诊疗指南 (实践版·2019) [J]. *中华全科医师杂志*, 2019, 18 (9): 827-831.
- [11] 马力, 李晓峰, 熊燃, 等. 中度重症急性胰腺炎早期超声引导下经皮穿刺置管引流术的临床价值 [J]. *新医学*, 2021, 52 (2): 116-119.
- [12] Gupta P. Percutaneous catheter drainage of walled-off necrosis in acute pancreatitis: "not so inferior" to endoscopic or surgical drainage [J]. *Pancreatology*, 2020, 20 (5): 1023.
- [13] 张凯, 路志宇, 高建华, 等. 中度重症急性胰腺炎早期超声引导下经皮穿刺置管引流术的临床效果观察 [J]. *贵州医药*, 2022, 46 (5): 787-788.
- [14] Zhang H, Wen XD, Ma X, et al. Triple guidance of choledochoscopy, ultrasonography, and computed tomography facilitates percutaneous catheter drainage of infected walled-off necrosis [J]. *Insights Imaging*, 2021, 12 (1): 137.
- [15] 刘静, 吴瑞钧. B超引导下经皮穿刺抽液置管引流术对重度急性胰腺炎患者临床疗效及血清S-Amy、LPS的影响 [J]. *检验医学与临床*, 2021, 18 (8): 1146-1149.
- [16] 邵晨, 乔少林, 袁伶俐, 等. 运用Mimics软件术前规划精准穿刺方案结合经皮椎体成形术治疗老年骨质疏松性胸腰椎压缩骨折的疗效分析 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2022, 37 (5): 503-506.
- [17] 米萌, 黄东宁, 杨凯星, 等. 结合Mimics软件三维重建测量的肩胛骨关节外骨折手术疗效分析 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23 (8): 688-693.
- [18] 何仁建, 余超, 罗国超, 等. Mimics软件评估椎体成形中骨水泥的安全剂量 [J]. *中国组织工程研究*, 2021, 25 (10): 1482-1488.
- [19] 颜威, 奚小冰, 蒋涛, 等. 基于Mimics软件构建桡骨远端骨折三维模型 [J]. *中国数字医学*, 2020, 15 (7): 95-97, 108.
- [20] 孙中明, 朱方方, 陈小非. Mimics软件气道重建在左侧双腔支气管导管插管中的应用价值 [J]. *浙江医学*, 2022, 44 (6): 641-645.
- [21] Mallick B, Tomer S, Arora SK, et al. Change in serum levels of inflammatory markers reflects response of percutaneous catheter drainage in symptomatic fluid collections in patients with acute pancreatitis [J]. *JGH Open*, 2019, 3 (4): 295-301.
- [22] 曾红华, 张萌, 赵继伟. PHVHF及CVVH对急性重症胰腺炎患者血清炎症因子水平的影响 [J]. *现代消化及介入诊疗*, 2020, 25 (1): 107-109.
- [23] 张远军, 汪建, 钟建. 经皮穿刺置管引流术联合通腑化痰解毒方对急性重症胰腺炎并胰腺感染患者P物质、胰蛋白酶原激活肽水平的干预作用 [J]. *中国中医急症*, 2020, 29 (4): 641-645.
- [24] 王东和, 乌司他丁结合B超下腹腔镜穿刺引流术治疗重症胰腺炎患者的效果及对相关性肺损伤的防治作用 [J]. *贵州医药*, 2019, 43 (7): 1072-1074.
- [25] 刘琰, 陈琴, 袁雪, 等. CRRT治疗重症胰腺炎的疗效及对患者胰腺微循环指标和血清Chrelin PCT水平的影响 [J]. *河北医学*, 2020, 26 (1): 67-71.

(收稿日期: 2023-04-25)

(校对编辑: 姚丽娜)