

双重滤过血浆置换治疗高脂血症性急性胰腺炎 临床疗效的 Meta 分析

张官文 董晨明 陈宇 冯芳

兰州大学第二医院重症医学科, 甘肃兰州 730000

通信作者: 董晨明, Email: ery.dongchm@lzu.edu.cn

【摘要】目的 通过系统分析方法评价双重滤过血浆置换 (DFPP) 治疗高脂血症性急性胰腺炎 (HLAP) 的临床疗效。**方法** 通过计算机检索美国国立医学图书馆 PubMed 数据库、荷兰医学文摘 EMBASE 数据库、Cochrane 图书馆数据库、科学网 (Web of Science)、万方数据、维普中文科技期刊全文数据库 (VIP) 和中国知网 (CNKI) 等中英文数据库中由建库至 2022 年 9 月发表的有关 DFPP 治疗 HLAP 的临床对照试验 (CCT) 或随机对照试验 (RCT)。对照组给予药物治疗, DFPP 组在药物治疗基础上加用 DFPP; 主要结局指标为: 住院时间、重症监护病房 (ICU) 住院时间、总体病死率; 次要结局指标为: 三酰甘油 (TG)、血淀粉酶、C-反应蛋白 (CRP)。由 2 名研究者收集数据, 依据 Cochrane 5.1 手册评价文献质量, 采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析; Meta 分析结果的稳定性用敏感性分析方法检验, 用漏斗图分析文章的发表偏倚。**结果** 最终纳入 16 篇中英文文献, 共涉及 835 例患者, 其中 DFPP 组 450 例, 对照组 385 例。Meta 分析结果显示, 与对照组相比, DFPP 组住院时间缩短 [均数差 (MD) = -5.28, 95% 可信区间 (95%CI) 为 -7.14 ~ -3.15, $P < 0.000 01$], ICU 住院时间缩短 (MD = -3.90, 95%CI 为 -5.71 ~ -2.05, $P < 0.000 1$), TG (MD = -10.75, 95%CI 为 -15.23 ~ -6.27, $P < 0.000 01$)、血淀粉酶 (MD = -219.01, 95%CI 为 -320.05 ~ -117.96, $P < 0.000 1$)、CRP (MD = -34.84, 95%CI 为 -59.11 ~ -10.57, $P = 0.005$) 均显著降低。但两组总体病死率比较差异无统计学意义 [相对危险度 (RR) = 0.77, 95%CI 为 0.20 ~ 3.03, $P = 0.71$]。对纳入文献数量超过 10 篇的 TG 进行漏斗图分析, 结果显示, 本研究文献可能存在一定发表偏倚。**结论** 在使用药物治疗的基础上应用 DFPP 能提高 HLAP 治疗的临床效果, 改善预后。

【关键词】 双重滤过血浆置换; 高脂血症性急性胰腺炎; 荟萃分析

基金项目: 甘肃省青年人才团队项目 (2021LQTD20)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.01.013

A systematic review and meta-analysis of the clinical efficacy of dual-filtration plasmapheresis in the treatment of hyperlipidemic acute pancreatitis

Zhang Guanwen, Dong Chenming, Chen Yu, Feng Fang

Department of Critical Care Medicine, the Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou 730000, Gansu, China

Corresponding author: Dong Chenming, Email: ery.dongchm@lzu.edu.cn

【Abstract】Objective To evaluate the clinical efficacy of double filtration plasmapheresis (DFPP) in the treatment of hyperlipidemic acute pancreatitis (HLAP) by systematic analysis. **Methods** The National Library of Medicine database (PubMed), Dutch Medical Abstracts Database (Embase), Cochrane Library database, Web of Science, Wanfang, Weipu Chinese full-text database, and CNKI were searched by computer for controlled clinical trial (CCT) or randomized controlled trial (RCT) on the treatment of HLAP with dual filtration plasmapheresis published up to September 2022. The control group was given drug treatment, and the experimental group added DFPP to the drug treatment. The primary outcomes were: length of hospital stay, intensive care unit (ICU) length of stay, overall case fatality; secondary outcomes were: triglycerides (TG), blood amylase, C-reactive protein (CRP), and other indicators. Data were collected by two review authors to assess literature quality according to the Cochrane 5.1 handbook, using RevMan 5.3 software for meta-analysis. The stability of meta-analysis results was tested using sensitivity analysis and the publication bias was analyzed by funnel plots. **Results** A total of 16 Chinese and English literature involving 835 patients were included, including 450 in the experimental group and 385 in the control group. Meta-analysis showed that compared with the control group, length of hospital stay [MD = -5.28, 95% confidence interval (95%CI) was -7.14 to -3.15, $P < 0.000 01$], length of ICU stay (MD = -3.90, 95%CI was -5.71 to -2.05, $P < 0.000 01$) and were significantly lower than those in the control group. After treatment, TG (MD = -10.75, 95%CI was -15.23 to -6.27, $P < 0.000 01$), blood amylase (MD = -219.01, 95%CI was -320.05 to -117.96, $P < 0.000 1$), CRP (MD = -34.84, 95%CI was -59.11 to -10.57, $P = 0.005$) were significantly reduced. However, the overall case fatality was not statistically different [relative risk (RR) = 0.77, 95%CI was 0.20 to 3.03, $P = 0.71$]. Funnel chart analysis was performed on TG of more than 10 included articles, and the results showed that there was some publication bias. **Conclusion** DFPP can improve the clinical effect and prognosis of HLAP treatment based on drug treatment.

【Key words】 Double filtration plasmapheresis; Hyperlipidemic acute pancreatitis; Meta-analysis

Fund program: Gansu Province Young Talents Team Project (2021LQTD20)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.01.013

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)是临床常见消化系统急症之一,因为胰腺腺泡细胞破坏,胰腺的急性炎症反应常由胰腺局部发展到累及全身各个器官及系统,导致全身多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS),甚至死亡^[1]。目前AP全球发病率约34/10万,其中10%~20%会发展成重症AP(severe acute pancreatitis, SAP),引起MODS并且预后不佳,而高脂血症性胰腺炎(hyperlipidemic pancreatitis, HLP)是仅次于胆源性胰腺炎的第二病因^[2]。尽早降低血脂是治疗高脂血症性急性胰腺炎(hyperlipidemic acute pancreatitis, HLAP)的早期目标,通过及早进行干预,可以改善患者预后^[3]。目前认为将血清三酰甘油(triacylglycerol, TG)水平快速降低至5.65 mmol/L以下是治疗HLP的关键^[4]。治疗方法包括降脂药物、胰岛素和(或)肝素治疗及血浆置换。多数情况下,HLP通过禁食、药物治疗等方法,可以使患者的血清TG水平降低,但是重症HLP患者病情重,血清TG水平更高,一般治疗方法往往起效慢,病情进展迅速,病死率高^[5]。双重滤过血浆置换(double filtration plasmapheresis, DFPP)被认为是一项治疗HLP有效和安全的新技术,通过对一级分离后的致病血浆进行二级分离,然后将弃除致病因子后的血浆与血液有形成分一同输回体内从而达到治疗疾病目的^[6],与血浆置换相比,DFPP可避免大量使用异体血浆。目前,有一些回顾性研究和随机对照试验(randomized controlled trial, RCT)报告DFPP治疗HLAP取得了很好的疗效,但是研究的样本量都较小,得出结论不尽一致。因此,本研究通过对现有资料进行系统综述和荟萃分析,评价DFPP治疗HLP的临床效果,旨在为临床提供更高级别的循证医学证据。

1 对象与方法

1.1 检索策略:计算机检索美国国立医学图书馆PubMed数据库、荷兰医学文摘EMbase数据库、Cochrane图书馆数据库、科学网(Web of Science)、万方数据、维普中文科技期刊全文数据库(VIP)和中国知网(CNKI)数据库,检索日期从建库至2022年9月。中文数据库以“胰腺炎”“双重滤过血浆置换”为检索词,英文数据库以“double filtration plasmapheresis”“plasmapheresis”为检索词,同时手工检索同期未发表的学术报告、会议论文、硕士、博

士论文等相关文献。

1.2 文献纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准:①研究对象为明确诊断为HLAP的成年患者(年龄大于18岁),排除孕妇;②干预措施:DFPP;③对照组为药物治疗组;④研究设计:临床对照试验(clinical controlled trial, CCT)或RCT;⑤结果指标:住院时间、重症监护病房(intensive care unit, ICU)住院时间、总体病死率、TG、血淀粉酶、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP);⑥两组性别、年龄等基线资料具有可比性。

1.2.2 排除标准:①不符合HLAP的诊断标准^[7];②研究类型不相符者,如动物实验、个案报道等;③不包含本研究纳入指标者;④数据不全或数据有明显统计学错误者;⑤重复发表者。

1.3 数据提取:将检索结果引入Endnote,由2名评价人员根据纳入标准进行独立筛选,如果存在争议,则征求第三名评价人员的意见。数据的提取包括:第一作者、发表时间、研究类型、研究对象、例数(试验组/对照组)、研究对象的基本资料、干预措施、结局指标(总体病死率、住院时间)等。根据Cochrane系统的评价手册,对纳入的文献进行质量评估。

1.4 文献质量评价:筛选出符合标准的文献由2名研究者独立进行质量评价,如果文献质量评价不一致时,由第3名研究者进行评价,仍有不同意见时,由专家组讨论决定。本次Meta分析纳入文献的质量评价采用Cochrane Reviewer Handbook:①是否采用随机分配法;②是否分配方法隐藏;③是否采用盲法;④有无失访和退出及其原因的描述,如有失访和退出,是否采用意向性分析(intention-to-treat, ITT);⑤基线资料是否具有可比性。

1.5 统计分析:采用RevMan 5.5软件进行系统综述和荟萃分析,异质性检验使用 χ^2 检验和 I^2 检验;如结果具有同质性($I^2 < 50%$),选择固定效应模型进行分析;当 $I^2 > 50%$,认为结果异质性较大,采用随机效应模型进行分析;如异质性很大,特别是效应方向不一致时,则放弃行Meta分析。计数资料采用相对危险度(relative risk, RR),连续性变量采用标准化均数差(standard mean difference, SMD)或均数差(mean difference, MD)。所有效应量均用95%可信区间(95% confidence interval, 95%CI)表示。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 检索结果及文献的筛选流程(图 1; 表 1): 初次检索共获得 398 篇文献。排除重复文献 232 篇, 获得文献 166 篇, 通过阅读题目和摘要排除不相关文献 73 篇, 获得文献 93 篇。阅读全文排除病例为非 HLAP 3 篇, 非单独 DFPP 干预 22 篇, 个案报道及综述 34 篇, 无完整数据 10 篇, 最终纳入 16 篇文献。

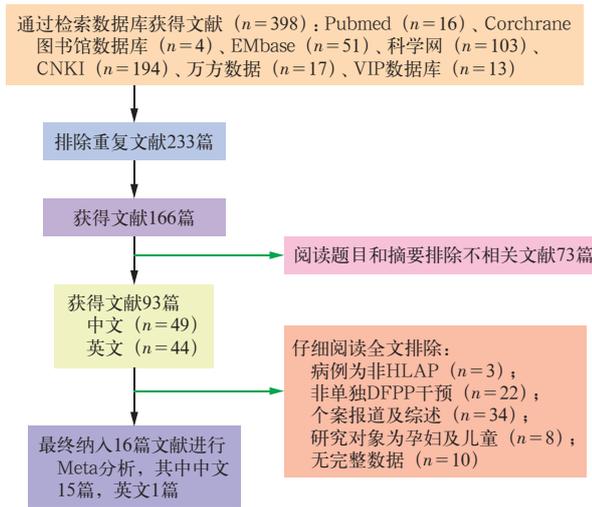


图 1 DFPP 治疗 HLAP Meta 分析纳入文献筛选流程图

2.2 纳入研究的基本情况: 16 篇文献均符合纳入 / 排除标准, 共计 835 例患者, 其中 DFPP 治疗组 450 例, 常规治疗对照组 385 例。16 篇在常规治

疗的基础上采用 DFPP 治疗; 1 篇对照组在常规治疗基础上强化胰岛素治疗; 1 篇为对照组在常规治疗基础上使用低分子肝素联合胰岛素; 1 篇 DFPP 组中分为 A、B 两组, A 组使用膜式血浆分离器 OP-08W+EC-40W, B 组使用膜式血浆分离器 OP-08W+EC-50W。

2.3 文献方法学质量评价(表 2): 纳入的 16 篇文献, 10 篇 RCT 参照 Cochrane 协作网偏倚风险评价标准进行质量评价。6 篇队列研究参照纽卡斯尔 - 渥太华量表 (Newcastle-Ottawa scale, NOS) 偏倚风险评价标准进行质量评价。

第一作者	发表时间 (年)	研究对象选择				组间可比性(分)	结果测量			总分(分)
		①	②	③	④		A	B	C	
李雯等 ^[10]	2019	1	1	-	1	1	-	-	-	4
蔡树冰等 ^[19]	2015	1	1	1	1	1	1	-	-	6
陈浩雄等 ^[20]	2012	1	1	1	1	1	1	-	-	6
Lu 等 ^[21]	2020	1	1	1	1	1	-	-	-	5
龚建荣等 ^[22]	2019	1	1	1	1	1	1	-	-	6
刘立等 ^[23]	2021	1	1	1	1	1	-	-	-	5

注: ① 为 DFPP 组代表性, ② 为对照组代表性, ③ 为暴露因素确定, ④ 为结局指标; A 为结局指标的评价, B 为随访时间足够长, C 为随访的完整性; “-” 代表无此项

2.4 统计结果分析

2.4.1 住院时间(图 2): 有 12 篇文献具有住院时间数据, 对纳入文献进行分析, 结果显示, 各研究间有统计学异质性 ($I^2=92\%$, $P<0.0001$); 使用随机效应模型进行分析, 结果显示, DFPP 组住院时间明显少于对照组, 差异有统计学意义 ($MD=-5.28$, $95\%CI$ 为 $-7.14 \sim -3.15$, $P<0.0001$)。

2.4.2 ICU 住院时间(图 3): 有 4 篇文献记录 ICU 住院时间, 对纳入文献进行分析, 结果显示, 各研究间有统计学异质性 ($I^2=90\%$, $P<0.0001$), 使用随机效应模型进行分析, 结果显示, DFPP 组 ICU 住院时间明显少于对照组, 差异有统计学意义 ($MD=-3.90$, $95\%CI$ 为 $-5.71 \sim -2.05$, $P<0.0001$)。

表 1 DFPP 对 HLAP 患者临床疗效影响的 Meta 分析纳入文献的基本资料

纳入文献	发表时间 (年)	研究类型	研究对象	DFPP 组		对照组	
				例数(例)	治疗措施	例数(例)	治疗措施
鲍江波 ^[8]	2021	RCT	HLAP	22	DFPP + 常规治疗	21	常规治疗 ^a
陈志清 ^[9]	2015	RCT	HLAP	9	DFPP + 常规治疗	9	常规治疗
李雯等 ^[10]	2019	CCT	HLAP	10	DFPP + 常规治疗	12	常规治疗
李伯和等 ^[11]	2014	RCT	HL-SAP	26	DFPP + 常规治疗	25	常规治疗
李绍宾等 ^[12]	2021	RCT	HL-SAP	23	DFPP + 常规治疗	23	常规治疗
应选明等 ^[13]	2015	RCT	HLAP	25	DFPP + 常规治疗	25	常规治疗
张舸等 ^[14]	2007	RCT	HL-SAP	12	DFPP + 常规治疗	9	常规治疗
张雪莲 ^[15]	2019	RCT	HL-SAP	9	DFPP + 常规治疗	9	常规治疗
白岩等 ^[16]	2021	RCT	HLAP	43	DFPP + 常规治疗	47	常规治疗
				45	DFPP + 常规治疗	47	常规治疗
李方英 ^[17]	2015	RCT	HLAP	35	DFPP + 常规治疗	35	常规治疗
戴伟等 ^[18]	2020	RCT	HL-SAP	38	DFPP + 常规治疗	38	常规治疗 + 低分子肝素联合胰岛素
蔡树冰等 ^[19]	2015	CCT	HLAP	32	DFPP + 常规治疗	32	常规治疗
陈浩雄等 ^[20]	2012	CCT	HLAP	8	DFPP + 常规治疗	8	常规治疗
Lu 等 ^[21]	2020	CCT	HTGP	50	DFPP + 常规治疗	50	常规治疗
龚建荣等 ^[22]	2019	CCT	HL-SAP	18	DFPP + 常规治疗	18	常规治疗
刘立等 ^[23]	2021	CCT	HTG-AP	45	DFPP + 常规治疗	24	常规治疗 + 胰岛素加强

注: HLAP、HTGP 为高脂血症性急性胰腺炎, HL-SAP 为高脂血症性 SAP, HTG-AP 为高三酰甘油血症性 AP; a 为常规治疗包括禁食、胃肠减压、积极补充血容量、维持水和电解质及酸碱平衡、解痉镇痛、预防和控制感染、抑酸、抑制胰酶分泌、肠内营养等

2.4.3 总体病死率(图4):有3篇文献纳入了病死率或死亡例数,病死率为二分类变量,检验效应量为RR,结果显示,纳入文献间无统计学异质性($I^2=0\%$, $P=0.82$);采用固定效应模型进行效应量的合并,结果表明,DFPP组病死率与对照组比较差异无统计学意义($RR=0.77$, $95\%CI$ 为0.20~3.03), $P=0.71$)。

2.4.4 TG(图5):有12篇文献记录了治疗后TG,对纳入文献进行分析,结果显示,各研究间有统计学异质性($I^2=99\%$, $P<0.00001$);使用随机效应模型进行分析,结果显示,DFPP组与对照组相比,更能降低TG水平,差异有统计学意义($MD=-10.75$, $95\%CI$ 为-15.23~6.27, $P<0.00001$)。

2.4.5 血淀粉酶(图6):有7篇文献有血淀粉酶数据,对纳入文献进行分析,结果显示,各研究间有统计学异质性($I^2=100\%$, $P<0.00001$);进行亚组分析及敏感性分析后未发现其异质性来源。使用随机效应模型进行分析,结果显示,DFPP组与常规治疗组相比,更能降低血淀粉酶水平,差异有统计学意义($MD=-219.01$, $95\%CI$ 为-320.05~-117.96, $P<0.00001$)。

2.4.6 CRP(图7):有4篇文献记录了CRP数据,对纳入文献进行分析,结果显示,各研究间有统计学异质性($I^2=94\%$, $P<0.00001$);使用随机效应模型分析,结果显示,DFPP组与对照组相比,更能降低CRP水平,差异有统计学意义($MD=-34.84$, $95\%CI$ 为-59.11~-10.57, $P=0.005$)。

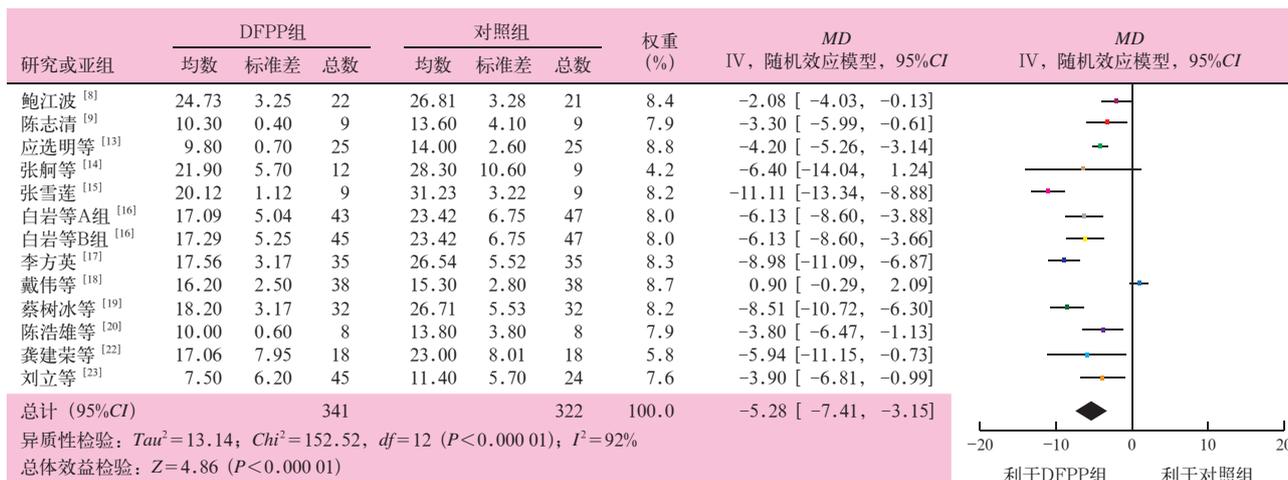


图2 DFPP对HLAP患者住院时间影响的Meta分析

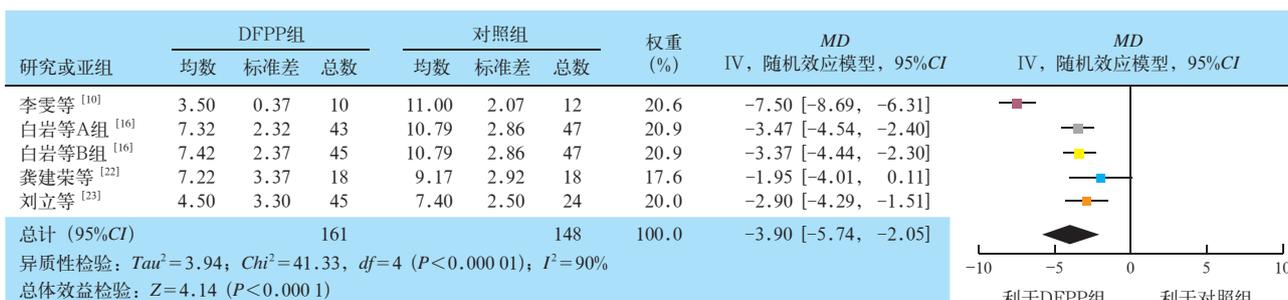


图3 DFPP对HLAP患者ICU住院时间影响的Meta分析

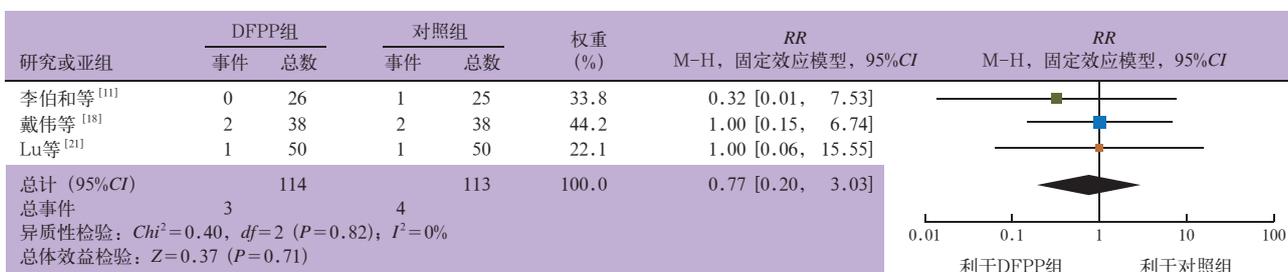


图4 DFPP对HLAP患者总体病死率影响的Meta分析

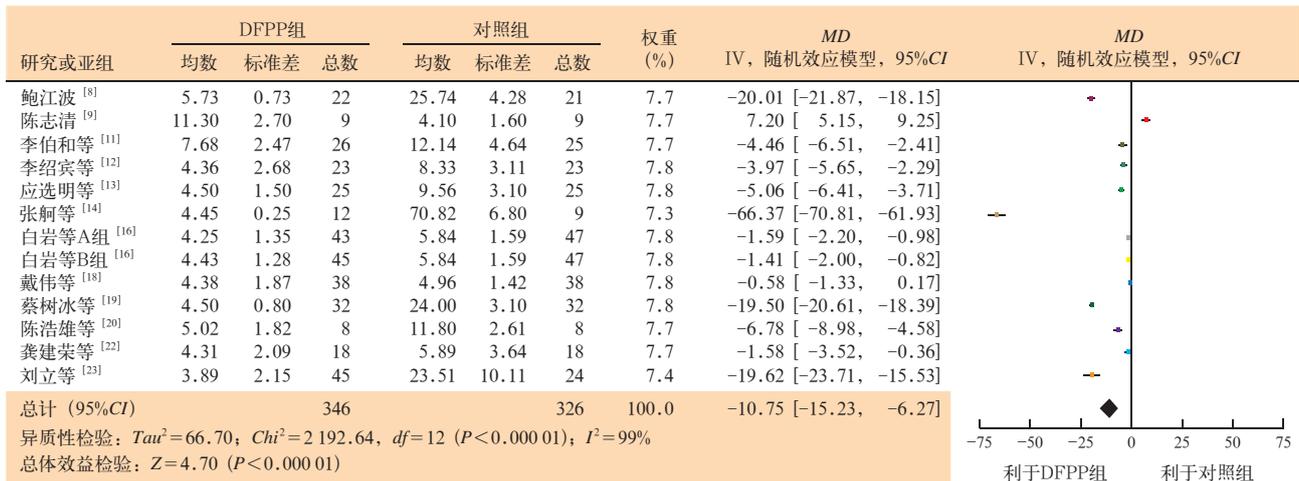


图5 DFPP对HLAP患者TG影响的Meta分析

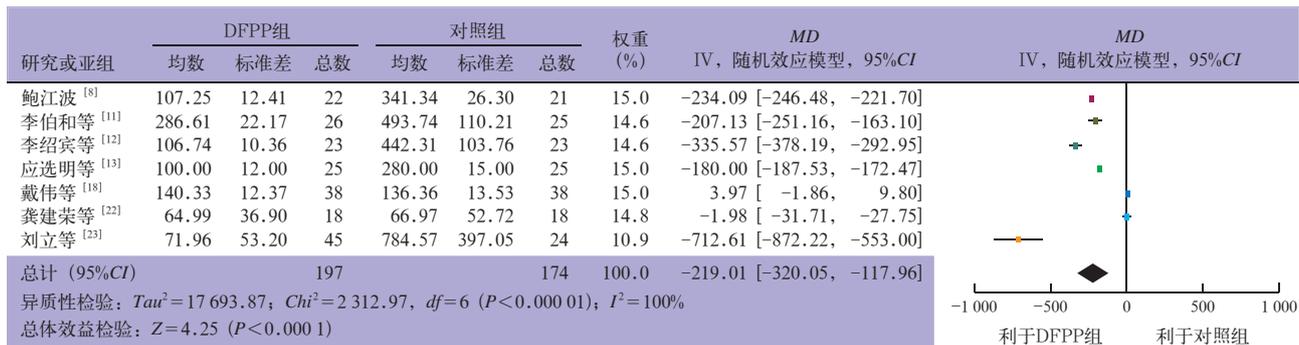


图6 DFPP对HLAP患者血淀粉酶影响的Meta分析

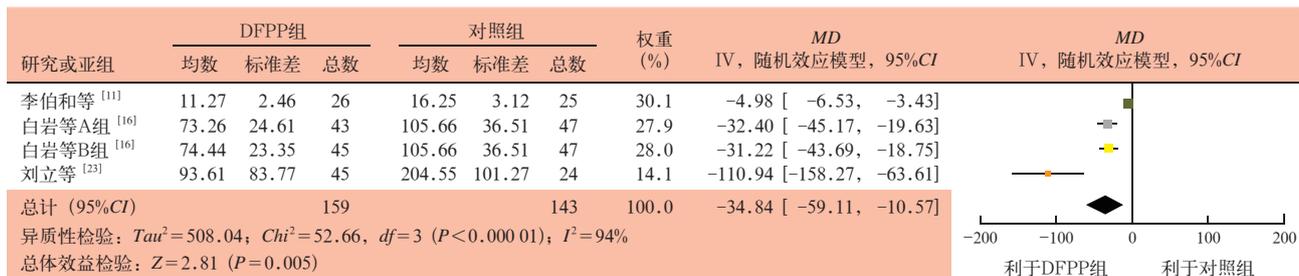


图7 DFPP对HLAP患者CRP影响的Meta分析

2.5 文献发表偏倚(图8):对纳入文献为12篇的TG进行偏倚评估,数据大部分在可信区间内,但对称性欠佳,提示可能存在一定发表偏倚,可能是由于文献仅来源于中国,数据收集有待更加全面。

3 讨论

HLAP是TG引起的胰腺炎,其明确的病理生理机制尚不清楚,目前认为与HLAP患者体内过多的TG游离脂肪酸累积和炎症反应激活有关。高浓度游离脂肪酸对胰腺腺泡和血管内皮细胞产生直接的细胞毒性作用,引发炎症反应,释放细胞内钙离子,导致腺泡坏死。同时高浓度游离脂肪酸使胰腺内血

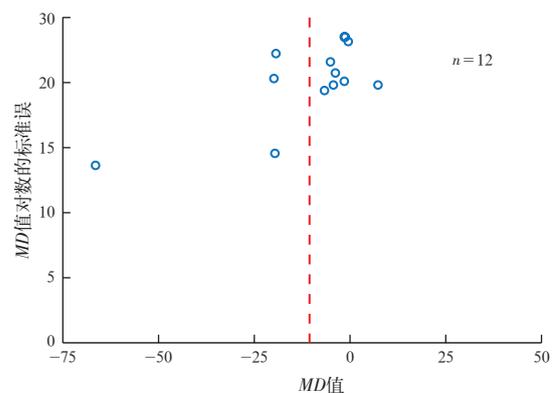


图8 DFPP对HLAP患者TG影响的漏斗图

液黏滞性升高,致使胰腺组织缺血并引发胰腺内酸碱失衡,导致酸中毒,激活腺泡内的胰蛋白酶原形成具有活性的胰蛋白酶,从而导致胰腺自身消化^[11]。游离脂肪酸引起胰腺炎症反应后,增加炎症介质的释放;另外循环中的高 TG 水平也会导致血管收缩因子血栓素 A2 大量释放,血管扩张因子前列腺素 2 分泌减少,毛细血管床过度收缩,导致胰腺微循环障碍^[24]。上述机制对胰腺造成持续性的损伤,致使胰腺发生水肿,甚至坏死。当体内促炎/抗炎动态平衡被打破,无论促炎反应亦或抗炎反应占优势,都有可能造成病情的恶化,导致胰腺炎患者转向重症甚至死亡^[25]。迅速有效地降低血清中 TG 的水平,改善胰腺组织的局部血液循环,降低炎症因子水平对 HLAP 有重要意义^[26]。DFPP 是目前最为快捷有效降低 TG 的措施之一,DFPP 不仅可以迅速而有效地清除 HLAP 患者过高的 TG、胰酶、肿瘤坏死因子- α (tumor necrosis factor- α , TNF- α) 等,能够更好地阻止 HLAP 病情的进一步发展,快速缓解症状,同时在一定程度上避免了大量应用异体血浆的弊端。

本次 Meta 分析结果显示,与对照组相比,在常规治疗基础上采用 DFPP 的治疗措施能够缩短 HLAP 患者的住院时间和 ICU 住院时间。DFPP 组的病死率低于对照组,但差异无统计学意义,这可能与样本量少有关,需要进一步研究证实。在本次分析中,DFPP 组治疗后, TG、血淀粉酶、CRP 下降程度均大于对照组。可以认为 DFPP 能迅速降低 TG,缩短炎症反应因子对机体的作用时间和强度,从而快速改善症状,是一种治疗 HLAP 相对安全有效的措施。

本次 Meta 分析存在局限性如下:首先只检索了国内外几个数据库,在一定程度上影响了资料的全面性;其次研究样本来源局限,均来自中国,而且仅有 1 篇为英文文献,可能存在一定的发表偏倚,影响了分析的质量;再次,本次 Meta 分析纳入的大部分文献都为治疗前后时间段,并没有对患者长期生存随访的详细数据。这些均会产生偏倚,在一定程度上影响了结果的可靠性。

基于目前研究结果,用 DFPP 治疗 HLAP 是一种比较安全有效的措施,能明显提高常规治疗的临床效果,改善预后。同时也应当注意到,本次 Meta 分析纳入文献研究样本量小,故分析结论仍应谨慎,还需开展更多高质量大样本的 CCT 予以验证。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 中华医学会急诊分会,京津冀急诊急救联盟,北京医学会急诊分会,等.急性胰腺炎急诊诊断及治疗专家共识[J].中华急诊医学杂志,2021,30(2):161-172. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.02.005.
- [2] 张娜,张海燕,郭晓红,等.中国近十年急性胰腺炎病因变化特点的 Meta 分析[J/CD].中华消化病与影像杂志(电子版),2016,6(2):71-75. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-2015.2016.02.006.
- [3] 赵志伶,王芳,孟超,等.血脂水平对高脂血症性急性胰腺炎严重性的影响[J].中国中西医结合急救杂志,2018,25(4):379-382. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2018.04.011.
- [4] Christian JB, Arondekar B, Buysman EK, et al. Clinical and economic benefits observed when follow-up triglyceride levels are less than 500 mg/dL in patients with severe hypertriglyceridemia [J]. J Clin Lipidol, 2012, 6(5): 450-461. DOI: 10.1016/j.jacl.2012.08.007.
- [5] Ewald N, Hardt PD, Kloer HU. Severe hypertriglyceridemia and pancreatitis: presentation and management [J]. Curr Opin Lipidol, 2009, 20(6): 497-504. DOI: 10.1097/MOL.0b013e3283319a1d.
- [6] 杨晓,孙希锋.双重滤过血浆置换疗法[J].内科急危重症杂志,2006,12(1):39,43. DOI: 10.3969/j.issn.1007-1024.2006.01.016.
- [7] 《高甘油三酯血症性急性胰腺炎诊治急诊专家共识》专家组.高甘油三酯血症性急性胰腺炎诊治急诊专家共识[J].中国全科医学,2021,24(30):3781-3793. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.02.028.
- [8] 鲍江波.双重血浆置换在高脂血症性急性胰腺炎中的应用[J].继续医学教育,2021,35(1):75-77. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2021.01.043.
- [9] 陈志清.急性高脂血症性胰腺炎采用单次二重滤过血浆置换治疗的临床价值分析[J].当代医学,2015,21(33):41-42. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2015.33.025.
- [10] 李雯,王书鹏,刘继喜,等.双膜血浆置换治疗高脂血症性急性胰腺炎的效果观察[J].中日友好医院学报,2019,33(3):172-174. DOI: 10.3969/j.issn.1001-0025.2019.03.011.
- [11] 李伯和,彭广飞,孟凡勇,等.双重血液滤过治疗高脂血症性重症急性胰腺炎的临床疗效[J].中国普通外科杂志,2014,23(3):305-309. DOI: 10.7659/j.issn.1005-6947.2014.03.008.
- [12] 李绍宾,肖俊新.双重血浆滤过分离在高脂血症型急性重症胰腺炎的临床应用研究[J].健康必读,2021(2):44.
- [13] 应选明,江泉雨,张和平.单次二重滤过血浆置换治疗急性高脂血症性胰腺炎效果[J].当代医学,2015,21(32):65-66. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2015.32.042.
- [14] 张炯,冯剑,徐秋萍,等.二次膜分离血浆置换在高脂血症性重症急性胰腺炎中的治疗作用[J].中华消化杂志,2007,27(10):702-703. DOI: 10.3760/j.issn.0254-1432.2007.10.019.
- [15] 张雪莲.双重血浆置换在高脂血症性重症胰腺炎患者中的应用及护理观察[J/CD].中西医结合心血管病电子杂志,2019,7(23):83-84. DOI: 10.16282/j.cnki.cn11-9336/r.2019.23.065.
- [16] 白岩,郭瑞敏,陈静,等.血浆分离器与血浆成分分离器对高脂血症性急性胰腺炎患者双重滤过血浆置换治疗研究[J].中国医学装备,2021,18(11):108-112. DOI: 10.3969/J.ISSN.1672-8270.2021.11.026.
- [17] 李方英.双重滤过血浆置换治疗高脂血症性急性胰腺炎的效果体会[C]//中华医学会.2015 临床急重症经验交流高峰论坛论文集.北京:中华医学会,中国医药教育协会,2015:39.
- [18] 戴伟,周瑞祥,严骏,等.低分子量肝素钙联合胰岛素治疗高脂血症性重症胰腺炎的临床观察[J].华中科技大学学报(医学版),2020,49(4):500-503. DOI: 10.3870/j.issn.1672-0741.2020.04.023.
- [19] 蔡树冰,陈伟彬,林若筠.双重滤过血浆置换治疗高脂血症性急性胰腺炎的效果[J].广东医学,2015,36(3):423-424. DOI: 10.13820/j.cnki.gdyx.2015.03.029.
- [20] 陈浩雄,陈林,刘日光,等.单次二重滤过血浆置换治疗急性高脂血症性胰腺炎[J].实用医学杂志,2012,28(2):246-248. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2012.2.030.
- [21] Lu ZH, Chen YL, Wu YS, et al. The role of double filtration plasmapheresis in hypertriglyceridemic pancreatitis: a propensity score matching analysis [J]. J Clin Apher, 2020, 35(5): 388-397. DOI: 10.1002/jca.21811.
- [22] 龚建荣,韦宏成.双重滤过血浆置换治疗高脂血症性重症急性胰腺炎的临床效果[J/CD].现代医学与健康研究(电子版),2019,3(14):24-26.
- [23] 刘立,王冠,赵鑫宇,等.双重滤过血浆置换治疗高脂血症性胰腺炎的临床效果观察[J].首都医科大学学报,2021,42(6):943-949. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7795.2021.06.007.
- [24] 赵慧佳,吴东,吴文铭.高脂血症性胰腺炎研究进展[J].协和医学杂志,2022,13(4):637-643. DOI: 10.12290/xhyxzz.2021-0760.
- [25] 贺光明,熊冠泽,卢松,等.重症急性胰腺炎免疫调节治疗的研究进展[J].中华危重病急救医学,2017,29(10):954-957. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2017.10.020.
- [26] Yadav D, Pitchumoni CS. Issues in hyperlipidemic pancreatitis [J]. J Clin Gastroenterol, 2003, 36(1): 54-62. DOI: 10.1097/00004836-200301000-00016.

(收稿日期:2022-11-14)