

胰腺癌患者运动干预的范围综述

张丰健, 陈成, 张宁, 吴河水, 张贝, 赵兴, 柏婷, 刘冲, 李旺

摘要:目的 对胰腺癌患者运动干预相关研究进行范围综述,为胰腺癌患者标准化运动方案的制定提供参考。方法 基于 Arksey 和 O'Malley 的范围综述框架,系统检索 PubMed、Embase、Web of Science、CINAHL、中国知网、万方数据库和中国生物医学文献数据库,检索建库至 2023 年 2 月 15 日的文献,并对检索出的文献进行筛选和信息提取。结果 共纳入 17 篇文献,胰腺癌患者运动干预的内容包括干预时机、干预者、运动类型、运动场所、运动时间、运动频率及强度、干预周期、是否合并营养支持和结局指标等。结论 运动干预对胰腺癌患者是可行、可靠且有效的,有助于改善患者的躯体成分、躯体功能及健康结局,提高患者生活质量,但运动干预的具体内容尚存在较大差异,有待更多证据以制定最佳运动干预方案。

关键词:胰腺癌; 运动干预; 躯体成分; 躯体功能; 依从性; 营养支持; 生活质量; 范围综述

中图分类号:R473.73;R493 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2023.20.116

Exercise interventions for pancreatic cancer patients: a scoping review Zhang Fengjian,

Chen Cheng, Zhang Ning, Wu Heshui, Zhang Bei, Zhao Xing, Bai Ting, Liu Chong, Li Wang. Department of Pancreatic Surgery, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430022, China

Abstract: **Objective** To conduct a scoping review of studies related to exercise interventions in pancreatic cancer patients, and to provide references for the development of standardized exercise protocols for these patients. **Methods** Based on Arksey and O'Malley's scoping review framework, a systematic search was conducted in PubMed, Embase, Web of Science, CINAHL, CNKI, WanFang and CBM databases until 15 February, 2023. The retrieved literature was then screened and information was extracted. **Results** A total of 17 publications were included in this review. The content of exercise interventions for pancreatic cancer patients consisted of intervention timing, intervention providers, types of exercise, places for exercise, exercise duration, exercise frequency and intensity, intervention duration, whether combined with nutrition support or not, and outcome measures. **Conclusion** Exercise interventions are feasible, reliable, and effective for improving body composition, physical function, outcomes and quality of life in patients with pancreatic cancer. However, there is considerable variation in the specific content of exercise interventions, and more evidence is needed to establish optimal exercise intervention protocols.

Key words: pancreatic cancer; exercise intervention; body composition; physical function; adherence; nutritional support; quality of life; scoping review

胰腺癌是消化系统中恶性程度极高的肿瘤,也是预后最差的恶性肿瘤之一^[1]。近年来,胰腺癌发病率逐年升高^[2-3]。2022 年我国国家癌症中心发布的统计结果显示,胰腺癌位居我国男性恶性肿瘤发病率的第 8 位,女性第 12 位,占恶性肿瘤相关死亡率的第 7 位^[2]。胰腺癌患者生存期较短,且在治疗期间并发症多,包括恶病质、肌力减退、肌肉质量下降、衰弱、躯体活动减少等,不仅严重影响患者生存质量,也给患者带来极大痛苦^[4]。因此,采取有效措施提高胰腺癌患者对治疗的耐受性,延长生存期,改善生存质量至关重要。近年来,运动干预逐渐被应用于胰腺癌患者的治疗和康复中,在降低患者治疗相关并发症、提高对治疗的耐受性以及改善躯体功能和生活质量方面具有明显效果^[5-6]。与此同时,胰腺癌患者运动干预方案的相关内容尚未达成一致,包括运动干预的时机、

类型、时间、频率、强度、干预周期、干预场所等,尚需制定标准化的运动干预方案以促进胰腺癌患者康复训练的推广和实施。因此,本研究依据 Arksey 等^[7]提出的范围综述框架和 Peters 等^[8]发布的范围综述指南对胰腺癌患者运动干预的相关文献进行回顾和分析,从而为胰腺癌患者运动干预方案的制定提供参考。

1 资料与方法

1.1 文献纳入及排除标准 纳入标准:①研究对象符合胰腺癌诊断标准;②干预或暴露措施涉及胰腺癌患者的运动干预,可单独进行,也可作为胰腺癌患者康复的组成部分;③研究设计类型为随机对照试验(RCT)、类实验性研究、预试验;④文献语言为中文或英文。排除标准:①缺乏对运动干预的详细描述;②文献类型为会议摘要、综述、指南等;③无法获取全文的文献。

1.2 检索数据库 计算机检索 PubMed、Embase、Web of Science、CINAHL、中国知网、万方数据库、中国生物医学文献数据库。检索建库至 2023 年 2 月 15 日的文献。

1.3 检索策略 采用主题词与自由词相结合的检索策略,检索范围为标题、摘要和关键词等字段。英文

作者单位:华中科技大学同济医学院附属协和医院胰腺外科(湖北 武汉, 430022)

张丰健:男,博士,护师

通信作者:张宁, zhangning62752@163.com

科研项目:国家自然科学基金项目(82073178)

收稿:2023-04-12;修回:2023-06-24

检索词包括 pancreatic cancer, pancreatic tumor, pancreatic neoplasms, pancreatic ductal adenocarcinoma; exercise, physical activity, exercise training, physical training, progressive resistance training, progressive exercise training, exercise therapy, rehabilitation, physical fitness, muscle strength, aerobic exercise, resistance training, resistance exercises 等。中文检索词包括胰腺癌, 胰腺肿瘤, 腺泡细胞癌, 胰腺头部癌, 胰腺原位癌, 胰腺恶性肿瘤; 锻炼, 运动, 健身, 渐进式肌肉放松疗法, 渐进式肌肉训练, 躯体活动, 康复, 肌肉力量, 有氧运动, 抗阻训练等。

1.4 文献筛选与质量评价 2 名研究者首先独立阅读题目和摘要, 对符合纳入标准的文献进一步阅读全文, 而后双人核对。文献质量评价采用由澳大利亚 JBI 循证卫生保健中心开发的文献质量评价工具 (2016)^[9], 根据研究类型选择评价工具, 将文献质量分为高、中、低或极低。文献筛选及评价由 2 名研究者独立进行, 若评价结果存在差异, 则寻求第 3 名研究者进行讨论, 直至达成一致。

1.5 纳入文献的资料提取 纳入文献资料的提取由 2 名研究者共同进行, 所提取的信息包括第一作者、国家、发表年份、研究类型、研究对象特征、样本量、干预时机、干预者、运动类型、运动场所、运动时间、运动频率及强度、干预周期、是否合并营养支持和结局指标。若 2 名研究者存在分歧, 则与第 3 名研究者进行讨论直至一致。此外, 在提取资料过程中, 研究者根据文献中所提供的信息 (如临床实验注册编号) 进行追溯, 以获取更为详尽的信息。

2 结果

2.1 文献检索及质量评价结果 共检索出文献 1 238 篇, 去除重复文献 501 篇, 对 737 篇文献进行初步筛选后排除 677 篇, 1 篇无法获取全文, 阅读全文文献 59 篇, 最终共纳入 17 篇文献^[10-26]。其中 8 篇文献^[11-12, 15-16, 18-19, 25-26] 质量为高, 其余 9 篇为中。

2.2 纳入文献的基本信息及运动干预内容 通过仔细阅读文献, 共提取了包括运动干预对象、干预时机等方面的内容, 纳入文献的详细信息见表 1。运动干预内容包括: ①运动干预的对象。主要为确诊胰腺癌的患者 ($n=17$), 但其中 4 篇文献的研究对象中纳入了肺癌患者^[13, 22-23, 25]。纳入研究对象的疾病分期和分型存在不同, 在治疗方式上也具有一定差异。②运动干预的时机。涵盖胰腺癌患者治疗的不同阶段, 包括化疗前 ($n=4$)^[13, 22-23, 25]、术前准备期 ($n=6$)^[11, 15, 17, 20-21, 24] 和术后恢复期 ($n=4$)^[12, 16, 18-19]。③运动干预的实施者。主要实施者为临床医生 ($n=13$)^[10-13, 16-24] 和康复治疗师 ($n=12$)^[11-16, 18-19, 22-23, 25-26], 部分运动干预实施过程中还包括护理人员 ($n=5$)^[13, 22-23, 25-26] 和营养师 ($n=1$)^[25] 的参与。④运动干预的场所。主要以患者家庭 ($n=$

9)^[11, 13, 17, 20-25] 为主要运动场所, 专业医疗机构 ($n=4$)^[10, 14-15, 26] 是运动干预地点的另一选择。此外, 部分文献 ($n=4$)^[12, 16, 18-19] 报告了来自医疗机构和家庭 2 个场所的结果。⑤运动干预的类型。分为有氧运动 (Aerobic Exercise, AE) 和抗阻训练 (Resistance Training, RT) 2 种方式, 8 篇文献^[10-11, 15, 17, 20-21, 24-25] 报告了 AE 联合 RT, 9 篇文献^[12-14, 16, 18-19, 22-23, 26] 报告了 RT。AE 包括跑步机步行、慢跑、静态拉伸、骑自行车等, RT 包括胸部推举、坐姿划船、二头肌弯举、三头肌屈伸、腿部推举、腿部弯举、腿部屈伸、站姿提踵等。⑥运动干预的时间、频率与强度。在运动干预的具体方案中, 多数文献报告了单次运动时间 ($n=9$)^[10, 12, 14, 16-21], 也有部分文献报告了每周运动的最低时间限制 ($n=3$)^[11, 24-25], 在报告了单次运动时间的研究中, 患者单次运动时间均 ≥ 60 min。在运动频率方面, 患者每周被要求至少进行 1 次完整运动锻炼 ($n=17$)。在运动强度方面, 根据患者身体状况和运动干预的进展有所不同, 主要参考单次重量最大负荷 (Once Repetition Maximum, 1-RM) ($n=14$)^[10-14, 16-24] 和 Borg 评分 ($n=8$)^[12-13, 15-16, 18-19, 22-23] 确定运动强度, 少量文献以最大心率 ($n=1$)^[10]、自觉疲劳程度量表 ($n=1$)^[26] 确定运动的强度。⑦运动干预的周期与监测方法。运动干预的周期存在较大差异, 包括 6 个月 ($n=4$)^[12, 16, 18-19]、12 周 ($n=2$)^[10, 14]、10~12 周 ($n=1$)^[26]、8 周 ($n=3$)^[13, 22-23]、6 周 ($n=1$)^[25]。对运动强度的监测主要依赖于运动日志 ($n=16$)^[10-14, 16-26] 和电话随访 ($n=11$)^[12, 16-25], 部分研究者会采用计步器 ($n=1$)^[11] 对运动强度进行监测。⑧运动干预的补充措施。运动会增加机体能量消耗, 在部分运动干预方案中, 参与运动干预的胰腺癌患者被提供了一定的营养支持 ($n=5$)^[13, 22-25], 以避免因运动强度提升加重营养失调。⑨运动干预的结局指标。主要包括对运动方案的评价 ($n=4$)^[10, 13, 22-25]、躯体成分 ($n=13$)^[10, 11, 13-14, 16, 18-19, 21-26]、躯体功能 ($n=13$)^[10, 13-16, 19-26] 以及患者报告结局 ($n=8$)^[10, 17-18, 21, 23-26], 也有少部分研究对生化指标 ($n=2$)^[12, 25]、生存期 ($n=2$)^[15-16]、术后并发症 ($n=1$)^[15] 等进行了评价。其中运动方案评价包括可行性、依从性、安全性等; 躯体成分包括肌肉和脂肪含量、BMI 等; 躯体功能包括心肺功能、活动能力、肌力等; 患者报告结局则包括生活质量、健康状况、睡眠、疲劳、衰弱、抑郁、心理痛苦等。⑩运动干预的效果。本研究发现, 运动干预安全且可行, 有助于多方面改善患者健康结局, 提高患者生活质量。患者运动训练计划的整体参与率为 54%~100%, 且随着时间的发展, 患者对运动计划的依从性会降低, 原因包括疼痛、疲劳、疾病进展等 ($n=8$)^[10, 13, 15-16, 19, 22-24]; 此外, 在运动锻炼过程中, 仅有 1 项研究^[25] 报告了严重不良事件, 但其发生与运动锻炼无关。在躯体成分方面, 和基线资料相比, 参与运动锻炼计划的患者 BMI 和体质量均有所上升,

而对照组则有所下降,但二者之间并无明显差异($n=2$)^[16,18];与对照组相比,多数参与运动锻炼计划的患者骨骼肌质量较高($n=6$)^[11,13-14,22,25-26],且肌肉量增加($n=1$)^[14],但在 BMI、骨骼肌密度和体脂方面,二者无明显差异($n=3$)^[11,14,16],且有 1 项研究显示试验组和对照组在研究期间均出现了肌肉量下降($n=1$)^[25]。在躯体功能方面,患者躯体功能均出现不同程度提高,如肌力、平衡能力、握力、心肺功能、躯体活动程度等($n=$

11)^[10,13-15,18-23,26],但在部分研究中这种变化程度较小,且功能改善的程度不尽相同。在患者报告结局方面,参与运动的患者生活质量有所改善,包括衰弱和疲劳程度下降、睡眠质量改善、心理健康状况改善等($n=6$)^[10,18,21,23-24,26],但也有研究指出,参与运动锻炼的患者睡眠质量较前下降^[10]。还有研究显示,接受运动锻炼的患者术后并发症降低($n=1$)^[15],生存期延长($n=2$)^[15-16],且患者的生化指标改善($n=2$)^[12,25]。

表 1 纳入文献的基本信息

基本信息				研究对象	运动干预相关信息						
作者	发表年份	国家	研究类型	试验组/对照组(例)	运动类型	运动场所	运动时间	运动频率	干预周期	监测方式	结局指标
Luo 等 ^[10]	2023	澳大利亚	自身前后对照	22	AE+RT	医疗机构	60 min/次	2 次/周	12 周	运动日志	①②③④
Parker 等 ^[11]	2021	美国	RCT	35/35	AE+RT	家庭	AE:≥60 min/周 RT:≥60 min/周	1 次/周		运动日志+计步器	②
Pal 等 ^[12]	2021	德国	RCT	43/22	RT	医疗机构/家庭	60 min/次	2 次/周	6 个月	监督组:运动日志 家庭组:电话随访	⑤
Takematsu 等 ^[13] *	2021	日本	自身前后对照	30	RT	家庭		7 次/周	8 周	运动日志	①②③
Kamel 等 ^[14]	2020	埃及	RCT	20/20	RT	医疗机构	60 min/次	2 次/周	12 周	运动日志	②③
Mikami 等 ^[15]	2020	日本	自身前后对照	26	AE+RT	医疗机构		7 次/周			③⑥
Wochner 等 ^[16]	2020	德国	RCT	43/22	RT	医疗机构/家庭	60 min/次	2 次/周	6 个月	监督组:运动日志 家庭组:电话随访	②③⑥
Parker 等 ^[17]	2019	美国	自身前后对照	50	AE+RT	家庭	60 min/次	AE:≥3 次/周 RT:≥2 次/周		电话随访、运动日志	④⑥
Steindorf 等 ^[18]	2019	德国	RCT	43/22	RT	医疗机构或家庭	60 min/次	2 次/周	6 个月	监督组运动日志, 家庭组电话随访	②④
Wiske-mann 等 ^[19]	2019	德国	RCT	43/22	RT	医疗机构或家庭	60 min/次	2 次/周	6 个月	监督组运动日志,家庭组电话随访	②③
Parker 等 ^[20]	2019	美国	自身前后对照	50	AE+RT	家庭	60 min/次	AE:≥3 次/周 RT:≥2 次/周		电话随访、运动日志	③
Ngo-Huang 等 ^[21]	2019	美国	自身前后对照	50	AE+RT	家庭	60 min/次	AE:≥3 次/周 RT:≥2 次/周		电话随访、运动日志	②③④
Naito 等 ^[22] *	2019	日本	自身前后对照	30	RT	家庭		7 次/周	8 周	运动日志、电话随访	①②③⑥

续表 1 纳入文献的基本信息

基本信息			研究对象		运动干预相关信息						
作者	发表年份	国家	研究类型	试验组/对照组(例)	运动类型	运动场所	运动时间	运动频率	干预周期	监测方式	结局指标
Mouri 等 ^[23] *	2018	日本	自身前后对照	30	RT	家庭		7 次/周	8 周	运动日志、电话随访	②③④
Ngo-Huang 等 ^[24] *	2017	美国	自身前后对照	50	AE+RT	家庭	AE:≥60 min/次 RT:≥60 min/次	AE:≥3 次/周 RT:≥2 次/周		电话随访、运动日志	②③④
Solheim 等 ^[25]	2017	挪威	RCT	25/21	AE+RT	家庭	AE:≥30 min/周 RT:≥20 min/周	AE:≥2 次/周 RT:≥3 次/周	6 周	电话随访、运动日志	①②③④⑤
冉丽娜等 ^[26]	2022	中国	RCT	47/47	RT	医疗机构		1 次/d	10~12 周	运动日记	②③④

注:结局指标,①干预方案;②躯体成分;③躯体功能;④患者报告结局;⑤生化指标;⑥其他。*为给予了营养支持。

3 讨论

3.1 把握运动干预时机,尽早开展运动干预 本研究发现,在胰腺癌患者疾病的不同治疗阶段开展运动干预均能为患者带来一定益处,包括改善躯体功能、增强机体免疫力、减轻治疗不良反应、提高生活质量等。2022 年发布的《美国癌症协会癌症幸存者营养和体力活动指南》^[27]中也指出,建议癌症幸存者尽早进行身体活动。既往研究显示,胰腺癌患者运动干预可在化疗前、术前准备期和术后恢复期进行,但在运动干预实施前,应对患者的身体状况和耐受性进行充分评估,如采用身体活动准备问卷(Physical Activity Readiness Questionnaire,PAR-Q)^[11],从而选择合适的运动方式,以避免患者在运动过程中出现严重不良反应。因此,对医疗工作者而言,要及时对患者躯体状况和功能进行客观评估,准确掌握在胰腺癌患者中开展运动干预的具体时机,使患者尽早开展运动锻炼活动,从而为患者带来更多益处。

3.2 规范运动干预内容,促进运动干预推广应用 目前,胰腺癌患者运动干预的重要性和价值已被研究者充分肯定,但运动干预的具体方案尚无统一的标准。在胰腺癌患者运动干预的团队中,主要由临床医生和康复治疗师构成,部分研究则将营养师及护理人员纳入了干预团队,为患者提供更加全面和长期的支持,从而增强运动干预的效果。胰腺癌患者的运动类型主要分为单独抗阻训练或有氧运动联合抗阻训练 2 种。对胰腺癌患者而言,有效的抗阻训练有助于降低骨骼肌消耗,改善肌肉数量和质量,并抑制肿瘤诱导的炎症反应,从而延长胰腺癌患者的生存期,在抗阻训练过程中增加有氧运动不仅有助于改善患者躯体功能,也有助于提高患者对抗阻训练的适应性。在运动场所方面,专业医疗机构或家庭是运动干预的 2 个主要场所,部分研究指出,在专业医疗机构中进行运

动干预的效果优于居家运动干预^[12,16,18-19],但也有研究指出居家运动干预患者具有更高的依从性^[19],因此需要及时对患者的需求进行评估,对患者的运动场所进行综合考量。胰腺癌患者运动的时间、频率和强度是运动干预的核心内容,多数研究将单次运动时间控制在 60 min 左右,运动强调则依据 1-RM 和 Borg 评分确定,少部分研究者采用 HRmax^[10]和 RPE 评分确定患者的运动强度^[26],对于运动频率,多数研究≥2 次/周^[10,12-26],但均强调在运动干预的过程中要采用渐进式的方案,并根据患者的病情及身体情况及时调整运动强度和时间。由于胰腺癌患者的生存期较短,其运动干预的周期大多数均控制在 6 个月以内,但相关研究表明,随着胰腺癌患者参与运动时间的增加,其获益也会愈加明显^[10],因此要鼓励患者持续参与运动锻炼,从而保持其持久获益。在运动干预的监测方式上,主要采用运动日志和电话随访的方式进行,部分研究者会辅助采用计步器^[11]以评估患者的日常运动情况。医护人员可采用多种方式监测患者的运动情况,在提高患者依从性的同时,积极关注患者在运动过程中的不良反应,以提高运动干预的安全性。此外,部分研究者指出,患者运动干预的过程中提供一定的营养支持^[13,22-25,28-29],以避免因运动造成躯体消耗增加,加重患者营养失衡。因此,应在胰腺癌患者群体中积极倡导和推行运动干预,并基于证据制定标准化的运动干预方案,从而推动胰腺癌患者运动干预的实施,促进患者健康。

3.3 完善运动干预评价体系,推动运动干预方案持续改进 对运动干预效果的评价有助于运动干预实施者客观了解运动干预的优势和不足,以及在实施过程中的障碍,及时改进运动干预方案。既往研究中,虽然多数研究从运动方案的可行性和依从性、躯体成分与功能、患者报告结局、免疫状况等多个方面对运

运动干预的效果进行评价,展现了运动干预的安全性,以及在改善患者躯体成分和功能与生存质量方面的价值。但也有研究显示,这种改善的程度较小,且在部分指标中存在不一致的情况,如睡眠质量下降^[10]与肌肉量下降^[25]等,这可能与疾病的恶性程度高以及研究纳入的样本量较小有关。此外,既往研究中,缺乏长周期的追踪研究,这导致对运动干预的长期疗效缺乏评价。因此,在后续的研究中,研究者不仅需要完善运动干预的评价体系,对运动干预的效果进行多维度的评价,也需要研究者基于既往研究的成果,完善运动干预方案,继续开展多中心、大样本和长周期的研究,以增强运动干预对胰腺癌患者的效果,同时也为癌症患者的运动干预提供参考。

3.4 倡导多方合作,提高运动干预依从性 由于胰腺癌的恶性程度较高,随着疾病的不断进展,胰腺癌患者在运动干预的过程中常因疾病加重、疲劳、躯体功能下降等因素导致其依从性降低,尤其是在抗阻训练方面^[18,22]。因此,运动干预的实施者应动态监测和评估患者的身体状况以及对活动的耐受情况,及时评估结果调整患者运动方案,从而提高患者的依从性。另一方面,胰腺癌患者所处的环境也会影响其运动依从性。Wiskemann等^[19]研究表明,居家运动干预患者的依从性要优于在医疗机构内进行运动干预的患者,这可能是由于居家运动干预方案对患者而言更为便捷,相较于前往医疗机构进行锻炼会减轻其疲劳程度,导致其依从性较好。此外,既往研究表明,影响胰腺癌患者运动依从性的因素还包括动机、既往锻炼经验、感知支持程度、居住环境、体育运动资源、天气状况等^[17,30],这为提高胰腺癌患者运动的依从性提供了参考。因此,在开展运动干预前,要对患者的客观条件和所处环境进行评估,寻找患者运动干预的障碍因素,为患者制定个性化且系统的运动干预方案,并动态调整,从而提升患者参与运动干预的依从性。

4 结论

基于范围综述的基本框架,本研究回顾了胰腺癌患者运动干预的相关文献。其结果表明,胰腺癌患者运动干预是可行、可靠且有效的,能增强患者对治疗的耐受性,降低不良反应,改善生活质量。未来可优化运动干预方案的具体内容,并进行大样本、多中心且长周期的研究,寻找胰腺癌患者运动干预的最佳方案,为改善胰腺癌患者生存质量提供参考。

参考文献:

- [1] 沈鸣雁,卢芳燕,王仁芳,等.针对胰腺癌患者的多学科专业化护理实践与成效[J].中华护理杂志,2016,51(5):542-546.
- [2] Zheng R, Zhang S, Zeng H, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2016[J]. J Natl Cancer Cent, 2022, 2(1):1-9.
- [3] 国家卫生健康委办公厅.胰腺癌诊疗指南(2022年版)

[J]. 临床肝胆病杂志, 2022, 38(5):1006-1030.

- [4] Chung V, Sun V, Ruel N, et al. Improving palliative care and quality of life in pancreatic cancer patients[J]. J Palliat Med, 2022, 25(5):720-727.
- [5] Chan K S, Junnarkar S P, Wang B, et al. Outcomes of an outpatient home-based prehabilitation program before pancreaticoduodenectomy: a retrospective cohort study[J]. Ann Hepatobiliary Pancreat Surg, 2022, 26(4):375-385.
- [6] Okada K I, Kouda K, Kawai M, et al. Supervised exercise therapy and adjuvant chemotherapy for pancreatic cancer: a prospective, single-arm, phase II open-label, nonrandomized, historically controlled study[J]. J Am Coll Surg, 2022, 235(6):848-858.
- [7] Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework[J]. Int J Soc Res Methodol, 2005, 8(1):19-32.
- [8] Peters M D J, Marnie C, Tricco A C, et al. Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews[J]. JBI Evid Synth, 2020, 18(10):2119-2126.
- [9] Joanna Briggs Institute. Critical appraisal tools for text and opinion papers [EB/OL]. (2017-12-30) [2023-03-15]. https://joannabriggs.org/ebp/critical_appraisal_tools.
- [10] Luo H, Galvão D A, Newton R U, et al. Evaluation of a clinic-based exercise program in patients with pancreatic cancer undergoing nonsurgical treatment[J]. Med Sci Sports Exerc, 2023, 55(1):9-19.
- [11] Parker N H, Gorzelitz J, Ngo-Huang A, et al. The role of home-based exercise in maintaining skeletal muscle during preoperative pancreatic cancer treatment[J]. Integr Cancer Ther, 2021, 20:1534735420986615.
- [12] Pal A, Zimmer P, Clauss D, et al. Resistance exercise modulates kynurenine pathway in pancreatic cancer patients[J]. Int J Sports Med, 2021, 42(1):33-40.
- [13] Tatematsu N, Naito T, Okayama T, et al. Development of home-based resistance training for older patients with advanced cancer: the exercise component of the nutrition and exercise treatment for advanced cancer program[J]. J Geriatr Oncol, 2021, 12(6):952-955.
- [14] Kamel F H, Basha M A, Alsharidah A S, et al. Resistance training impact on mobility, muscle strength and lean mass in pancreatic cancer cachexia: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2020, 34(11):1391-1399.
- [15] Mikami Y, Kouda K, Kawasaki S, et al. Preoperative in-hospital rehabilitation improves physical function in patients with pancreatic cancer scheduled for surgery[J]. Tohoku J Exp Med, 2020, 251(4):279-285.
- [16] Wochner R, Clauss D, Nattenmüller J, et al. Impact of progressive resistance training on CT quantified muscle and adipose tissue compartments in pancreatic cancer patients[J]. PLoS One, 2020, 15(11):e242785.
- [17] Parker N H, Lee R E, O'Connor D P, et al. Supports and barriers to home-based physical activity during preoperative