

# 运动对炎症性肠病患者心理健康、生活质量和炎症状态的影响：Meta 分析与系统综述

王兴启\*, 黄玉晴, 杨荻

江苏师范大学生命科学与食品工程学院, 徐州

**摘要** | 关注炎症性肠病 (Inflammatory bowel disease, IBD) 患者的心理健康及生活质量尤为重要, 亟需改善患者精神状态的非药物治疗策略, 本研究发现运动可能是一种有效辅助治疗 IBD 的手段。经检索 PubMed、the Cochrane Library、Embase、Web of Science、CNKI 和 WanFang Data 等数据库, 由 2 位研究者独立筛选文献、提取资料并评价偏倚风险; 采用 Stata 16.0 进行 Meta 分析, Begg's 检验评估发表偏倚, 逐一剔除法进行敏感性分析。最后共纳入 7 篇文献 (含 11 项研究), 发现: 运动干预后, 患者的心理健康 (SMD= 0.40, 95% CI 0.19~0.61,  $P < 0.01$ ) 和生活质量 (SMD= 0.36, 95% CI 0.16~0.55,  $P < 0.01$ ) 显著改善; 而 C 反应蛋白 (SMD = -0.19, 95% CI -0.55~0.17,  $P = 0.30$ ) 和粪钙卫蛋白 (WMD= 18.59, 95% CI -25.44~62.61,  $P = 0.41$ ) 水平与对照组相比无显著差异。本研究提示, 运动干预可能改善 IBD 患者的心理健康和生活质量, 但未显著改变其 CRP 和 FC 水平, 因置信区间较宽, 不能排除潜在影响。运动对 IBD 炎症状态的影响仍需大样本随机对照试验验证。合理的运动处方可能作为改善 IBD 患者心理健康和生活质量的辅助手段, 其安全性需进一步确认。

**关键词** | 运动; 炎症性肠病; 心理健康; 生活质量; Meta 分析

Copyright © 2026 by the author(s).

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



## 引言

炎症性肠病 (Inflammatory bowel disease, IBD) 是一类发生在胃肠道中的慢性、持续性炎症疾病, 主要包括克罗恩病 (Crohn disease, CD) 和溃疡性

结肠炎 (Ulcerative colitis, UC) [1]。CD 可累及消化道的任何部位 [2], 而 UC 的炎症特征性地局限于黏膜表面, 始于直肠并以连续的方式向近端延伸至整个结肠 [3]。IBD 通常表现为腹痛、血性腹泻, 具有病程迁延反复发作无法预测疾病进程的临床特征 [4], 患者患病后难以治愈, 随着 IBD 病情的发展, 会增加

基金项目: 江苏省基础研究计划资助 (BK20170244)

作者简介: 王兴启, 江苏师范大学生命科学与食品工程学院, 徐州市创新生物医药高技术重点实验室主任, 主要从事抗炎免疫药理学及运动医学方向研究。

\*通讯作者: 王兴启

文章引用: 王兴启, 黄玉晴, 杨荻. 运动对炎症性肠病患者心理健康、生活质量和炎症状态的影响: Meta 分析与系统综述[J]. 医学健康与临床实践, 2026, 1(2): 34-48.

<https://doi.org/10.68070/58catc69>

患者肠道受累部位癌变的风险<sup>[5]</sup>，这能严重影响患者的精神状态、生活质量以及工作收入。现阶段临床上治疗 IBD 的方法以药物为主，包括氨基水杨酸盐类、免疫抑制剂、生物制剂等<sup>[6-9]</sup>。当单一药物无法满足患者需求时，会选择多种药物联用，但这种联合用药会提高未知风险和患癌风险<sup>[10]</sup>；不仅如此，在欧洲每年与 UC 相关的直接或间接花费高达 12.5-29.1 亿美元，给患者带来了严重的经济压力和精神负担等<sup>[11]</sup>。所以，在疾病影响及由此产生的不利因素下 IBD 患者会承受巨大的心理压力。

心理压力在疾病的发生和发展中占有重要的地位<sup>[12-14]</sup>，75%—90%疾病的发生都与压力有关<sup>[15]</sup>。有研究表明，心理压力会加剧炎症性肠病的发展，并且导致肠道运动障碍，在炎症性肠病的发生和发展中发挥关键作用<sup>[16, 17]</sup>。他们发现心理压力和生理应激能通过肠神经系统提高 UC 小鼠肠道的炎症水平，而小鼠发病前经历的压力对疾病后期的恶化具有最大的影响<sup>[17]</sup>；随后，他们对英国生物银行数据分析发现，在 10 年的随访中，慢性心理压力水平高的受试者患 IBD 的风险显著增加<sup>[17]</sup>，并且心理压力也与 IBD 后期的恶化相关，如总死亡率增加<sup>[16, 17]</sup>。还有研究发现除了心理压力外，焦虑和抑郁症状也与 IBD 的发展有着密切关系<sup>[18, 19]</sup>。同时，IBD 的临床症状也会对患者的心理健康以及生活质量有着显著影响<sup>[20, 21]</sup>。Bernstein 等人的研究表明，IBD 患者患有精神疾病的几率高于健康人群<sup>[22]</sup>；Choi 等人的综述表明，IBD 患者中焦虑和抑郁的合并患病率分别为 19.1%和 21.2%<sup>[23]</sup>；Kurina 等人研究还提出 IBD 患者可能出现精神障碍等后遗症<sup>[21]</sup>。所以，心理压力、抑郁症状、焦虑等症状既是 IBD 发生的可能诱因，同时 IBD 的临床症状也能导致患者出现一系列心理健康问题<sup>[24-27]</sup>。这些现象促使人们思考药物调节情绪是否对 IBD 患者产生影响。研究显示，抗抑郁药氟西汀的使用会破坏肠道环境的稳定性，造成肠道菌群失调，导致炎症和有毒次级胆汁酸的产生<sup>[27-29]</sup>，这可能会进一步破坏肠道屏障、提高 IBD 患者体内的炎症水平；同时，临床研究发现服用抗抑郁药物虽然能够改善 IBD 患者的焦虑状态，但药物带来的胃肠道不适、疲劳、嗜睡等不良反应影响了 IBD 患者的生活质量，使他们对抗抑郁药产生了负面看法<sup>[30-33]</sup>。因此，除了药物缓解 IBD 心理压力的策略外，患者们一直期待非药物性的且经济实惠的安全有效方案。

一项基于 127 人的研究表明，UC 患者精神状态和生活质量的改善先于临床症状的缓解，并且强调在临床研究中心理健康和生命质量的评估非常重要<sup>[34]</sup>。有研究发现，休闲娱乐的身体活动能够改善 IBD 患者的心理健康<sup>[35]</sup>；此外，一项由 77 名新西兰患者参与的研究发现，较高的身体活动与较好的

生活质量有关<sup>[36]</sup>。又有研究发现，心理压力对全身炎症反应具有重要作用，并且这种病理现象在 IBD 患者中尤为显著<sup>[37-39]</sup>，但是抗阻运动和有氧运动均能有效改善 UC 大鼠炎症细胞因子水平<sup>[40]</sup>。值得注意的是，Seeger 等人研究发现 12 周中等强度耐力训练可以有效改善 CD 患者的心理健康状况，而抗阻运动对 CD 患者心理健康无显著影响<sup>[41]</sup>。但是 Klare 等人研究发现，长期中等强度耐力运动使 IBD 患者炎症水平显著上升<sup>[42]</sup>。由此可见，需要进一步对文献进行综合评价，来探究运动能否改善 IBD 患者的心理健康、生活质量及炎症情况。我们以综述和 Meta 分析的方式展开研究，因为与单个研究相比 Meta 分析能整合更多的相关研究，可更精准地评估运动对 IBD 患者心理健康、生活质量及炎症的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

检索数据库：检索 PubMed、the Cochrane Library、Embase、Web of Science、CNKI 和 WanFang Data 数据库，搜集关运动、UC、CD 的文献。检索关键词：检索关键词为“physical activity”、“exercise”、“Colitis, Ulcerative”、“Inflammatory Bowel Diseases”、“Colonic Diseases”、“运动”、“溃疡性结肠炎”、“克罗恩病”。另外还将纳入文章的参考文献作为补充检索。

检索时限：检索时限均为从建库到 2026 年 6 月。

### 1.2 纳入标准

纳入标准为：（1）关于运动与 IBD 的临床试验；（2）参与者年龄范围≥18 岁；（3）文献中明确了运动类型及持续时间；（4）结局变量为 IBD 患者心理健康及生活质量量表得分、C 反应蛋白水平、粪钙卫蛋白水平或可以通过相关数据计算得到；（5）提供了运动前后 IBD 患者心理健康及生活质量量表得分、C 反应蛋白水平、粪钙卫蛋白水平的均数和标准差或可以通过计算得到。

### 1.3 质量评价

由两名研究者分别独立的对纳入的研究进行质量评价。依据 Cochrane 风险偏倚评估工具<sup>[43]</sup>对纳入研究的质量进行评估，分歧交由通讯作者裁决。评估内容包含七大偏倚：（1）随机序列的产生；（2）分配隐藏；（3）对实验员和受试者实施盲法；（4）对结局评估者实施盲法；（5）结果数据不完整；（6）选择性报告；（7）其他偏倚。

## 1.4 文献筛选与资料提取

由两名研究人员分别独立地对符合纳入标准的文献进行筛选和资料提取，阅读题目及摘要，按照纳入标准排除不符合的文献，进一步阅读全文，提取数据后交叉核对资料。如遇分歧讨论解决。提取数据内容为：第一作者姓名、发表年份、国家、受试者数量、受试者年龄及性别、疾病分期、运动类型及持续时间、IBD 患者心理健康及生活质量量表得分，C 反应蛋白、粪钙卫蛋白水平的均数和标准差。如果研究中数据不全者，通过 E-mail 联系通讯作者寻求研究数据。若文献没有给出相应指标的标准差，则使用 Cochrane 数据转换工具进行计算。

## 1.5 统计分析

应用 Stata 16.0 软件进行统计分析。对于采用不同量表评估同一结局指标的研究（如心理健康评估涉及 IBDQ-emotion/social、HADS-anxiety/depression、sIBDQ 等不同量表），采用标准化均数差（SMD）作为效应量进行合并分析；对于采用相同单位测量同一指标的研究（如 C 反应蛋白和粪钙卫蛋白），采用加权均数差（WMD）作为效应量。各效应量的 95% 置信区间均通过 Stata 16.0 的 metan 命令计算获得。

采用 Cochrane's Q 检验对纳入研究结果间的异质性进行检验，结合  $I^2$  定量评价异质性大小。判

定标准为：若  $I^2 < 50\%$ ，则认为研究间统计学异质性可接受，采用固定效应模型计算合并效应量；若  $I^2 \geq 50\%$ ，则采用随机效应模型进行 Meta 分析。本研究各结局指标异质性检验结果如下：心理健康 ( $I^2 = 44.1\%$ ,  $P = 0.08$ )、生活质量 ( $I^2 = 0\%$ ,  $P = 0.52$ )、C 反应蛋白 ( $I^2 = 0\%$ ,  $P = 0.73$ )、粪钙卫蛋白 ( $I^2 = 0\%$ ,  $P = 0.92$ )，各指标  $I^2$  均低于 50%，因此均采用固定效应模型进行 Meta 分析。中心心理健康异质性接近 50%，故进一步采用文献逐一剔除法进行敏感性分析，以评估合并结果的稳健性。

由于纳入研究涉及的运动类型较为分散（包括中等强度耐力训练、抗阻训练和高强度间歇训练），且各项研究样本量较小，本研究未进行运动类型的亚组分析。采用文献逐一剔除法进行敏感性分析，以评估合并结果的稳健性。采用 Begg's 检验对纳入研究的发表偏倚进行评价， $P < 0.05$  可判断为存在显著发表偏倚，反之则认为发表偏倚不显著。

## 2 结果与分析

### 2.1 文献筛选结果

检索运动与 IBD 健康相关关键词得到的文献去除重复文献后根据文献题目和摘要初步筛查得到 348 篇文献，阅读全文复筛后筛除不合格文献 341 篇，最终纳入 7 篇文献（含 11 项研究）。文献筛选流程及结果见图 1。

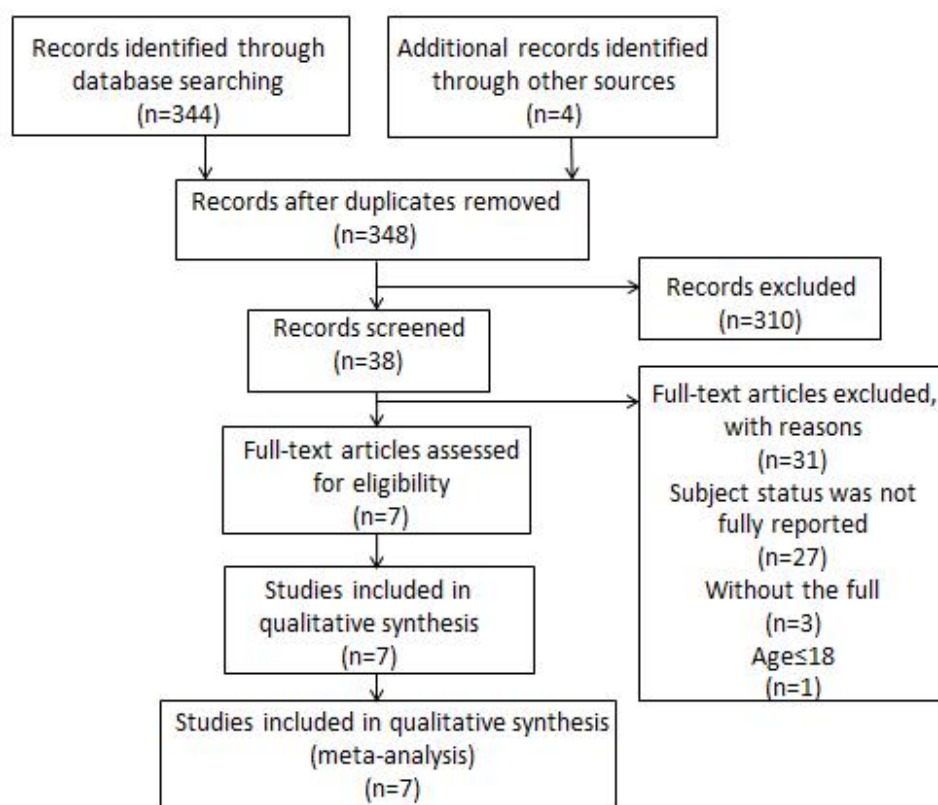


图 1 文献筛选流程

纳入文献基本特征如表 1 所示：本研究共纳入 7 篇文献包括 11 项研究。其中 7 项研究报道了运动对 IBD 患者心理健康的作用，包括 97 例受试者<sup>[41,42,44,45,46]</sup>；7 项研究报道了运动对 IBD 患者生活质量的作用，包括 97 例受试者<sup>[41,42,44,45,46]</sup>；4 项研究报道了运动对 IBD 患者 C 反应蛋白的作用，包

括 54 例受试者<sup>[42,47,48]</sup>；5 项研究报道了运动对 IBD 患者粪钙卫蛋白的作用，包括 62 例受试者<sup>[41,42,44]</sup>。纳入的研究主要来自欧洲，另外两项研究来自加拿大和中国。受试者均处于 IBD 缓解期或轻度活跃期。此外，纳入的研究主要采用了中等强度耐力训练及抗阻训练的干预方式，仅一项研究采用了高强度间歇的训练方式。

表 1 运动对 IBD 患者心理健康、生活质量、炎症水平的作用纳入研究

| 纳入研究                        | 国家      | 运动干预                    | 人数 | 性别          | 年龄          | 疾病分期          | C 反应蛋白 (Mean ±SD)        | 粪钙卫蛋白 (Mean ±SD)                    | 生活质量量表           | 心理健康量表                  |
|-----------------------------|---------|-------------------------|----|-------------|-------------|---------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------|-------------------------|
| Loudon 1999 <sup>[46]</sup> | Canada  | 步行；12 周，3 次/周           | 12 | 男=2<br>女=10 | 38.3±7.5    | CD 缓解期或轻度活跃期  | NM                       | NM                                  | IBDQ             | IBDQ-stress Index       |
| Klare 2015 <sup>[42]</sup>  | Germany | 中等强度户外跑；10 周，3 次/周      | 15 | NM          | 39.7±14.7   | IBD 缓解期或轻度活跃期 | 前 2 ± 3<br>后 2 ± 2       | 前 68.0 ± 49.25；<br>后 141.0 ± 259.75 | IBDQ             | IBDQ-emotion/social     |
| Cronin 2019 <sup>[47]</sup> | Ireland | 中等强度有氧联合抗阻训练；8 周，3 次/周  | 13 | 男=9<br>女=4  | 33 (31, 36) | IBD 缓解期       | 前 1 ± 0.85<br>后 1 ± 0.74 | NM                                  | NM               | NM                      |
| Tew 2019 <sup>[44]</sup>    | UK      | 高强度间歇训练；12 周，3 次/周      | 13 | 男=7<br>女=6  | 37.0 (11.1) | CD 缓解期或轻度活跃期  | NM                       | 前 89 ± 72<br>后 100 ± 113            | IBDQ<br>EQ-5D-5L | HADS-anxiety/depression |
| Tew 2019 <sup>[44]</sup>    | UK      | 中等强度耐力训练；12 周，3 次/周     | 12 | 男=3<br>女=9  | 38.5 (13.0) | CD 缓解期或轻度活跃期  | NM                       | 前 45 ± 40<br>后 63 ± 113             | IBDQ<br>EQ-5D-5L | HADS-anxiety/depression |
| Seeger 2020 <sup>[41]</sup> | Germany | 中等强度耐力训练；12 周，3 次/周     | 9  | 男=3<br>女=6  | 45.3 (12.4) | CD 缓解期或轻度活跃期  | NM                       | 前 69 ± 248<br>后 74 ± 67             | sIBDQ            | sIBDQ                   |
|                             |         | 肌肉力量训练；12 周，3 次/周       | 13 | 男=6<br>女=7  | 45.0 (11.3) | CD 缓解期或轻度活跃期  | NM                       | 前 163 ± 377<br>后 128 ± 198          | sIBDQ            | sIBDQ                   |
| Jones 2020 <sup>[45]</sup>  | UK      | 抗阻训练；6 个月，3 次/周，60 分钟/次 | 23 | 男=7<br>女=16 | 46.1 (11.9) | CD 缓解期或轻度活跃期  | NM                       | NM                                  | IBDQ<br>EQ-5D    | sIBDQ                   |

续表 1 运动对 IBD 患者心理健康、生活质量、炎症水平的作用纳入研究

| 纳入研究                         | 国家 | 运动干预                    | 人数 | 性别         | 年龄             | 疾病分期              | C 反应蛋白<br>(Mean<br>±SD) | 粪钙卫蛋白<br>(Mean<br>±SD) | 生活质量<br>量表 | 心理健康<br>量表 |
|------------------------------|----|-------------------------|----|------------|----------------|-------------------|-------------------------|------------------------|------------|------------|
| Zhao<br>2022 <sup>[48]</sup> | 中国 | 抗阻训练; 8<br>周, 3 次<br>/周 | 13 | 男=8<br>女=5 | 42.2 ±<br>12.1 | IBD 缓解期或<br>轻度活跃期 | 前 4.7 ±<br>5.1          | NM                     | NM         | NM         |
|                              |    |                         |    |            |                |                   | 后 2.7 ±<br>2.9          |                        |            |            |
|                              |    | 抗阻训练; 4<br>周, 3 次<br>/周 | 13 | 男=8<br>女=5 | 42.2 ±<br>12.1 | IBD 缓解期或<br>轻度活跃期 | 前 4.7 ±<br>5.1          | NM                     | NM         | NM         |
|                              |    |                         |    |            |                |                   | 后 3.1 ±<br>3.2          |                        |            |            |

NM: not mentioned.

## 2.2 纳入文献的质量评价

研究采用 Cochrane 偏倚风险评估工具对纳入的随机对照试验进行质量评价。在纳入的 7 项研究中, 有 6 项随机对照试验研究, 其中 4 项研究报告采用了随机数字表法产生随机序列以及随机分配方案的

隐藏情况。3 项研究未报告具体的随机序列产生方案以及随机分配方案隐藏情况。一项研究对受试者和研究人员设置双盲, 两项研究对结局评估人员设盲。6 项研究全部报告了预先设定的结局指标, 所有研究均无法判断是否存在其他偏倚风险。详细的偏倚风险评估情况见图 2。

a.

| Zhao 2022 | Seeger 2020 | Klare 2015 | Jones 2020 | Garry 2019 | Cronin 2015 |                                                           |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-----------------------------------------------------------|
| ?         | ?           | +          | +          | +          | +           | Random sequence generation (selection bias)               |
| ?         | ?           | +          | +          | +          | +           | Allocation concealment (selection bias)                   |
| +         | ?           | ?          | ?          | ?          | ?           | Blinding of participants and personnel (performance bias) |
| +         | ?           | ?          | +          | ?          | ?           | Blinding of outcome assessment (detection bias)           |
| +         | +           | +          | +          | +          | +           | Incomplete outcome data (attrition bias)                  |
| +         | +           | +          | +          | +          | +           | Selective reporting (reporting bias)                      |
| ?         | ?           | ?          | ?          | ?          | ?           | Other bias                                                |

b.

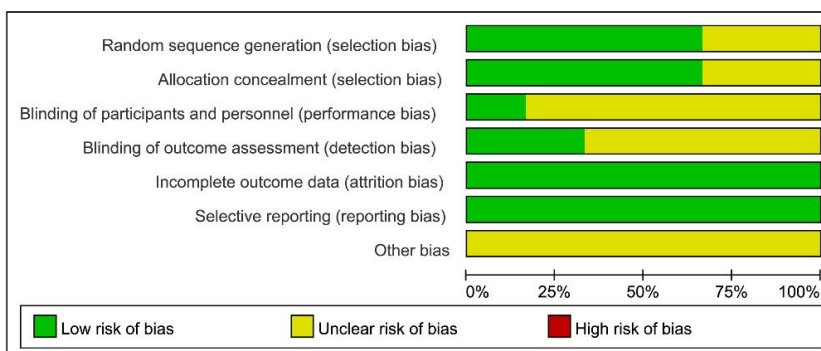


图 2 纳入研究的方法学质量

## 2.3 Meta分析结果

### 2.3.1 运动对IBD患者心理健康及生活质量的作用

IBDQ (Inflammatory bowel disease questionnaire) 问卷和 HADS (Hospital anxiety and depression scale) 问卷用来评估 IBD 患者的心理健康和生活质量状

态 [49, 50]。运动对 IBD 患者生活质量及心理健康的作用如图 3 所示, 采用固定效应模型, 运动干预后, IBD 患者生活质量 (标准化均数差= 0.36, 95% CI 0.16-0.55,  $P < 0.01$ ) 及心理健康 (标准化均数差= 0.40, 95% CI 0.19-0.61,  $P < 0.01$ ) 显著改善。异质性检验结果显示, 心理健康合并分析的  $I^2 = 44.1\%$  ( $P = 0.08$ ), 生活质量合并分析的  $I^2 = 0\%$  ( $P = 0.52$ )。

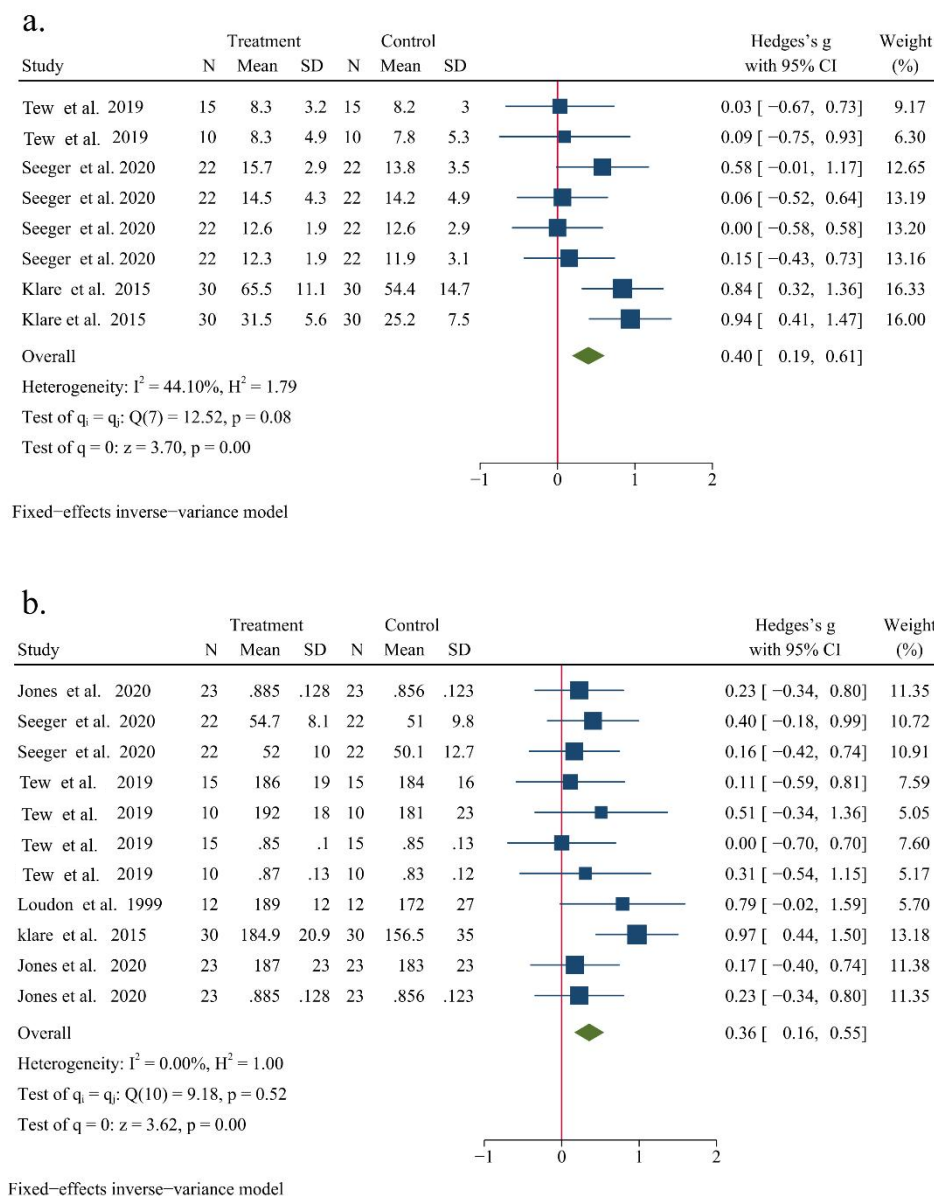


图 3 运动对 IBD 患者心理健康、生活质量的作用 Meta 分析森林图。a. 运动对 IBD 患者心理健康的作用 Meta 分析森林图；b. 运动对 IBD 患者生活质量的作用 Meta 分析森林图。

### 2.3.2 运动对IBD患者C反应蛋白及粪钙卫蛋白的作用

较多研究发现, 临床上多使用总白细胞计数、C 反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR), 粪钙卫蛋白

(fecal calprotectin, FC) 等指标检测 IBD 患者炎症水平 [51]。对于 IBD 患者来说, CRP 和 FC 具有更高的敏感性 & 特异性, 为观察 IBD 患者病情的进展提供了可靠支撑。运动对 IBD 患者 C 反应蛋白及粪钙卫蛋白的作用如图 4 所示, 采用固定效应模型, 运动对 C 反应蛋白 (标准化均数差= -0.19, 95%CI

-0.55~0.17,  $P=0.30$ ) 和粪钙卫蛋白 (加权均数差= $18.59$ ,  $95\%CI$  -25.44~62.61,  $P=0.41$ ) 无显著影响,

表明现有证据未显示运动显著改变 IBD 患者的炎症水平。

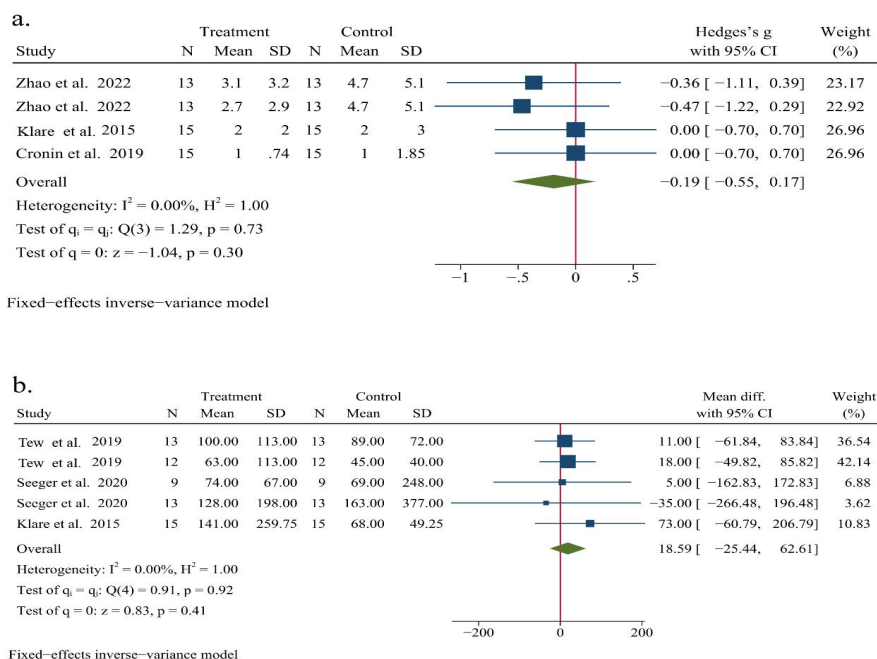


图 4 运动对 IBD 患者 C 反应蛋白、粪钙卫蛋白的作用 Meta 分析森林图。a. 运动对 IBD 患者 C 反应蛋白的作用 Meta 分析森林图；b. 运动对 IBD 患者粪钙卫蛋白的作用 Meta 分析森林图。

## 2.4 纳入研究的敏感性分析与发表偏倚

为评价潜在的发表偏倚, 采用 Begg's 检验法及绘制漏斗图 (图 5)。漏斗图均呈现出不对称状态, 表明可能存在发表偏倚, 采用剪补法进一步分析,

结果显示校正后结果与校正前无显著性差异。对纳入文献进行敏感性分析, 逐一剔除单个研究后, 合并效应值未发生明显变化, 说明研究结果相对稳定可靠 (图 6)。

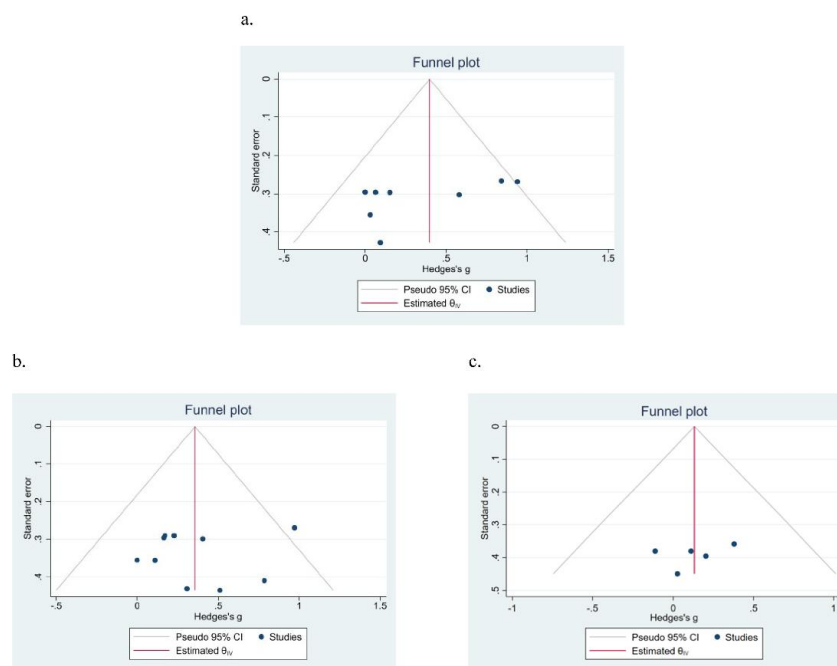


图 5 纳入研究的发表偏倚漏斗图。a. 运动对 IBD 患者心理健康的作用研究漏斗图；b. 运动对 IBD 患者生活质量的作用研究漏斗图；c. 运动对 IBD 患者粪钙卫蛋白的作用研究漏斗图。

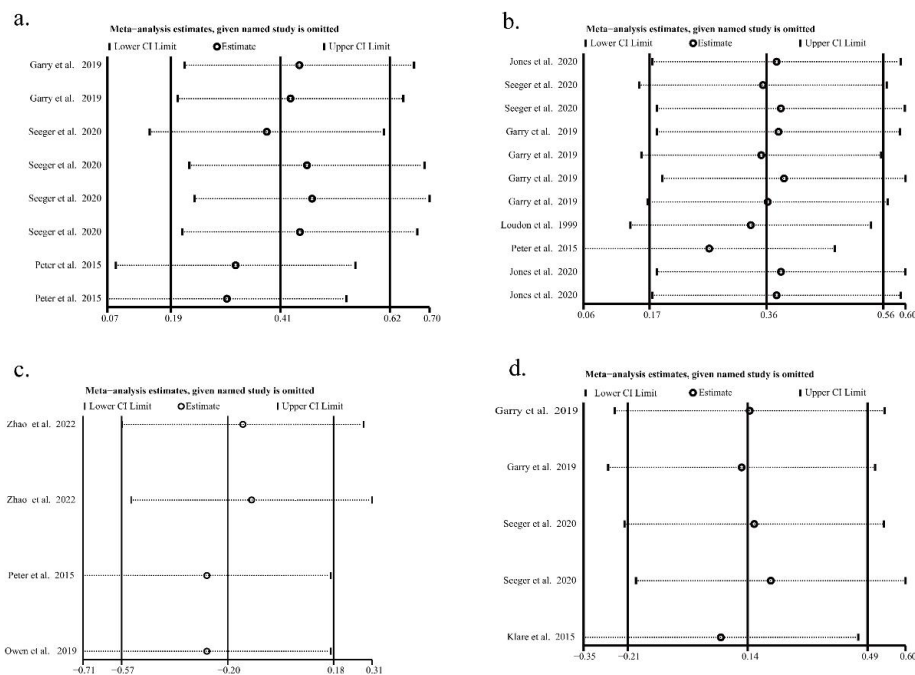


图 6 纳入研究的敏感性分析。a. 运动对 IBD 患者心理健康的作用敏感性分析；b. 运动对生活质量的敏感性分析；c. 运动对 C 反应蛋白的作用敏感性分析；d. 运动对粪钙卫蛋白的作用敏感性分析。

### 3 讨论

本研究共纳入 7 篇文献（含 11 项研究），其中对运动与 IBD 患者心理健康和生活质量的分析结果显示，运动能够显著改善 IBD 患者的心理健康和生活质量；对运动与 IBD 患者 CRP 和 FC 的分析结果表明，现有证据未显示运动显著改变 IBD 患者体内 CRP 和 FC 水平，但受研究数量少、样本量小及置信区间宽的限制，不能据此判定运动绝对安全。运动对 IBD 炎症状态的影响仍需大样本随机对照试验验证。

#### 3.1 IBD 患者心理健康和运动

Cell 期刊发表的研究结果表明，心理压力会加剧炎症性肠病的发展，并且导致肠道运动障碍，在炎症性肠病的发生和发展中发挥关键作用<sup>[16, 17]</sup>。在前瞻性队列研究中，抑郁症与 CD 风险增加有关<sup>[16, 52]</sup>；此外，瑞士的一项对 468 名 CD 患者的研究表明，焦虑和抑郁患者的疾病更容易恶化<sup>[26]</sup>。这表明焦虑、抑郁的确在 IBD 的发生和发展中发挥作用。而我们的研究表明，运动能够改善 IBD 患者的心理健康，进而提高 IBD 患者的生活质量。

##### 3.1.1 焦虑、抑郁与 IBD 之间的双向作用

较多研究发现，IBD 患者焦虑和抑郁的患病风险较高<sup>[53, 54]</sup>。一项基于大样本调查的研究结果显示，IBD 患者 12 个月内抑郁发生率为 14.7%，且 IBD

患者的抑郁发生率是健康人群的 3 倍<sup>[53, 55]</sup>。另一项研究结果显示，IBD 患者广泛性焦虑症的发生率是健康人群的两倍以上<sup>[56]</sup>。临床数据结果显示，UC 患者抑郁和焦虑的患病率分别为 38.9%和 57.6%<sup>[53]</sup>；有 70.8%的 UC 患者有焦虑情绪，41.3%的 UC 活动期的患者有抑郁情绪，并且 UC 患者心理疾病具有病情较重、复发率较高的特点<sup>[53, 57]</sup>。还有，伴有心理健康问题的 UC 患者常表现为病情严重且复发率高的现象<sup>[53, 58, 59]</sup>。

重要的是，焦虑、抑郁等心理健康问题反过来能够显著提高 IBD 的发病率，由此引起 IBD 与患焦虑抑郁的恶性循环。Frolkis 等人通过对 403665 名抑郁症患者和 5323986 名无抑郁病史的人进行 6.7 年的随访，发现抑郁症较非抑郁症患者 CD 和 UC 的患病风险分别增加了 67%和 41%<sup>[60]</sup>。目前，较多研究发现抗抑郁药能够用来改善 IBD 患者的焦虑、抑郁症状<sup>[31, 61, 62]</sup>，然而药物带来的胃肠道不适、疲劳、嗜睡等不良反应严重影响了 IBD 患者的生活质量，患者对药物治疗产生负面心理健康的同时也大大加重了经济负担<sup>[18, 30-33]</sup>。目前，越来越多的研究从多种机制上证明了运动对焦虑、压力抑郁等情绪具有积极影响，且运动相较于药物治疗更安全，费用更低，副作用更小。因此，探究运动对 IBD 患者心理健康的影响具有重要意义。

##### 3.1.2 运动改善 IBD 患者心理健康和生活质量

先前有研究表明,运动能够改善 IBD 患者的心理健康和生活质量<sup>[42, 63, 64]</sup>。Tew 等人研究发现,12 周中等强度耐力训练和高强度间歇训练运动能够降低 IBD 患者 HADS-anxiety\depression 量表得分,改善 IBD 患者焦虑、抑郁情绪以及生活质量<sup>[65]</sup>。Klare 等人发现,10 周的户外跑提高了患者 IBDQ-emotion 得分,缓解了疾病带来的压力<sup>[42]</sup>。有文献报道,步行或休闲类身体活动能够提高 IBD 患者的 HRQoL 评分<sup>[66, 67]</sup>。Taylor 等人的研究结果显示,IBD 患者每周步行时间为 180-420 min 时,精神相关 HRQoL 评分增加较为显著<sup>[67]</sup>;然而, Kim 等人研究发现当 IBD 患者参与一些剧烈且容易出汗的运动时,会降低 IBD 患者的生活质量<sup>[67, 68]</sup>。目前对于高强度运动对 IBD 患者心理健康和生活质量的作用仍存在争议。本研究纳入 5 项研究并对其进行 Meta 分析,其中包括中等强度耐力训练、抗阻训练以及高强度间歇训练。我们的研究结果表明,运动能够改善 IBD 患者心理健康和生活质量量表得分。这表明运动是可以作为治疗 IBD 患者心理健康问题的辅助治疗手段。值得注意的是,高强度运动与 IBD 患者心理健康生活质量的的关系仍存在争议,今后的研究应该更加关注。

此外,研究发现患者参与运动的意愿也影响着运动对患者心理健康和生活质量的干预作用<sup>[69]</sup>。Fagan 等人研究发现,当 IBD 患者认为疾病影响到他们的运动能力时,参与运动会带给他们较高的疲劳度,最终研究得到较低的 HRQoL 评分<sup>[36]</sup>。IBD 带来的疲惫、关节痛、腹痛、大便失禁等症状可能限制了患者的运动能力<sup>[65]</sup>。目前 IBD 患者对于低强度运动接受度最高,散步(30%)是最受欢迎的运动,其次是水上运动(20%)<sup>[36]</sup>。另一项研究表明,约 480 名 IBD 患者接受最高的运动是步行,而慢跑是 210 名患者最想避免的活动<sup>[70]</sup>。在针对 IBD 患者制定运动处方时,选择患者自愿参与的运动项目对于改善其心理健康和生活质量具有积极影响。

### 3.1.3 运动改善 IBD 患者心理健康和生活质量的可能途径

运动改善 IBD 患者心理健康和生活质量的途径尚未完全明确。由于 IBD 患者的病发部位常常是影响人体营养吸收的主要部位,所以严重的营养不良在 IBD 患者中频发,随之而来的体重减轻、肌少症以及骨质疏松等健康问题已经成为 IBD 患者常见的并发症<sup>[71-73]</sup>。这些并发症对 IBD 患者的愈后情况也有着重大影响,也可能是影响患者心理健康和生活质量的因素。先前 IBD 管理指南建议,IBD 患者进行抗阻运动以预防骨质流失和肌肉减少<sup>[7]</sup>。Sigurdsson 和 Trivić 等人研究发现,中高等强度身体活动和瘦体重以及骨密度显著正相关<sup>[74, 75]</sup>;同时, Jones 等人研究发现,6 个月抗阻训练可以显著改善

IBD 患者骨密度和肌肉功能<sup>[45]</sup>; Zhao 等人研究也发现,抗阻运动可以显著改善 IBD 患者肌肉减少的现象<sup>[48]</sup>。目前,运动对 IBD 患者骨密度和肌肉质量作用效果的相关文献较少,且多数研究仅测量了患者骨密度的变化情况缺乏肌肉质量的研究;然而,现有的文献结论均支持运动可以改善 IBD 患者骨密度以及肌肉质量之一观点<sup>[7, 45, 48, 74, 75]</sup>。因此,我们应该相信,运动可以通过增加骨密度和肌肉量,对 IBD 患者的心理健康和整体生活质量产生积极影响。此外,已有研究探讨了运动与 IBD 患者心肺功能之间的关系,其结果是令人鼓舞的。比如:为期 12 周的高强度间歇训练和中强度耐力训练显著提高了 IBD 患者的最大摄氧量( $VO_2 \max$ )<sup>[76]</sup>,而 12 周的抗阻训练则降低了 IBD 患者的静息心率,并减轻了他们的疲劳程度<sup>[44]</sup>。这些研究结果表明,运动可通过改善 IBD 患者的心肺功能,对其身心健康产生积极影响。然而,运动对 IBD 患者体质指数(BMI)的影响仍不明确。许多 IBD 患者在完成 10 周的运动计划后 BMI 有所增加<sup>[42]</sup>,但另一些患者经过三个月的耐力训练后 BMI 却有所下降,在接受力量训练的患者中也观察到了类似现象<sup>[41]</sup>。现有研究尚无法阐明运动对 IBD 患者 BMI 的具体影响,我们推测这可能与患者所进行的运动类型和强度有关。

## 3.2 运动与 IBD 患者炎症指标

在 IBD 患者中,肠道炎症可导致促炎性细胞因子分泌增加,进而影响大脑并加重抑郁症状<sup>[77]</sup>。我们的研究表明,运动能够改善 IBD 患者的心理健康状况,因此我们需要系统分析运动是否能够调节 IBD 患者的炎症水平。本综述对运动对 IBD 患者 C 反应蛋白(CRP)和粪便钙卫蛋白(FC)水平的影响进行了系统性分析,运动类型包括中等强度耐力训练、抗阻运动和高强度间歇运动。

### 3.2.1 影响运动对 IBD 炎症调控的因素

Erp 等人对 IBD 患者进行 12 周中等强度耐力运动和抗阻运动干预,每次运动包括 30 分钟的有氧运动、30 分钟的递增阻力运动,结果显示运动降低了患者 FC 水平,改善了患者体内炎症水平<sup>[78]</sup>。而 Tew 等人研究发现,6 个月高强度间歇训练以及中等强度耐力训练均显著升高 IBD 患者 FC 水平,加重患者炎症水平<sup>[65]</sup>。由此可见,运动对 IBD 患者炎症水平的影响仍是一个存在争议的话题。经过仔细分析,我们推测运动对 IBD 炎症的影响可能与运动类型和运动强度有关,但现有证据尚不足以得出明确结论。因此,需要进一步研究来确定适合这些患者的运动形式和强度。

尽管运动调节 IBD 炎症的机制在人体中尚不明确,但动物模型的研究结果或许能提供了一定程度的解释。Hoffman 等人对 IBD 模型小鼠进行了实验,

发现进行 16 周自由转轮运动的小鼠表现出抗氧化酶 (GPX 和 CAT) 水平升高, 促炎细胞因子 (TNF- $\alpha$  和 IL-10) 水平降低, 而 IL-6 水平升高其可保护肠道组织免受活性氧的损伤<sup>[79, 80]</sup>。此外, 对肠炎小鼠进行 8 周的力量训练和耐力训练可增加 IL-6 的表达, 进而诱导抗炎环境的形成<sup>[40]</sup>。因此, 长期自由运动以及力量训练和耐力训练等特定训练方案均显示出改善肠炎小鼠炎症环境的潜力。然而, 高强度有氧运动对肠道炎症可能产生相反的影响, 因为它可诱导肠道淋巴细胞凋亡, 从而降低小鼠的免疫系统功能<sup>[79, 80]</sup>。此外, 力竭运动可增加小鼠肠道内 Toll 样受体 5 和促炎因子 TNF- $\alpha$  的表达, 进而提高肠道炎症水平<sup>[81]</sup>。这些小鼠研究为运动抑制炎症的潜在机制提供了线索, 同时也提醒人们, 高强度有氧运动可能对肠道炎症产生负面影响。

### 3.2.2 运动、炎症、心理健康

讨论至此, 有必要梳理清楚心理健康、炎症与运动三者之间的相互作用关系。研究发现, 心理健康对全身性炎症水平具有显著影响, 抑郁或压力较大的人体内促炎细胞因子水平高于健康个体<sup>[82]</sup>。这些增多的促炎细胞因子可扰乱下丘脑-垂体-肾上腺 (HPA) 轴负反馈调节机制的正常功能, 并干扰 5-羟色胺 (5-HT) 和去甲肾上腺素 (NE) 等神经递质的合成及信号转导, 从而诱发抑郁情绪<sup>[83-85]</sup>。此外, 慢性炎症甚至可损害神经、内分泌和免疫系统, 增加抑郁的发生风险<sup>[86]</sup>。遗憾的是, 作为一种慢性炎症性肠病, IBD 患者中抑郁症的患病率高达 15%~30%<sup>[55, 87]</sup>。然而, 积极的生活方式可在细胞和分子水平上对免疫功能产生正向刺激, 从而减轻临床炎症症状<sup>[82, 88]</sup>。保持身体活动是一种健康的生活方式, 且运动确实能调节 IBD 患者的心理压力<sup>[67]</sup>, 因此, 运动可能作为辅助调节肠道炎症的潜在手段, 但其具体作用及适宜运动方案仍需进一步研究验证。

除了通过改善心理问题间接发挥抗炎作用外, 运动还具有直接调节免疫和抵抗炎症的功能。运动过程中, 收缩的骨骼肌可将 IL-6 释放入血, 进而触发单核细胞产生抗炎细胞因子如 IL-1ra 和 IL-10, 这在减轻炎症方面发挥重要作用<sup>[89]</sup>。此外, IL-6 还可通过限制 TNF、IL-1 $\beta$  和 NOS2 等炎症因子相关基因的表达来缓解炎症状态<sup>[90]</sup>。另需注意的是, 炎症可导致肌肉流失和肌肉量下降<sup>[91]</sup>, 这可能是其降低 IBD 患者生活质量的重要原因。运动不仅具有抗炎效应, 还能改善 IBD 患者的肌肉量<sup>[48, 92]</sup>, 加之其对焦虑和抑郁的治疗作用<sup>[65]</sup>, 因此运动可提高 IBD 患者的生活质量。然而, 关于何种类型和强度的运动能够改变 IBD 患者的炎症水平, 目前仍存在争议。在此, 我们呼吁给予更多关注和探索, 以找到合适的运动方式和强度, 用于治疗患者的心理健康问题、

降低炎症水平并改善其生活质量, 从而控制 IBD 疾病的发展。

### 3.3 本研究存在的局限性

本研究的主要局限性有: (1) 本研究纳入文献招募的受试者均处于 IBD 缓解期或轻度活跃期, 研究未能探究运动对 IBD 疾病活跃期患者心理健康、生活质量、炎症水平的作用; (2) 大多数研究对 IBD 患者进行了中等强度运动干预、慢跑或长期步行等不同运动强度及方式的干预, 纳入的研究中运动强度和运动形式较分散; (3) 本研究中未对 IBD 患者做饭、打扫卫生、逛街等额外活动进行区分;

(4) 本研究纳入研究使用量表评估患者的生活质量及心理健康, 主观性较强。

## 4 结论

合理的运动干预可能改善 IBD 患者的心理健康和生活质量; 现有证据未显示运动显著改变 CRP 和 FC 水平, 但受纳入研究数量少、样本量小、置信区间宽的限制, 不能据此判定运动对炎症状态无影响或绝对安全。运动对 IBD 炎症状态的影响仍需大样本随机对照试验验证。合理的运动处方可能作为改善 IBD 患者心理健康和生活质量的辅助手段, 其安全性和有效性需进一步确认。

## 参考文献

- [1] Yang X, Guo H, Zou M. Inflammatory bowel diseases: pathological mechanisms and therapeutic perspectives [J]. *Mol Biomed*. 2026, 7(1):2.
- [2] Jia L, Wang H. Crohn's disease enteritis: Pathophysiological mechanisms and therapeutic approaches [J]. *Scand J Immunol*. 2026, 103(6):e70129.
- [3] Spence S, Zaghiyan K. Ulcerative colitis[J]. *Surg Clin North Am*. 2026, 106(1):121-132.
- [4] Li Voti R, Macaluso FS, Renna S, et al. Post-colectomy enteritis with ulcerative colitis: a rare but severe inflammatory condition[J]. *Scand J Gastroenterol*. 2026, 61(1):104-110.
- [5] Yamamoto-Furusho JK, Gutierrez-Herrera FD. Molecular mechanisms and clinical aspects of colitis-associated cancer in ulcerative colitis [J]. *Cells*. 2025, 14(3):162.
- [6] Lichtenstein GR, Loftus EV, Afzali A, et al. ACG clinical guideline: management of Crohn's disease in adults [J]. *Am J Gastroenterol*. 2025, 120(6):1225-1264.

- [7] Lamb CA, Kennedy NA, Raine T, et al. British Society of Gastroenterology consensus guidelines on the management of inflammatory bowel disease in adults[J]. *Gut*. 2019, 68(Suppl 3):s1-s106.
- [8] Moran GW, Gordon M, Sinopolou V, et al. British Society of Gastroenterology guidelines on inflammatory bowel disease in adults: 2025[J]. *Gut*. 2025, 74(Suppl 2):s1-s101.
- [9] Zhang J, Lei H, Hu X, et al. Hesperetin ameliorates DSS-induced colitis by maintaining the epithelial barrier via blocking RIPK3/MLKL necroptosis signaling[J]. *Eur J Pharmacol*. 2020, 873:172992.
- [10] Bots S, Gecse K, Barclay M, et al. Combination immunosuppression in IBD[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2018, 24(3):539-545.
- [11] Cohen RD, Yu AP, Wu EQ, et al. Systematic review: the costs of ulcerative colitis in Western countries[J]. *Aliment Pharmacol Ther*. 2010, 31(7):693-707.
- [12] Dantzer R, O'Connor JC, Freund GG, et al. From inflammation to sickness and depression: when the immune system subjugates the brain[J]. *Nat Rev Neurosci*. 2008, 9(1):46-56.
- [13] Hinterdobler J, Schott S, Jin H, et al. Acute mental stress drives vascular inflammation and promotes plaque destabilization in mouse atherosclerosis[J]. *Eur Heart J*. 2021, 42(39):4077-4088.
- [14] Hajjo H, Shouval DS, Gefen T, et al. A sound mind in a sound body: Stress-induced glucocorticoids exacerbate gut inflammation[J]. *Cell*. 2023, 186(13):2728-2730.
- [15] Liu YZ, Wang YX, Jiang CL. Inflammation: the common pathway of stress-related diseases[J]. *Front Hum Neurosci*. 2017, 11:316.
- [16] Gao X, Tang Y, Lei N, et al. Symptoms of anxiety/depression is associated with more aggressive inflammatory bowel disease[J]. *Sci Rep*. 2021, 11(1):1440.
- [17] Schneider KM, Blank N, Alvarez Y, et al. The enteric nervous system relays psychological stress to intestinal inflammation[J]. *Cell*. 2023, 186(13):2823-2838.
- [18] Mikocka-Walus A, Pittet V, Rossel JB, et al. Symptoms of depression and anxiety are independently associated with clinical recurrence of inflammatory bowel disease[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2016, 14(6):829-835.
- [19] Marrie RA, Graff LA, Fisk JD, et al. The relationship between symptoms of depression and anxiety and disease activity in IBD over time[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2021, 27(8):1285-1293.
- [20] Knowles SR, Keefer L, Wilding H, et al. Quality of life in inflammatory bowel disease: a systematic review and meta-analyses-part II[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2018, 24(5):966-976.
- [21] Kurina LM, Goldacre MJ, Yeates D, et al. Depression and anxiety in people with inflammatory bowel disease[J]. *J Epidemiol Community Health*. 2001, 55(10):716-720.
- [22] Bernstein CN, Hitchon CA, Walld R, et al. Increased burden of psychiatric disorders in inflammatory bowel disease[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2019, 25(2):360-368.
- [23] Choi K, Chun J, Han K, et al. Risk of anxiety and depression in patients with inflammatory bowel disease: a nationwide, population-based study[J]. *J Clin Med*. 2019, 8(5):654.
- [24] Leonard B, Maes M. Mechanistic explanations how cell-mediated immune activation, inflammation and oxidative and nitrosative stress pathways and their sequels and concomitants play a role in the pathophysiology of unipolar depression[J]. *Neurosci Biobehav Rev*. 2012, 36(2):764-785.
- [25] Sun Y, Li L, Xie R, et al. Stress triggers flare of inflammatory bowel disease in children and adults[J]. *Front Pediatr*. 2019, 7:432.
- [26] Goodhand JR, Wahed M, Mawdsley JE, et al. Mood disorders in inflammatory bowel disease: relation to diagnosis, disease activity, perceived stress, and other factors[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2012, 18(12):2301-2309.
- [27] Weber A, Xie Y, Challis JK, et al. Effects of aqueous fluoxetine exposure on gut microbiome of adult *Pimephales promelas*[J]. *Sci Total Environ*. 2022, 813:152422.
- [28] Lyte M, Daniels KM, Schmitz-Esser S. Fluoxetine-induced alteration of murine gut microbial community structure: evidence for a microbial endocrinology-based mechanism of action responsible for fluoxetine-induced side effects[J]. *PeerJ*. 2019, 7:e6199.
- [29] Taipale H, Reutfors J, Tanskanen A, et al. Risk and risk factors for disability pension among patients with treatment resistant depression- a matched cohort study[J]. *BMC Psychiatry*. 2020, 20(1):232.

- [30] Yanartas O, Kani HT, Bicakci E, et al. The effects of psychiatric treatment on depression, anxiety, quality of life, and sexual dysfunction in patients with inflammatory bowel disease[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2016, 12:673-683.
- [31] Mikocka-Walus A, Ford AC, Drossman DA. Antidepressants in inflammatory bowel disease[J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2020, 17(3):184-192.
- [32] Mikocka-Walus A, Andrews JM. Attitudes towards antidepressants among people living with inflammatory bowel disease: an online Australia-wide survey[J]. *J Crohns Colitis*. 2014, 8(4):296-303.
- [33] Mikocka-Walus A, Hughes PA, Bampton P, et al. Fluoxetine for maintenance of remission and to improve quality of life in patients with Crohn's disease: a pilot randomized placebo-controlled trial[J]. *J Crohns Colitis*. 2017, 11(4):509-514.
- [34] Connolly MP, Poole CD, Currie CJ, et al. Quality of life improvements attributed to combination therapy with oral and topical mesalazine in mild-to-moderately active ulcerative colitis[J]. *Digestion*. 2009, 80(4):241-246.
- [35] Crumbock SC, Loeb SJ, Fick DM. Physical activity, stress, disease activity, and quality of life in adults with Crohn disease[J]. *Gastroenterol Nurs*. 2009, 32(3):188-195.
- [36] Fagan G, Osborne H, Schultz M. Physical activity in patients with inflammatory bowel disease: a cross-sectional study[J]. *Inflamm Intest Dis*. 2021, 6(2):61-69.
- [37] Haykin H, Rolls A. The neuroimmune response during stress: A physiological perspective[J]. *Immunity*. 2021, 54(9):1933-1947.
- [38] Qing H, Desrouleaux R, Israni-Winger K, et al. Origin and function of stress-induced IL-6 in murine models[J]. *Cell*. 2020, 182(2):372-387.
- [39] Chang JT. Pathophysiology of inflammatory bowel diseases[J]. *N Engl J Med*. 2020, 383(27):2652-2664.
- [40] de Oliveira SR, Da SCG, Da CLL, et al. L-Glutamine and physical exercise prevent intestinal inflammation and oxidative stress without improving gastric dysmotility in rats with ulcerative colitis[J]. *Inflammation*. 2021, 44(2):617-632.
- [41] Seeger WA, Thieringer J, Esters P, et al. Moderate endurance and muscle training is beneficial and safe in patients with quiescent or mildly active Crohn's disease[J]. *United European Gastroenterol J*. 2020, 8(7):804-813.
- [42] Klare P, Nigg J, Nold J, et al. The Impact of a ten-week physical exercise program on health-related quality of life in patients with inflammatory bowel disease: a prospective randomized controlled trial[J]. *Digestion*. 2015, 91(3):239-247.
- [43] Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials[J]. *BMJ*. 2011, 343:d5928.
- [44] Tew GA, Leighton D, Carpenter R, et al. High-intensity interval training and moderate-intensity continuous training in adults with Crohn's disease: a pilot randomised controlled trial[J]. *BMC Gastroenterol*. 2019, 19(1):19.
- [45] Jones K, Baker K, Speight RA, et al. Randomised clinical trial: combined impact and resistance training in adults with stable Crohn's disease[J]. *Aliment Pharmacol Ther*. 2020, 52(6):964-975.
- [46] Loudon CP, Corroll V, Butcher J, et al. The effects of physical exercise on patients with Crohn's disease[J]. *Am J Gastroenterol*. 1999, 94(3):697-703.
- [47] Cronin O, Barton W, Moran C, et al. Moderate-intensity aerobic and resistance exercise is safe and favorably influences body composition in patients with quiescent Inflammatory Bowel Disease: a randomized controlled cross-over trial[J]. *BMC Gastroenterol*. 2019, 19(1):29.
- [48] Zhao J, Huang Y, Yu X. Effects of nutritional supplement and resistance training for sarcopenia in patients with inflammatory bowel disease: A randomized controlled trial[J]. *Medicine (Baltimore)*. 2022, 101(34):e30386.
- [49] Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale[J]. *Acta Psychiatr Scand*. 1983, 67(6):361-370.
- [50] Irvine EJ, Feagan B, Rochon J, et al. Quality of life: a valid and reliable measure of therapeutic efficacy in the treatment of inflammatory bowel disease. Canadian Crohn's Relapse Prevention Trial Study Group[J]. *Gastroenterology*. 1994, 106(2):287-296.
- [51] Jagannath B, Pali M, Lin KC, et al. Real-time continuous reporting of IBD biomarkers in

- sweat[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2022, 28(Suppl 1):S21.
- [52] Ananthakrishnan AN, Khalili H, Pan A, et al. Association between depressive symptoms and incidence of Crohn's disease and ulcerative colitis: Results from the Nurses' Health Study[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2013, 11(1):57-62.
- [53] Barberio B, Zamani M, Black CJ, et al. Prevalence of symptoms of anxiety and depression in patients with inflammatory bowel disease a systematic review and meta-analysis[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2021, 6(5):359-370.
- [54] Camara RJ, Schoepfer AM, Pittet V, et al. Mood and nonmood components of perceived stress and exacerbation of Crohn's disease[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2011, 17(11):2358-2365.
- [55] Fuller-Thomson E, Sulman J. Depression and inflammatory bowel disease: findings from two nationally representative Canadian surveys[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2006, 12(8):697-707.
- [56] Fuller-Thomson E, Lateef R, Sulman J. Robust association between inflammatory bowel disease and generalized anxiety disorder: findings from a nationally representative Canadian study[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2015, 21(10):2341-2348.
- [57] Yuan X, Chen B, Duan Z, et al. Depression and anxiety in patients with active ulcerative colitis: crosstalk of gut microbiota, metabolomics and proteomics[J]. *Gut Microbes*. 2021, 13(1):1987779.
- [58] Gracie DJ, Williams CJ, Sood R, et al. Poor correlation between clinical disease activity and mucosal inflammation, and the role of psychological comorbidity, in inflammatory bowel disease[J]. *Am J Gastroenterol*. 2016, 111(4):541-551.
- [59] Mittermaier C, Dejaco C, Waldhoer T, et al. Impact of depressive mood on relapse in patients with inflammatory bowel disease: a prospective 18-month follow-up study[J]. *Psychosom Med*. 2004, 66(1):79-84.
- [60] Frolkis AD, Vallerand IA, Shaheen A, et al. Depression increases the risk of inflammatory bowel disease, which may be mitigated by the use of antidepressants in the treatment of depression[J]. *Gut*. 2019, 68(9):1606-1612.
- [61] Macer BJ, Prady SL, Mikocka-Walus A. Antidepressants in inflammatory bowel disease: a systematic review[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2017, 23(4):534-550.
- [62] Jayasooriya N, Blackwell J, Saxena S, et al. Antidepressant medication use in Inflammatory Bowel Disease: a nationally representative population-based study[J]. *Aliment Pharmacol Ther*. 2022, 55(10):1330-1341.
- [63] Razzoli M, Bartolomucci A. The dichotomous effect of chronic stress on obesity[J]. *Trends Endocrinol Metab*. 2016, 27(7):504-515.
- [64] Stubbs B, Vancampfort D, Rosenbaum S, et al. An examination of the anxiolytic effects of exercise for people with anxiety and stress-related disorders: A meta-analysis[J]. *Psychiatry Res*. 2017, 249:102-108.
- [65] Tew GA, Jones K, Mikocka-Walus A. Physical activity habits, limitations, and predictors in people with inflammatory bowel disease[J]. *Inflamm Bowel Dis*. 2016, 22(12):2933-2942.
- [66] Holik D, Vcev A, Milostic-Srb A, et al. The effect of daily physical activity on the activity of inflammatory bowel diseases in therapy-free patients[J]. *Acta Clin Croat*. 2019, 58(2):202-212.
- [67] Taylor K, Scruggs PW, Balemba OB, et al. Associations between physical activity, resilience, and quality of life in people with inflammatory bowel disease[J]. *Eur J Appl Physiol*. 2018, 118(4):829-836.
- [68] Kim B, Chae J, Kim EH, et al. Physical activity and quality of life of patients with inflammatory bowel disease[J]. *Medicine*. 2021, 100(27):e26290.
- [69] Chae J, Yang HI, Kim B, et al. Inflammatory bowel disease patients' participation, attitude and preferences toward exercise[J]. *Int J Sports Med*. 2016, 37(8):665-670.
- [70] Ng V, Millard W, Lebrun C, et al. Low-intensity exercise improves quality of life in patients with Crohn's disease[J]. *Clin J Sport Med*. 2007, 17(5):384-388.
- [71] Elsherif Y, Alexakis C, Mendall M. Determinants of weight loss prior to diagnosis in inflammatory bowel disease: a retrospective observational study[J]. *Gastroenterol Res Pract*. 2014, 2014:762191.
- [72] Pizzoferrato M, de Sire R, Ingravalle F, et al. Characterization of sarcopenia in an IBD population attending an Italian gastroenterology tertiary center[J]. *Nutrients*. 2019, 11(10):2281.

- [73] Miznerova E, Hlavaty T, Koller T, et al. The prevalence and risk factors for osteoporosis in patients with inflammatory bowel disease[J]. Bratisl Lek Listy. 2013, 114(8):439-445.
- [74] Sigurdsson GV, Schmidt S, Mellstrom D, et al. Physical exercise is associated with beneficial bone mineral density and body composition in young adults with childhood-onset inflammatory bowel disease[J]. Scand J Gastroenterol. 2021, 56(6):699-707.
- [75] Trivic I, Sila S, Batos AT, et al. Moderate-to-Vigorous physical activity is associated with higher bone mineral density in children with inflammatory bowel disease[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2022, 74(1):54-59.
- [76] Bottoms L, Leighton D, Carpenter R, et al. Affective and enjoyment responses to 12 weeks of high intensity interval training and moderate continuous training in adults with Crohn's disease[J]. PLoS One. 2019, 14(9):e222060.
- [77] Larussa T, Flauti D, Abenavoli L, et al. The reality of patient-reported outcomes of health-related quality of life in an Italian cohort of patients with inflammatory bowel disease: results from a cross-sectional study[J]. J Clin Med. 2020, 9(8):2416.
- [78] van Erp LW, Roosenboom B, Komdeur P, et al. Improvement of fatigue and quality of life in patients with quiescent inflammatory bowel disease following a personalized exercise program[J]. Dig Dis Sci. 2021, 66(2):597-604.
- [79] Hoffman-Goetz L, Pervaiz N, Guan J. Voluntary exercise training in mice increases the expression of antioxidant enzymes and decreases the expression of TNF- $\alpha$  in intestinal lymphocytes[J]. Brain Behav Immun. 2009, 23(4):498-506.
- [80] Hoffman-Goetz L, Pervaiz N, Packer N, et al. Freewheel training decreases pro- and increases anti-inflammatory cytokine expression in mouse intestinal lymphocytes[J]. Brain Behav Immun. 2010, 24(7):1105-1115.
- [81] Uchida M, Oyanagi E, Kawanishi N, et al. Exhaustive exercise increases the TNF- $\alpha$  production in response to flagellin via the upregulation of toll-like receptor 5 in the large intestine in mice[J]. Immunol Lett. 2014, 158(1-2):151-158.
- [82] Rosa-Neto JC, Lira FS, Little JP, et al. Immunometabolism-fit: How exercise and training can modify T cell and macrophage metabolism in health and disease[J]. Exerc Immunol Rev. 2022, 28:29-46.
- [83] Du Y, Gao XR, Peng L, et al. Crosstalk between the microbiota-gut-brain axis and depression[J]. Heliyon. 2020, 6(6):e4097.
- [84] Pittenger C, Duman RS. Stress, depression, and neuroplasticity: a convergence of mechanisms[J]. Neuropsychopharmacology. 2008, 33(1):88-109.
- [85] O'Mahony SM, Marchesi JR, Scully P, et al. Early life stress alters behavior, immunity, and microbiota in rats: implications for irritable bowel syndrome and psychiatric illnesses[J]. Biol Psychiatry. 2009, 65(3):263-267.
- [86] van der Kleij H, O'Mahony C, Shanahan F, et al. Protective effects of *Lactobacillus rhamnosus* [corrected] and *Bifidobacterium infantis* in murine models for colitis do not involve the vagus nerve[J]. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2008, 295(4):R1131-R1137.
- [87] Sgambato D, Miranda A, Ranaldo R, et al. The role of stress in inflammatory bowel diseases[J]. Curr Pharm Des. 2017, 23(27):3997-4002.
- [88] Walsh NP, Gleeson M, Shephard RJ, et al. Position statement. Part one: Immune function and exercise[J]. Exerc Immunol Rev. 2011, 17:6-63.
- [89] Steensberg A, Fischer CP, Keller C, et al. IL-6 enhances plasma IL-1ra, IL-10, and cortisol in humans[J]. Am J Physiol Endocrinol Metab. 2003, 285(2):E433-E437.
- [90] Mauer J, Chaurasia B, Goldau J, et al. Signaling by IL-6 promotes alternative activation of macrophages to limit endotoxemia and obesity-associated resistance to insulin[J]. Nat Immunol. 2014, 15(5):423-430.
- [91] Roubenoff R. Physical activity, inflammation, and muscle loss[J]. Nutr Rev. 2007, 65(12 Pt 2):S208-S212.
- [92] Brandt C, Pedersen BK. The role of exercise-induced myokines in muscle homeostasis and the defense against chronic diseases[J]. J Biomed Biotechnol. 2010, 2010:520258.

# Effects of Exercise on Mental Health, Quality of Life, and Inflammatory Status in Patients with Inflammatory Bowel Disease: Meta-analysis and Systematic Review

Wang Xingqi\*, Huang Yuqing, Yang Di

School of Life Sciences and Food Engineering, Jiangsu Normal University, Xuzhou

**Abstract:** Mental health and quality of life are major concerns in patients with inflammatory bowel disease (IBD), and non-pharmacological strategies to improve psychological status are urgently needed. This study found that exercise may be an effective adjunctive treatment for patients with IBD. We searched PubMed, the Cochrane Library, Embase, Web of Science, CNKI, and WanFang Data. Two researchers independently screened the literature, extracted data, and assessed the risk of bias. Meta-analysis was performed using Stata 16.0. Publication bias was assessed using Begg's test, and sensitivity analysis was performed using the leave-one-out method. A total of 7 articles (11 studies) were included. Exercise intervention significantly improved mental health (SMD= 0.40, 95% CI 0.19–0.61,  $P < 0.01$ ) and quality of life (SMD= 0.36, 95% CI 0.16–0.55,  $P < 0.01$ ) in patients with IBD. However, C-reactive protein (CRP; SMD= -0.19, 95% CI -0.55 to 0.17,  $P = 0.30$ ) and fecal calprotectin (FC; WMD= 18.59, 95% CI -25.44 to 62.61,  $P = 0.41$ ) levels did not differ significantly from those in the control group. This study suggests that exercise intervention may improve mental health and quality of life in patients with IBD but did not significantly change CRP or FC levels. Given the wide confidence intervals, potential effects cannot be excluded. The effect of exercise on inflammation in IBD still needs to be verified in large-scale randomized controlled trials. An appropriate exercise prescription may serve as an adjunctive strategy to improve mental health and quality of life in patients with IBD, and its safety needs further confirmation.

**Keywords:** Exercise; Inflammatory bowel disease; Psychological health; Quality of life; Meta-analysis