Analysis of the Correlation and Clinical Significance between Changes in Bifidobacterium Abundance after Bariatric Surgery and Improvement of Depression Symptoms

Jijie Ouyang　Gang Yu

The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, Anhui, 230000, China

Abstract

Objective: To investigate the correlation between the abundance changes of Bifidobacterium and the improvement of depressive symptoms after bariatric surgery and its clinical significance. **Methods:** Thirty obese patients who visited our hospital from July 2023 to January 2024 were selected. All patients underwent bariatric surgery. General clinical data, weight-related indicators (weight, BMI, body fat rate), and depression symptom assessment indicators [17-item Hamilton Depression Rating Scale (HAMD-17) score, Self-Rating Depression Scale (SDS) score] were collected before surgery and at 3 and 6 months after surgery. The relative abundance of Bifidobacterium in feces was detected by 16S rRNA gene amplicon relative quantification sequencing technology. Pearson correlation analysis was used to explore the correlation between the abundance changes of Bifidobacterium and the scores of depressive symptoms. **Results:** The HAMD-17 score, SDS score, and abundance of Bifidobacterium at 3 and 6 months after surgery in the improvement group were lower than those in the non-improvement group, all $P < 0.05$; the abundance of Bifidobacterium was positively correlated with the HAMD-17 score and SDS score ($P < 0.05$). **Conclusion:** The abundance of Bifidobacterium significantly decreased after bariatric surgery in obese patients, and the degree of decrease was closely related to the improvement of depressive symptoms. It may be involved in the improvement of depressive symptoms through regulating the gut microbiota-inflammation-neurotransmitter axis and can be used as a potential biological indicator for evaluating the improvement effect of depressive symptoms after bariatric surgery and formulating individualized intervention plans.

Keywords

bariatric surgery; bifidobacterium; abundance; depressive symptoms

分析减重术后双歧杆菌属丰度变化与抑郁症状改善的相关性及临床意义

欧阳吉杰　于刚

安徽医科大学第二附属医院，中国·安徽 合肥 230000

摘　要

目的：研究减重术后双歧杆菌属丰度变化与抑郁症状改善的相关性及临床意义。**方法：**择取在本院就诊的30例肥胖症患者，时间跨度为2023年7月至2024年1月。所有患者均接受减重术治疗，收集患者术前、术后3个月及6个月一般临床资料、体重相关指标（体重、BMI、体脂率）、抑郁症状评估指标[汉密尔顿抑郁量表17项（HAMD-17）评分、抑郁自评量表（SDS）评分]，采用16S扩增子相对定量测序技术检测患者粪便中双歧杆菌属的相对丰度，采用Pearson相关性分析探讨双歧杆菌属丰度变化与抑郁症状评分的相关性。**结果：**改善组术后3、6个月的HAMD-17评分、SDS评分、双歧杆菌属丰度均低于未改善组，均$P<0.05$；双歧杆菌属丰度与HAMD-17评分、SDS评分为正相关关系（$P<0.05$）。**结论：**肥胖症患者减重术后的双歧杆菌属丰度显著下降，且其降低幅度与抑郁症状改善程度密切相关，可能通过调节肠道菌群-炎症-神经递质轴参与抑郁症状的改善，可作为评估减重术后抑郁症状改善效果及制定个体化干预方案的潜在生物学指标。

关键词

减重术；双歧杆菌属；丰度；抑郁症状

1 引言

肥胖症是一种临床上比较多见的慢性代谢性疾病，会对人类健康造成严重威胁[1]。肥胖症的发生率在近年来呈现直线上升趋势，且容易导致多种并发症出现，其中抑郁障碍最为常见。减重手术对于重度肥胖而言是一种有效的方法，可促进患者体重下降以及代谢紊乱改善，还有助于肥胖相关抑郁症状缓解[2]。近年来，脑 - 肠 - 微生物轴理论的提出为阐

【作者简介】欧阳吉杰（1999–），男，中国安徽六安人，在读硕士，从事胃肠外科研究。

释减重术后抑郁症状的改善机制提供了新的视角，认为肠道菌群同我们的心理健康存在密切关系。双歧杆菌属为肠道有益菌之一，其在肠道内的丰度同人体代谢、免疫功能、精神状态关系密切。双歧杆菌属丰度异常还同抑郁障碍的发生、发展存在密切关联，补充双歧杆菌制剂在一定程度上能够促进抑郁症状的缓解。本文探讨双歧杆菌属丰度变化与抑郁症状改善的相关性，分析其可能的调控机制，为临床评估减重术后抑郁症状改善效果、制定个体化干预方案提供理论依据和实验支撑。正文阐述如下：

2 资料和方法

2.1 资料

研究样本为本院就诊并进行减重手术的 30 例肥胖症患者，样本纳入起止时间为 2023.7~2024.1。纳入标准：（1）符合《中国居民肥胖防治专家共识（2022 年版）》中关于重度肥胖的诊断标准；（2）同时满足《精神障碍诊断与统计手册（第五版）》（DSM-5）中抑郁障碍的诊断标准；（3）年龄在 18 至 55 岁之间；（4）符合《中国肥胖和糖尿病外科治疗指南》的手术适应证；（5）自愿参与本次研究并愿意接受术后随访。

排除标准：（1）存在精神分裂者等其他精神疾病者；（2）存在精神药物依赖史者；（3）存在肠道疾病、恶性肿瘤者；（4）存在严重感染性疾病者；（5）术前 3 个月使用过益生菌、抗抑郁药物或免疫抑制剂者；男性 18 例，女性 12 例；年龄为 20~52 岁，平均值（36.42±4.11）岁。肥胖时间为 1.8~4.5 年，均值为（3.10±0.44）年。所有患者均完成了术后 6 个月随访，根据术后抑郁症状改善情况分为改善组、未改善组，抑郁症状改善判定标准：术后 6 个月 HAMD-17 评分较术前降低 ≥50%，且 SDS 评分较术前降低 ≥25%，或 HAMD-17 评分＜ 7 分且 SDS 评分＜ 53 分。其中改善组有 20 例，未改善组有 10 例。

2.2 方法

2.2.1 一般资料收集

收集所有患者的年龄、性别、身高、体重、病程、合并症等一般资料，计算体质指数（BMI）= 体重 / 身高 ²，利用体脂分析仪测量体脂率。

2.2.2 标本收集

在术前 3d、术后 3 个月及 6 个月后的清晨患者空腹状态下进行标本采集。利用无菌容器收集患者的新鲜粪便 5g 左右，置于 -80℃冰箱冷冻保存，利用 16S 扩增子相对定量测序技术进行检测。

2.2.3 抑郁症状评估

汉密尔顿抑郁量表 17 项（HAMD-17）评分中的 17 个条目均采用 5 级评分法，总分为 0~68 分，得分为 7 分提示无抑郁情绪，反之分值越高，提示抑郁越严重；抑郁自评量表（SDS）评分的条目数为 20 个，计为 1~4 分，临界值为 53 分，低于临界值提示不存在抑郁情绪，得分越高于临界值提示抑郁程度越严重。

2.2.4 肠道双歧杆菌属丰度检测

16S 扩增子相对定量测序技术具体步骤：采用 FastDNA® SPIN 试剂盒提取总 DNA。通过琼脂糖凝胶电泳检测 DNA 的完整性。使用 Nanodrop 2000 和 Qubit3.0 分光光度计检测 DNA 的浓度和纯度。使用以下引物扩增 16S rRNA 基因的 V3-V4 高变区：341F（5‘-CCTACGGGNGGCWGCAG-3’）；805R（5‘-GACTACHVGGGTATCTAATCC-3’）。测序使用 Illumina NovaSeq 6000 测序仪 (San Diego, California,USA) 。对测序数据进行过滤、拼接、去重复处理，划分操作分类单元（OTUs），与 Silva 数据库进行比对，鉴定双歧杆菌属，并计算其相对丰度。

2.2.5 随访

所有患者均建立随访档案，采用门诊随访、电话随访相结合的方式，进行为期 6 个月的随访。随访时间点为术后 3 个月、6 个月，随访内容为患者体重变化、饮食运动情况、抑郁症状变化等。

2.3 评价指标

观察两组抑郁评分、双歧杆菌属丰度变化的变化情况。

分析双歧杆菌属丰度变化同抑郁症状评分的相关性。

2.4 统计学处理

通过 SPSS 25.0 软件计算文中数据。以 % 代表计数资料，实施 χ^2 检验；以（$\bar{x} \pm s$）表示计量资料，实施 t 检验；双歧杆菌属丰度变化与其他指标的相关性应用 Pearson 相关性分析。P ＜ 0.05 则意味着差异有统计学意义。

3 结果

3.1 一般资料

两组之间对比性别、术前体重、BMI、体脂率以及术前 HAMD-17 评分、SDS 评分无显著差异（P ＞ 0.05）。见表 1 所示：

3.2 抑郁评分

术后 3、6 个月，两组的抑郁评分均有改善，但改善组两项评分的分值均比未改善组更低，均 P ＜ 0.05。见表 2。

3.3 双歧杆菌属丰度变化

改善组的双歧杆菌属丰度在术后 3 个月、6 个月时均比未改善组更低，降低幅度更大，均 P ＜ 0.05。

3.4 相关性分析

Pearson 相关性分析显示，双歧杆菌属丰度与 HAMD-17 评分、SDS 评分呈正相关（r=0.628、0.597，P 均＜ 0.05）。

4 结语

肥胖症出现抑郁症状的比例远高于正常体重人群，而抑郁症状又会导致肥胖患者的代谢紊乱情况进一步加重，引起饮食失控，降低运动意愿，形成“肥胖 - 抑郁”的恶性循

环，并会对治疗依从性产生影响。基于此，在治疗肥胖的同时还应注意同步改善患者的抑郁症状 [3]。近年来，脑 - 肠 - 微生物轴的研究表明，肠道菌群的结构变化可能是连接减重手术与抑郁症状改善的重要桥梁，而双歧杆菌属作为肠道内重要的有益菌，其丰度变化与抑郁症状的相关性受到广泛关注 [4,5]。

表 1 对比两组的一般资料

组别	例数	男性	术前体重（kg）	术前 BMI（kg/m²）	术前体脂率（%）	术前 HAMD-17 评分（分）	术前 SDS 评分（分）
改善组	20	12（60.00）	112.55 ± 16.18	40.93 ± 5.28	45.79 ± 7.25	22.41 ± 3.76	66.19 ± 7.05
未改善组	10	6（60.00）	112.75 ± 16.34	41.10 ± 5.42	46.18 ± 7.30	22.46 ± 3.82	66.33 ± 7.13
χ^2/t 值		0.305	0.032	0.082	0.139	0.034	0.051
P 值		0.581	0.975	0.935	0.891	0.973	0.960

表 2 对比各组的抑郁评分（分）

组别	HAMD-17 评分			SDS 评分		
	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术前	术后 3 个月	术后 6 个月
改善组（n=20）	22.41 ± 3.76	12.26 ± 1.17*	8.12 ± 0.85*	66.19 ± 7.05	47.92 ± 6.12*	42.82 ± 5.36*
未改善组（n=10）	22.46 ± 3.82	17.32 ± 1.74*	13.28 ± 1.29*	66.33 ± 7.13	55.28 ± 5.90*	50.10 ± 4.28*
t 值	0.034	9.473	13.159	0.051	3.141	3.731
P 值	0.973	＜ 0.001	＜ 0.001	0.960	0.004	0.001

注：同本组术前数据进行比较，*$P < 0.05$。

表 3 对比各组的双歧杆菌属丰度变化（%）

组别	例数	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	降低幅度
改善组	20	8.84 ± 1.86	5.43 ± 1.20*	3.30 ± 0.74*	5.50 ± 1.12
未改善组	10	8.90 ± 1.92	7.50 ± 1.47*	6.24 ± 1.30*	2.70 ± 1.50
t 值		0.082	4.134	7.937	5.762
P 值		0.935	＜ 0.001	＜ 0.001	＜ 0.001

注：同本组术前数据进行比较，*$P < 0.05$。

此次研究中，改善组的 HAMD-17 评分、SDS 评分明显下降，其降低幅度大于未改善组，说明了减重手术可促进患者抑郁症状的改善。另外改善组的双歧杆菌属丰度也表现出了显著下降，分析原因可能在于，减重术后肠道解剖结构改变、饮食模式调整所导致的肠道菌群重塑相关，也提示了双歧杆菌属丰度显著下降可能同抑郁症状改善存在关联。为进一步明确两者的关联及内在机制，本研究进行了相关性分析，结果显示双歧杆菌属丰度与 HAMD-17 评分、SDS 评分呈正相关，这就说明了，双歧杆菌属丰度下降越明显，患者的抑郁症状改善越显著。分析其相关机制，可能同调节肠道菌群 - 炎症 - 神经递质轴有关 [6,7]。减重术后双歧杆菌属丰度降低会减少肠道内促炎代谢产物的生成，对全身炎症反应进行抑制，减弱炎症因子对神经递质合成的抑制作用，从而可使抑郁症状减轻 [8-10]。双歧杆菌属丰度的适度下降还可对肠道屏障完整性进行调节，有助于肠道吸收营养物质，有助于神经活性物质的合成，对情绪等生理过程进行调节，促进抑郁症状缓解 [10]。

总而言之，肥胖症患者减重术后肠道双歧杆菌属丰度会明显下降，且其在改善抑郁症状方面有着重要作用。

参考文献

[1] 贾国安,田雪晴,相裕华,等.减重代谢手术后患者焦虑抑郁状况及影响因素研究[J].腹腔镜外科杂志,2025,30(3):192-196.

[2] 马兵济,周浩男,孙林丽.抑郁和情绪性进食在袖状胃切除术后患者自我控制与减重效果之间的链式中介作用[J].中国普通外科杂志,2025,34(7):1464-1472.

[3] 赵英志,张雪涛,张涵,等.抑郁症对肥胖症患者减重代谢手术效果的影响[J].中华实用诊断与治疗杂志,2023,37(5):486-488.

[4] 朱坤,张毅蓉,许倧云,等.高频重复经颅磁刺激联合双歧杆菌三联活菌胶囊治疗抑郁伴便秘型肠易激综合征的效果观察[J].反射疗法与康复医学,2024,5(10):57-60.

[5] 郭红丽.双歧杆菌二联活菌胶囊联合盐酸氟西汀治疗老年肠易激综合征伴焦虑抑郁的效果分析[J].系统医学,2023,8(17):5-8,13.

[6] 黎宽,连心情,魏巍,等.双歧杆菌治疗抑郁症的研究进展[J].国际精神病学杂志,2022,49(5):781-783.

[7] 陈兴阳,俞颖,鲍佑元,等.双歧四联活菌辅助治疗抑郁症疗效观察及作用机制研究[J].中国基层医药,2022,29(2):180-183.

[8] 胡蓉蓉,牛德旺,吴文波.LF-r TMS联合双歧杆菌四联活菌治疗卒中后抑郁患者的疗效评价[J].黑龙江医药科学,2022,45(1):107-108.

[9] 左群,郁西平,高科,等.肠道菌群丰度与病理性黄疸新生儿临床指标的相关性及诊断价值分析[J].中国现代医学杂志,2024,34(15):1-6.

[10] 刘辉.双歧杆菌在结直肠息肉切除术后的疗效探讨[D].南昌大学医学部,2023.