

自体骨软骨马赛克移植成形术后膝关节供区部位发病率的系统评价

宋文杰^{1,2}, 梁浩然^{1,2}, 牛文杰^{1,2}, 刘洋^{1,2}, 任智远^{1,2}, 王薛丁^{1,2}, 段王平^{1,2}

(1. 山西医科大学第二临床学院骨科, 山西 太原 030001; 2. 骨与软组织损伤修复山西省重点实验室, 山西 太原 030001)

【摘要】 目的: 对自体骨软骨马赛克移植成形术后膝关节供区部位发病率进行概述。方法: 通过计算机检索 2010 年 1 月至 2021 年 4 月 20 日 PubMed, EMBASE, 万方医学网和中国知网发表的评估马赛克成形术后膝关节供区发病率的相关研究文献, 根据纳入与排除标准进行文献筛选, 质量评价及数据提取, 对移植的骨软骨柱个数和大小与供区发病率之间的相关性进行研究。结果: 共纳入 13 篇文献, 共 661 例患者。统计分析结果表明马赛克成形术后膝关节供体部位发病率为 8.6% (57/661), 最常见的供区发病率主诉是膝关节疼痛感 4.2% (28/661)。供体数目与术后供区发病率之间不存在相关性 ($P=0.424, N=10$); 供体直径大小与术后供区发病率之间同样不存在相关性 ($P=0.699, N=7$)。结论: 自体骨软骨移植/马赛克成形术中的骨软骨柱采集通常会导致相当大的供区发病率 8.6% (57/661), 最常见的供区发病率主诉是膝关节疼痛感, 且供体部位发病率与骨软骨柱的数量和大小之间并没有明显的相关性, 因此临床上对供体任何部位, 数量和大小骨软骨骨柱的采集, 都应该意识到其潜在的供体部位发病风险。

【关键词】 软骨缺损; 自体骨软骨移植; 马赛克成形术; 膝; 供区发病率

中图分类号: R681.3

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.06.015

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Systematic evaluation of the incidence of the knee donor area after autologous cartilage mosaic transplantation

SONG Wen-jie^{1,2}, LIANG Hao-ran^{1,2}, NIU Wen-jie^{1,2}, LIU Yang^{1,2}, REN Zhi-yuan^{1,2}, WANG Xue-ding^{1,2}, DUAN Wang-ping^{1,2}

(1. Department of Orthopedics, Second Clinical Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi, China; 2. Shanxi Provincial Key Laboratory of Bone and Soft Tissue Damage Repair, Taiyuan 030001, Shanxi, China)

ABSTRACT Objective To provide an overview of the incidence of knee donor-site morbidity after autologous osteochondral mosaicplasty. **Methods** A comprehensive search was conducted in PubMed, EMBASE, Wanfang Medical Network, and CNKI databases from January 2010 to April 20, 2021. Relevant literature was selected based on predefined inclusion and exclusion criteria, and data were evaluated and extracted. The correlation between the number and size of transplanted osteochondral columns and donor-site morbidity was analyzed. **Results** A total of 13 literatures were included, comprising a total of 661 patients. Statistical analysis revealed an incidence of knee donor-site morbidity at 8.6% (57/661), with knee pain being the most common complaint, accounting for 4.2% (28/661). There was no significant correlation between the number of osteochondral columns and postoperative donor-site incidence ($P=0.424, N=10$), nor between the diameter size of osteochondral columns and postoperative donor-site incidence ($P=0.699, N=7$). **Conclusion** Autologous osteochondral mosaicplasty is associated with a considerable incidence of knee donor-site morbidity, with knee pain being the most frequent complaint. There is no apparent correlation between donor-site incidence and the number and size of transplanted osteochondral columns. Donors should be informed about the potential risks.

KEYWORDS Cartilage defect; Autologous osteochondral transplantation; Mosaicplasty; Knee; Donor-site morbidity incidence

关节软骨是人体关节极为重要的组成部分之

一。关节软骨无血管、神经及淋巴组织,一旦损伤就很难修复。自体骨软骨移植/马赛克成形术是将健康的骨软骨移植柱从膝关节非负重区转移到软骨或骨软骨缺损中进行治疗的一种手术方式。其在康复时间和软骨治疗结果方面没有与其他治疗相同的局限性,并且已被广泛接受为膝关节和距骨全层缺损的有效治疗方法^[1]。以前的研究表明,骨软骨移植物的

基金项目:山西省重点研发计划项目(编号:201903D421019)

Fund program: Shanxi Province Key Research and Development Project (No. 201903D421019)

通讯作者: 段王平 E-mail: dwpse2004121@163.com

Corresponding author: DUAN Wang-ping E-mail: dwpse2004121@163.com

高覆盖率对自体骨软骨移植/马赛克成形术获得良好的术后结果至关重要^[2]。ROBERT^[3]建议骨软骨缺损的充填率应该尽可能高,至少 80%。因此,较大的骨软骨缺损通常需要较多的圆柱形移植物来实现更好的透明软骨修复。在实施自体骨软骨移植时,最重要的限制之一是可能对供体膝盖产生不良影响^[4]。此外,关于无症状膝关节骨软骨移植柱采集后供体区域的短期和长期后果的研究结果相对有限。因此,本研究的目的是描述和量化已报道的与膝关节骨软骨柱采集相关的供区发病率。自体骨软骨移植最初由 WILSON 等^[5]在 1952 年提出,并不断发展至今已几十年,为避免手术方式进步带来的较大偏差,本研究选取近 10 年间已报道的与膝关节骨软骨柱采集相关的供区发病率进行综合分析,同时对移植骨软骨柱个数和直径大小与供区发病率之间的相关性进行研究。

1 资料与方法

1.1 文献检索

检索 PubMed、EMbase、万方、中国知网(CNKI)等数据库。检索时间自 2010 年 1 月至 2021 年 4 月 20 日。英文检索策略为:(mosaicplasty OR OATS OR osteochondral auto-graft OR osteochondral transfer OR osteochondral transplant)AND(donor-site)AND(morbidity OR postoperative complications)。中文检索策略为(自体骨软骨移植或马赛克成形术或软骨移植)与(供体)与(术后并发症或发病率)。同时,手工检索已经查阅文献的参考文献中可能查漏的相关文献。

1.2 纳入和排除标准

纳入标准:(1)研究类型:国内外公开发表的与马赛克成形术相关的膝关节供区相关发病率的前瞻性和回顾性研究,文献语言只限中英文。(2)研究对象。接受膝关节软骨缺损自体骨软骨移植/马赛克成形术治疗的患者。(3)干预措施。纳入患者数>10 例($N>10$),随访时限至少为 6 个月。(4)结局指标。a. 供区发病率(%);b. 供区发病率(%)与骨软骨柱数目(N)之间的关系;c. 供区发病率(%)与骨软骨柱大小(mm)之间的关系。

排除标准:(1)无法获取全文及缺乏原始数据的研究。(2)动物研究及综述类文献。(3)重复发表的文献。(4)无明确衡量结果的文献。(5)单个案例研究,即纳入患者数<10 例($N<10$)。

1.3 文献筛选和数据提取

由 2 名分析者根据纳入和排除标准独立进行文献筛选、资料提取,确定最终纳入的文献,并进行交叉核对,遇到分歧则由第 3 人进一步查看分析并裁决。数据应选用相同表格从原始文献中提取,包括研

究作者、发表时间、研究类型、样本例数、研究对象基本情况(年龄、性别、缺损情况)、评分方式、随访时间、供区基本情况(部位,取材大小及数目)、术后重返运动患者数、结局指标等。

1.4 文献质量评价

使用卫生经济学研究所(Institute of Health Economics, IHE)开发的病例系列研究质量评估清单独立判断纳入研究的方法学质量^[6],对 20 项标准的回答都是“是”“否”“部分”或“不清楚”。在评估每项研究的偏倚风险时,“部分”的回答被认为是“是”“不清楚”的回答被认为是“否”。一项研究中,0~2 个回答“否”的被认为有较低的偏倚风险,3~5 个回答“否”的被认为有中等的风险,6~8 个回答“否”的被认为有较高的风险,9 个或更多回答“否”的被认为有非常高的偏倚风险。

1.5 统计学处理

采用描述性的方法总结文献的基本特征,计算供区发病率(%)与骨软骨柱数目(个)和骨软骨柱大小(mm)之间的关系。如果报告或能够计算出所需变量的平均值,则将纳入研究的数据添加到统计分析中。否则,它们不会被纳入统计分析。统计分析通过 SPSS v.17.0 软件进行,数据符合正态分布时采用 Pearson 相关系数,不符合正态分布时采用 Spearman 相关系数。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 文献筛选结果

初检共检索得到文献 555 篇,根据纳入和排除标准,选择性纳入符合要求的 13 篇文献,共 661 例患者。文献检索流程图见图 1。

2.2 文献基本特征与质量评价

纳入的 13 篇文献的基本信息可见表 1^[7-18],质量评估可见表 2,文献采用 IHE 评分量表进行评估。其中 5 项研究的偏倚风险^[7-8,13,15,18]较低,8 项研究的偏倚风险为中等^[9-12,14,16-17,19],文献质量较好。

2.3 供体部位、数目及术后供区发病率

纳入 13 篇文献的供体部位情况可见表 3,用于骨软骨移植的供体部位在不同的研究中不同,包括股骨内侧髁(滑车)、股骨外侧髁(滑车)、胫腓关节、滑车槽和髁间切迹等。关于每个自体骨软骨移植手术中使用的软骨柱的数量和大小,两者在不同的研究中都有所不同。大多数研究在每个自体骨软骨移植手术中使用 3 个或更少的软骨柱,其余的研究报告每个患者使用超过 3 个软骨柱或没有说明使用的软骨柱数量。关于软骨柱的大小,尺寸为 4.5~9.4 mm。4 项研究^[9,13,17-18]没有报告软骨柱大小。

供体部位发病率:所报道的膝关节供体部位发

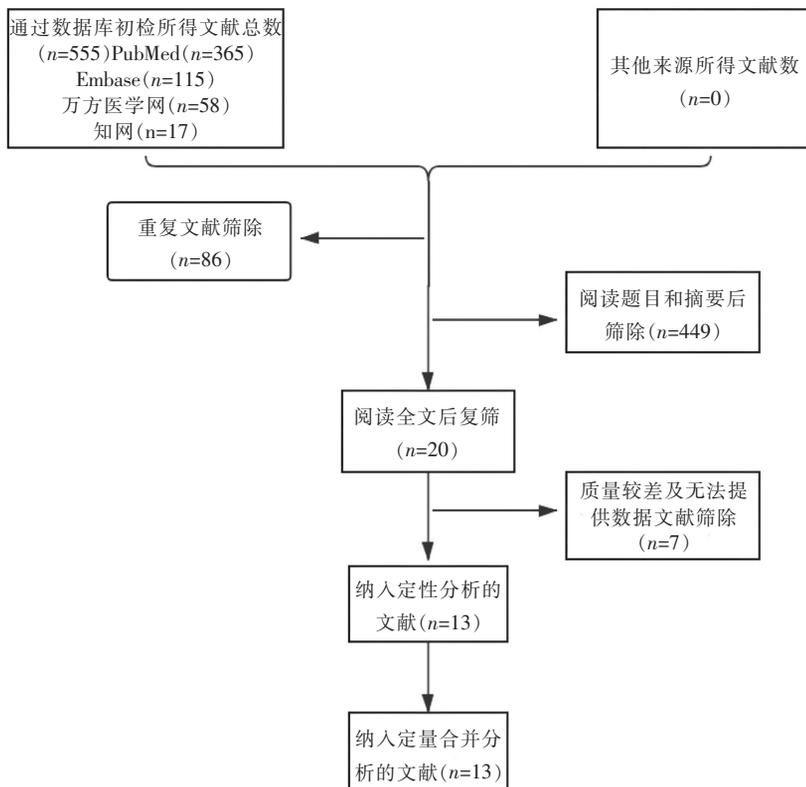


图 1 文献筛选流程图
Fig.1 Flow chart for database search

病率在所纳入的研究及其描述中差别很大。2 项研究^[9-10]报道供体部位术后发病率为 0%，有 5 项研究^[7,11,15,17,19]报道了不到 10%的供体部位发病率。有 6 项^[8,12-14,16,18]报告了超过 10%的供体部位相关发病率。总体而言，研究报告的供体部位发病率为 0% (0/31)~92% (12/13)。分别对不同供体部位发病率统计分析(同一部位供区发病总人数/纳入总患者数)×100%可得，股骨内侧髁(滑车)发病率为 12.5% (2/16)，股骨外侧髁(滑车)发病率为 13.5% (33/245)；胫腓关节发病率为 0% (0/31)，滑车槽和髁间切迹发病率为 4% (1/25)。综合计算即(供区发

病人数/总患者数)×100%可得马赛克成形术后膝关节供体部位相关发病率 8.6% (57/661)。在马赛克成形术中，最常见的供区发病率主诉是膝关节疼痛感 4.2% (28/661)。见图 2。

2.4 供体直径大小与术后供区发病率相关性分析

最终随访纳入了 7 篇文献^[8,10-12,14-16]，累计样本量 200 例，通过 SPSS 软件对马赛克成形术后供体部位发病率和平均供体直径大小之间相关性进行分析，由于 2 个变量不符合正态分布，故采用 Spearman 相关分析，可得 (P=0.699, N=7)，即供体直径大小与术后供区发病率之间不存在相关性。见图 3。

2.5 供体数目与术后供区发病率相关性分析

最终随访纳入了 10 篇文献^[10-15,17-20]，累计样本量 568 例，通过 SPSS 软件对马赛克成形术后

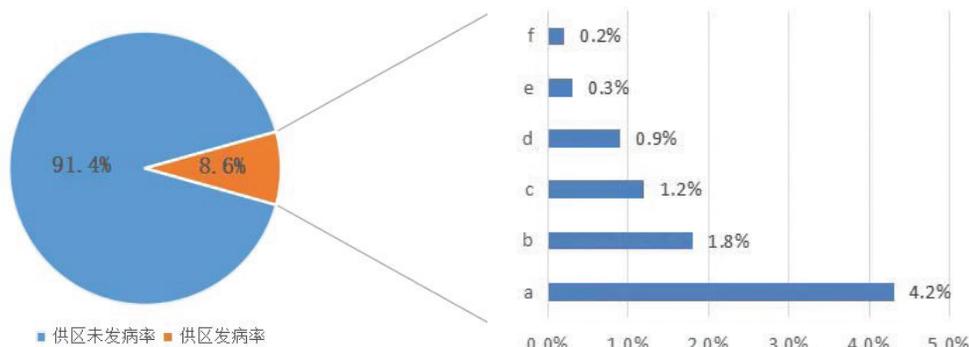
供体部位发病率和平均供体数目之间相关性进行分析，由于 2 个变量不符合正态分布，故采用 Spearman 相关分析，可得 (P=0.424, N=10)，即供体数目与术后供区发病率之间不存在相关性。见图 4。

3 讨论

3.1 本研究的发现

关节软骨是一种无血管的、无氧代谢的组织，故其自愈的内在潜力有限。现已证实，软骨缺损如果没有适当的治疗，往往会进展到更高的级别和更大的病变^[20]。

自体骨软骨镶嵌成形术是治疗软骨和骨软骨缺



注：a, 膝关节疼痛；b, 膝关节震颤及噪音；c, 未明确描述；d, 膝关节僵硬；e, 爬楼梯/蹲下膝后不适；f, 骨关节炎

图 2 患者术后供区发病率

Fig.2 Donor-site morbidity incidence

表 1 纳入患者基本资料及特征
Tab.1 Basic information and characteristics of included patients

纳入研究	研究类型	样本例数/ 例	性别/例		平均年龄/岁	缺损部位	缺损面积 (最小~最大)/cm ²	随访时间/月
			男	女				
HANGODY 等 ^[7] 2010	前瞻性评估	303	未报道		未报道	MFC(187 例) LFC(74 例) LTC(15 例) MTC(1 例) 髌骨(18 例) 滑车(8 例)	2.8(1~5) 1.8(1~4) 1.2(1~2) 1 2.4(1~3) 2.1(1~3.5)	115.2
KOCK 等 ^[8] 2010	前瞻性评估	13	8	5	33	MFC(10 例) LFC(3 例)	未报道	49
ESPREGUEIRA- MENDES 等 ^[9] 2012	前瞻性评估	31	22	9	30.1	MFC(22 例) LFC(7 例) 滑车(1 例) 髌骨(1 例)	3.3	110.1
KIM 等 ^[10] 2012	回顾性评估	52	34	18	48.2	距骨(52 例)	1.5(0.5~2.9)	34.1
REVERTE-VINAIXA 等 ^[11] 2013	回顾性评估	17	12	5	35	MFC(3 例) LFC(14 例)	3.4(1~4)	12
QUARCH 等 ^[12] 2014	回顾性评估	16	未报道		39.7	MFC(12 例) LFC(1 例) 髌骨(3 例)	4.6	13.8
AHMAD 等 ^[13] 2016	前瞻性评估	20	11	9	41.3	距骨(20 例)	1.6(0.7~2.4)	35.2
DE L'ESCALOPIER 等 ^[14] 2015	回顾性评估	37	29	8	33	距骨(37 例)	0.85(0.4~2.12)	76
CLAVÉ 等 ^[15] 2016	随机对照	25	20	5	28.3	股骨髁(25 例)	3.5	24
NAKAGAWA 等 ^[16] 2017	回顾性评估	40	32	8	21	肘关节(28 例) 股骨(5 例) 胫骨远端(1 例) 距骨(6 例)	未报道	43.1
NGUYEN 等 ^[17] 2020	前瞻性评估	38	均男性		26	距骨(38 例)	2.5(1.5~4.1)	44.71
DI MARTINO 等 ^[18] 2021	前瞻性评估	15	11	4	22.4	MFC(13 例) LFC(2 例)	2.2(1~4.5)	24
陈忠益等 ^[19] 2020	回顾性评估	54	34	29	未报道	距骨(54 例)	1.8(1.0~2.5)	18

注:MFC 股骨内侧髁,LFC 股骨外侧髁,LTC 胫骨外侧髁,MTC 胫骨内侧髁

损的一种很有前途的技术。其手术的基础是转移自体骨软骨,使用 1 个或多个自体骨软骨移植柱,将透明关节软骨输送到缺损处。这一过程提供了恢复关节面的机会^[21]。然而,使用从膝关节的非承重区中获取的移植物,可能会导致供区产生相应并发症,如膝关节疼痛、震颤、僵硬,甚至发展为骨性关节炎等^[22]。

本研究统计分析结果表明马赛克成形术后膝关节供体部位相关发病率为 8.6%(57/661),与以前的研究^[23]结果大致相同。

在自体骨软骨移植/马赛克成形术中,最常见的供区发病率主诉是膝关节疼痛感 4.2%(28/661),患者可能长期存在膝关节疼痛症状,降低生活质量,因此寻找一种能够纠正和处理关节缺损而不导致医源

性危害的手术替代方案势在必行。

自体骨软骨移植/马赛克成形术中移植骨软骨柱数目在大多数研究使用 3 个及以下,而骨软骨柱的大小则存在相当大的差异,直径 4.5~9.4 mm。较小的骨软骨柱移植在临床上更多用于填充不规则的软骨缺损,供区缺损较小,预计供区发病率较低。然而,通过 SPSS 软件分析结果可知,供体直径大小、数目与术后供区发病率之间均不存在相关性($P>0.05$)。笔者认为这可能跟患者的本身特征有关,年轻患者可能在治疗前身体状况较好,术后恢复更快。而在笔者的研究中,绝大多数患者处于中年以上(30 岁及以上),青年较少(15~24 岁)。同时不同研究中报道的供体部位发病率定义的不同、手术技术的不同,这

表 2 纳入文献 IHE 质量评估表
Tab.2 Inclusion of literature IHE quality assessment form

序号	评估项目	是 ^a	否 ^a	不清楚 ^a
1	是否明确说明了研究的假设/目的?	13	0	0
2	研究是前瞻性进行的吗?	7	6	0
3	是否在多个中心收集病例?	2	8	3
4	患者是否连续招募?	13	0	0
5	是否描述了研究中包括的患者的特征?	13	0	0
6	是否明确说明了进入研究的资格标准(纳入和排除标准)?	13	0	0
7	患者是否在疾病的相似时间点进入研究?	13	0	0
8	是否清楚地描述了感兴趣的干预?	13	0	0
9	是否清楚地描述了额外的干预(共同干预)?	13	0	0
10	相关的结果测量是预先确定的吗	13	0	0
11	结果评估员是否对患者接受的干预不知情?	2	11	0
12	相关结果是否使用适当的客观/主观方法衡量?	13	0	0
13	干预前后是否进行了相关的结果测量?	10	3	0
14	用于评估相关结果的统计检验是否适当?	13	0	0
15	随访时间是否足以使重要事件和结果发生?	13	0	0
16	是否报告了后续损失?	13	0	0
17	研究是否在相关结果的数据分析中提供了随机变异性的估计?	13	0	0
18	是否报告了不良事件?	13	0	0
19	研究的结论是否有结果支持?	13	0	0
20	是否报告了研究的竞争利益和支持来源?	6	7	0

注:^a为符合要求的文献数量

表 3 患者供体部位情况及术后供区发病率
Tab.3 Patient donor site status and incidence of postoperative donor area

纳入研究	供体部位	软骨柱直径/mm	软骨柱数均值(最小~最大)	重返体育活动/%	供体部位发病情况	供体部位发病百分比/%
HANGODY 等 ^[7] 2010	股骨内、外侧髁边缘	4.5~8.5	2.7(1~9)	91	髌股关节疼痛(15 例)	5.0
KOCK 等 ^[8] 2010	股骨外侧髁滑车边缘	9.4	2.4(1~4)	未报道	Retropatellar crepitus(12 例)	92.0
ESPREGUEIRA-MENDES 等 ^[9] 2012	胫腓关节	未报道	2.5(1~6)	未报道	无	0.0
KIM 等 ^[10] 2012	滑车外侧缘	9.3	1.4(1~2)	未报道	无	0.0
REVERTE-VINAIXA 等 ^[11] 2013	滑车外侧缘	9.3	2.8(1~7)	未报道	骨关节炎(1 例)	6.0
QUARCH 等 ^[12] 2014	股骨内侧髁	8.5	3.8	未报道	爬楼梯/蹲下时膝后不适(2 例)	13.0
AHMAD 等 ^[13] 2016	同侧股骨远端外侧	未报道	未报道	未报道	膝关节僵硬(6 例);长时间站立和行走后膝关节中度疼痛和肿胀(2 例);中度负重活动后的中度至重度膝关节疼痛、肿胀和僵硬(1 例)	45.0
DE L'ESCALOPIER 等 ^[14] 2015	滑车内侧缘(n=15)和外侧缘(n=22)	5.7	2.3(1~8)	未报道	持续性膝痛(6 例)	16.0
CLAVÉ 等 ^[15] 2016	滑车槽和髁间切迹	8.6	1.6(1~4)	未报道	持续性髌股疼痛(1 例)	4.0
NAKAGAWA 等 ^[16] 2017	滑车外侧	7.5	2.2(1~3)	90	持续 1 个月以上的膝关节症状(6 例)	15.0
NGUYEN 等 ^[17] 2020	同侧股骨远端前外侧	未报道	2.0(1~3)	86	膝关节疼痛(2 例)	5.3
DI MARTINO 等 ^[18] 2021	滑 4 车外侧	未报道	未报道	未报道	供体部位症状(2 例)	13.0
陈忠益等 ^[19] 2020	膝关节外侧髁	4.5~8.0	未报道	未报道	供体部位疼痛(1 例)	1.8

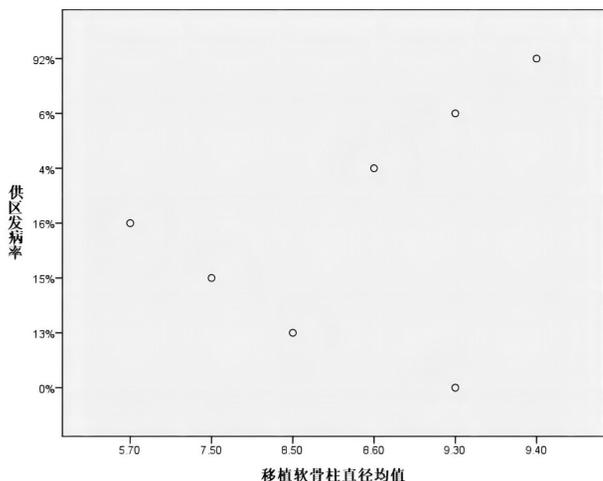


图 3 自体骨软骨移植/镶嵌成形术后供体部位发病率(%)与供体直径大小(mm)之间的相关性

Fig.3 Correlation between donor site morbidity (%) and donor diameter size (mm) after osteochondral autograft / mosaicplasty

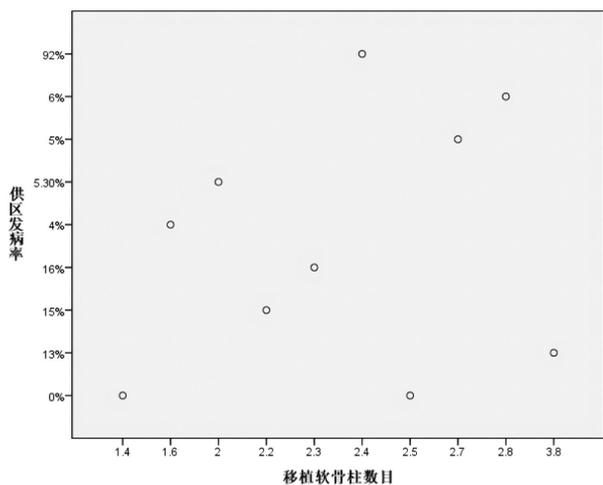


图 4 自体骨软骨移植/镶嵌成形术后供体部位发病率(%)与供体数目(个)之间的相关性

Fig.4 Correlation between donor site incidence (%) and donor number (individual) after osteochondral autograft / mosaicplasty

些均可能掩盖其潜在的相关性。

骨软骨移植主要取自股骨内侧和(或)外侧滑车(髌)的边缘。然而,膝关节内的其他供体部位来源也有报道,包括胫腓关节、滑车槽和髌间切迹等。在分析了已报道的供体部位发病率的纳入研究后,胫腓关节^[12]似乎是采集骨软骨柱的合理供体部位,没有任何相关的并发症。但分析文献中报道的供体部位发病率可知,这些数字的范围为 0%(0/31)~92%(12/13),且膝关节外侧髌作为供体部位时亦有文献^[13]表明其发病率为 0%(0/43),而合并计算出的膝关节外侧髌供区发病率为 13.5%(33/245)。因此临床上对供区任何部位的采集,都应该意识到这些潜

在的供体部位发病风险。

移植收获后供体部位的愈合过程是通过自体松质骨的蠕动生长和覆盖在供体孔中的纤维软骨样覆盖物来完成的。克服这里提到的局限性的一个潜在策略是促进透明软骨修复间隙,并使用生物材料填充供体空洞,促进其愈合。BARTHA 等^[24]已经开始使用生物相容性材料填充供体空洞,旨在降低骨软骨采集后供区发病率。同时,笔者认为,未来的研究应提高供体部位发病率报告数据的数量及质量,加大对供区症状的跟踪随访力度,为以后改进移植柱获取程序和降低供区相关发病率提供临床依据。

3.2 证据质量的评估

由 2 名审查员对证据质量独立进行评估,使用卫生经济学研究所(Institute of Health Economics, IHE)开发的病例系列研究质量评估清单独立判断纳入研究的方法学质量^[9],产生的任何分歧与第 3 名独立审查员讨论。其中 8 项研究的偏倚风险为中等,主要因以下几点而降级:(1)研究是前瞻性进行的吗。(2)是否在多个中心收集病例。(3)结果评估员是否对患者接受的干预不知情。(4)是否报告了研究的竞争利益和支持来源。另外 5 项研究偏倚风险为低等,文献整体质量较好。

3.3 本研究的偏倚风险和本研究的局限性

本研究局限性:第一,比较研究的文献数量较少,共计 13 篇文献,这可能影响研究的有效性。第二,本研究没有对一些可能影响治疗方法临床效果的其他因素进行讨论,如移植器械的使用和患者自我恢复能力等。第三,在不同的研究中,对发病率的定义存在一定差异。第四,只限定纳入了中、英文文献,可能存在发表偏倚。第五,部分文献未提供原始数据,虽然可以经过计算得出相应数据,但难免存在一定的偏倚。以上这些均限制了研究的准确性。

3.4 本研究证据的外部真实性和适用性

本研究按照既定的检索策略,针对临床上常用的自体骨软骨移植/马赛克成形术,对已报道的与膝关节骨软骨柱采集相关的供区发病率进行综合分析。通过严格的纳入标准筛选出潜在研究价值的文献,纳入文献中涉及的供体部位均为临床常用。因此,本研究的目的在于通过系统评价,对各指标进行描述和量化,以求高真实性、可信性的结论。本研究得出的结论在临床上存在普遍实用性,但还需要结合临床具体病例进行具体分析。

3.5 对临床实践的意义和研究的意义

目前虽然有相关研究对膝关节骨软骨柱采集相关的供区发病率进行报道,但无症状膝关节骨软骨移植柱采集后供体区域的短期和长期后果的研究结

果仍相对有限^[7]。考虑到不同供区各自的独特性及供体骨软骨柱数目、大小等因素,笼统归类必定存在不可避免的偏倚。而本研究中通过系统评价的方法总结并对不同供区发病率,供体骨软骨柱数目/大小等分类分析,因此临床针对性较强,为临床医生提供了数据参考。

3.6 结论和展望

综上所述,自体骨软骨移植/马赛克成形术中的骨软骨柱采集通常会导致相当大的供区发病率 8.6%(57/661),最常见的供区发病率主诉是膝关节疼痛感 4.2%(28/661),且供体部位发病率与骨软骨柱的数量和大小之间均没有明显的相关性,因此临床上对供体任何部位,数目和大小骨软骨柱的采集,都应该意识到其潜在的供体部位发病风险,并积极寻找一种能够纠正和处理关节缺损而不导致医源性危害的手术替代方案,如生物新型材料等。但本研究存在一定局限性,因此,尚需更高质量和更大样本量的临床研究来进一步验证。

参考文献

- [1] THUNSIRI K, PITJAMIT S, POTHACHAROEN P, et al. The 3D-printed bilayer's bioactive-biomaterials scaffold for full-thickness articular cartilage defects treatment[J]. *Materials (Basel)*, 2020, 13(15):3417.
- [2] HANGODY L, RÁTHONYI G K, DUSKA Z, et al. Autologous osteochondral mosaicplasty; surgical technique[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2004, 86(Suppl 1):65-72.
- [3] ROBERT H. Chondral repair of the knee joint using mosaicplasty[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2011, 97(4):418-429.
- [4] CHIMUTENGWENDE-GORDON M, DONALDSON J, BENTLEY G. Current solutions for the treatment of chronic articular cartilage defects in the knee[J]. *EFORT Open Rev*, 2020, 5(3):156-163.
- [5] WILSON W J, JACOBS J E. Patellar graft for severely depressed comminuted fractures of the lateral tibial condyle[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1952, 34-A(2):436-442.
- [6] GUO B, MOGA C, HARSTALL C, et al. A principal component analysis is conducted for a case series quality appraisal checklist[J]. *J Clin Epidemiol*, 2016, 69:199-207.e2.
- [7] HANGODY L, DOBOS J, BALÓ E, et al. Clinical experiences with autologous osteochondral mosaicplasty in an athletic population: a 17-year prospective multicenter study[J]. *Am J Sports Med*, 2010, 38(6):1125-1133.
- [8] KOCK N B, VAN TANKEREN E, OYEN W J G, et al. Bone scintigraphy after osteochondral autograft transplantation in the knee: 13 patients followed for 4 years[J]. *Acta Orthop*, 2010, 81(2):206-210.
- [9] ESPREGUEIRA-MENDES J, PEREIRA H, SEVIVAS N, et al. Osteochondral transplantation using autografts from the upper tibio-fibular joint for the treatment of knee cartilage lesions[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012, 20(6):1136-1142.
- [10] KIM Y S, PARK E H, KIM Y C, et al. Factors associated with the clinical outcomes of the osteochondral autograft transfer system in osteochondral lesions of the talus; second-look arthroscopic evaluation[J]. *Am J Sports Med*, 2012, 40(12):2709-2719.
- [11] REVERTE-VINAIXA M M, JOSHI N, DIAZ-FERREIRO E W, et al. Medium-term outcome of mosaicplasty for grade III-IV cartilage defects of the knee[J]. *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2013, 21(1):4-9.
- [12] QUARCH V M A, ENDERLE E, LOTZ J, et al. Fate of large donor site defects in osteochondral transfer procedures in the knee joint with and without TruFit Plugs[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2014, 134(5):657-666.
- [13] AHMAD J, JONES K. Comparison of osteochondral autografts and allografts for treatment of recurrent or large talar osteochondral lesions[J]. *Foot Ankle Int*, 2016, 37(1):40-50.
- [14] DE L'ESCALOPIER N, BARBIER O, MAINARD D, et al. Outcomes of talar dome osteochondral defect repair using osteocartilaginous autografts: 37 cases of Mosaicplasty[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2015, 101(1):97-102.
- [15] CLAVÉ A, POTEJ J F, SERVIEN E, et al. Third-generation autologous chondrocyte implantation versus mosaicplasty for knee cartilage injury: 2-year randomized trial[J]. *J Orthop Res*, 2016, 34(4):658-665.
- [16] NAKAGAWA Y, MUKAI S, SETOGUCHI Y, et al. Clinical outcomes of donor sites after osteochondral graft harvest from healthy knees[J]. *Orthop J Sports Med*, 2017, 5(10):2325967117732525.
- [17] NGUYEN A, RAMASAMY A, CALDER J. Autologous osteochondral transplantation for large osteochondral lesions of the talus is a viable option in an athletic population: response[J]. *Am J Sports Med*, 2020, 48(11):NP48.
- [18] DI MARTINO A, SILVA S, ANDRIOLO L, et al. Osteochondral autograft transplantation versus autologous bone-cartilage paste grafting for the treatment of knee osteochondritis dissecans[J]. *International Orthopaedics (SICOT)*, 2021, 45(2):453-461.
- [19] 陈忠益, 王雪松, 张晋, 等. 自体骨软骨移植术治疗 Hepple V 型距骨骨软骨损伤[J]. *中国运动医学杂志*, 2020, 39(11):858-862.
- [20] CHEN Z Y, WANG X S, ZHANG J, et al. Autologous osteochondral transplantation treating hepple type V osteochondral lesions of the talus[J]. *Chin J Sports Med*, 2020, 39(11):858-862. Chinese.
- [21] JAMES D F, CALDER, MD F, et al. Histological evaluation of calcaneal tuberosity cartilage-A proposed donor site for osteochondral autologous transplant for talar dome osteochondral lesions[J]. *Foot Ankle Surg*, 2015, 21(3):193-197.
- [22] HUNZIKER E B. Articular cartilage repair; basic science and clinical progress. A review of the current status and prospects[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2002, 10(6):432-463.
- [23] VALDERRABANO V, LEUMANN A, RASCH H, et al. Knee-to-ankle mosaicplasty for the treatment of osteochondral lesions of the ankle joint[J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(Suppl 1):105S-111S.
- [24] ANDRADE R, VASTA S, PEREIRA R, et al. Knee donor-site morbidity after mosaicplasty-a systematic review[J]. *J EXP ORTOP*, 2016, 3(1):31.
- [25] BARTHA L, HAMANN D, PIEPER J, et al. A clinical feasibility study to evaluate the safety and efficacy of PEOT/PBT implants for human donor site filling during mosaicplasty[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2013, 23(1):81-91.