

翻瓣与不翻瓣种植手术疗效对比的 Meta 分析

余晓宁¹ 蔡洁琛¹ 陈小红²

¹惠州市第一人民医院口腔科,惠州 516003; ²东莞东华医院口腔科,东莞 523110

通信作者:余晓宁,Email:13680736805@139.com

【摘要】 目的 分析翻瓣与不翻瓣种植手术的疗效对比,为临床合理选择种植手术方式提供依据。方法 分别检索 PubMed、Cochrane Library、Web of Science 和 Embase 等数据库,时间为数据库建库至 2021 年 9 月 1 日,以 Dental implants、Surgical flaps、Surgery 等主题词及其下位词,查找关于翻瓣与不翻瓣种植手术的相关文献,严格按照纳入、排除标准进行筛选,对纳入的文献进行质量评估,提取关于翻瓣与不翻瓣种植手术疗效相关的数据,包括共提取失败例数、手术时间、炎症、肿胀、改良菌斑指数(MPI)、牙龈出血指数(MSBI)、牙周袋深度(PD)、语言模拟疼痛评估量表(VAS)、种植体稳定性商数值(ISQ)、骨吸收、近中骨吸收、远中骨吸收、即刻负重近中骨吸收和即刻负重远中骨吸收等。采用 RevMan 5.3 软件计算疗效指标的比值比(OR)或均数差(MD)和 95% 置信区间(CI),采用 StataSE 12.0 软件对存在异质性的研究进行敏感性分析和发表偏倚检验。结果 共纳入 24 篇相关研究,报道含翻瓣种植手术 1 124 例,不翻瓣种植手术 1 184 例。研究结果显示,不翻瓣种植术后 MSBI [OR = -0.12, 95% CI (-0.22, -0.01), P = 0.03]、PD [OR = -0.21, 95% CI (-0.25, -0.17), P < 0.001]、VAS [OR = -0.39, 95% CI (-0.60, -0.19), P = 0.000 2]、骨吸收 [OR = -0.11, 95% CI (-0.18, -0.03), P = 0.007] 明显低于翻瓣种植手术,差异有统计学意义;失败例数、MPI、ISQ、即刻负重近中骨吸收、即刻负重远中骨吸收在翻瓣与不翻瓣种植手术均无明显差异(P > 0.05)。结论 不翻瓣种植术后疼痛的发生明显低于翻瓣种植手术,负荷后牙龈出血、牙周袋深度和骨吸收明显低于翻瓣种植手术。临床工作中,应根据病例的软硬组织条件选择适当的种植手术方式,不翻瓣种植手术具有更大优势。

【关键词】 口腔种植; 手术翻瓣; 不翻瓣; Meta 分析

基金项目: 惠州市科技计划(2020Y059)

引用著录格式: 余晓宁,蔡洁琛,陈小红. 翻瓣与不翻瓣种植手术疗效对比的 Meta 分析[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2022, 16(6):370-377.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2022.06.006

The effect of flap and flapless surgery on the outcomes of implant treatment: A Meta analysis

Yu Xiaoning¹, Cai Jiechen¹, Chen Xiaohong²

¹Department of Stomatology, Huizhou First Peoples Hospital, Huizhou 516003, China; ²Department of Stomatology, Dongguan Tungwah Hospital, Dongguan 523110, China

Corresponding author: Yu Xiaoning, Email:13680736805@139.com

【Abstract】 Objective To analyze and compare the curative effect of flap and flapless surgery on the outcomes implant treatment, and to provide the basis for clinical rational selection of implant surgery. **Methods** PubMed, Cochrane Library, Web of Science and Embase database were searched to find the related literature about the effect of flap and flapless surgery on the outcomes of implant treatment. The searching time was from the establishment of the databases to September 1st, 2021. The literature was retrieved by Medical Subject Headings of Dental implants, Surgical flaps, Surgery, and their hyponyms. The literature was screened strictly according to the inclusion and exclusion criteria, and evaluated for their quality. The effects of flap and flapless surgery on the outcomes of implant treatment were extracted as available data, including the number of failed cases, operation time, inflammation, swelling, modified plaque index(MPI), modified sulcus bleeding index (MSBI), probing depth (PD), verbal analogue scale (VAS), implant stability quotient (ISQ), crestal bone loss, mesial bone loss, distal bone loss, mesial and distal bone loss after immediate loading. Odds ratio (OR) or mean difference (MD) and 95% confidence interval (CI) for efficacy indicators were calculated by RevMan (v.5.3). Sensitivity analysis

and publication bias test were performed for studies with heterogeneity using StataSE (v.12.0). **Results** A total of 24 studies were included in this study, including 1 124 cases of flap and 1 184 cases of flapless surgeries. The results showed that MSBI[OR = -0.12, 95% CI(-0.22, -0.01), $P=0.03$], PD[OR = -0.21, 95% CI(-0.25, -0.17), $P<0.001$], VAS[OR = -0.39, 95% CI(-0.60, -0.19), $P=0.000 2$], crestal bone loss[OR = -0.11, 95% CI(-0.18, -0.03), $P=0.007$] after flapless implant surgery were significantly lower than those of flap surgery ($P<0.05$). The number of failed cases, MPI, ISQ, mesial and distal bone loss after immediate loading were not significantly different between the flap and flapless implant surgery ($P>0.05$). **Conclusions** The incidence of pain after flapless implant surgery was significantly lower than that after flap surgery, and the gingival bleeding, periodontal pocket depth and crestal bone loss after loading were significantly less than those after flap surgery. In clinical work, appropriate implantation method should be selected according to the soft and hard tissue conditions of the case, and flapless implant surgery has more advantages than flap surgery.

【Key words】 Dental implants; Surgical flaps; Flapless; Meta-analysis

Fund program: Science and Technology Planning Project of Huizhou (2020Y059)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2022.06.006

牙种植术(dental implant)是目前修复牙列缺损和牙列缺失的常用治疗方式之一。种植手术的传统方法是翻瓣种植(flap surgery),其优点是术野清晰,植入深度可控,有效避免骨开窗、骨开裂等手术并发症。然而,翻瓣种植手术需要切开并翻开牙龈瓣,增加手术创伤及术后反应(肿胀、疼痛和出血),延长手术时间,甚至可能引起牙槽骨吸收,影响修复效果,降低患者的满意度^[1]。近年来,随着微创技术的逐步发展,种植手术方式更注重微创、功能、美观和舒适,不翻瓣(flapless)种植手术被认为是可满足以上要求的手术方式。不翻瓣手术能够最大限度地切除牙龈组织,不需要翻开黏骨膜瓣,显著缩短手术时间,保护种植体周围软硬组织,减少术后反应^[2]。不翻瓣种植手术具有潜在优势,但准确评估牙槽骨和解剖结构的组织形态存在一定难度,若无法正确评估,则可能存在手术风险或并发症。

目前,关于翻瓣和不翻瓣种植手术的疗效评价仍无共识。Jeach等^[3]通过翻瓣和不翻瓣手术植入18 945颗种植体的研究表明,二者间的成功率无明显差异。截至目前,临床医生暂无客观依据判断翻瓣和不翻瓣种植手术的适应证和预期效果。因此,本研究对翻瓣和不翻瓣种植手术的研究进行Meta分析,分析对比不同手术方式的疗效,为临床工作提供依据。

资料与方法

一、文献检索策略

通过计算机检索PubMed、Cochrane Library、Web of Science和Embase数据库,检索时间为各数

据库建库至2021年9月1日,检索主题词(MeSH) implant、flap、flapless获得主题词及相关联的副主题词,通过“OR”相关联检索得到各自的检索结果,将得到的检索式通过“AND”进行检索,得到最后的检索结果。检索得到的文献均导入EndNote X8文献管理软件。

二、文献纳入标准

研究对象为数据库已公开发表的研究性文献,并符合以下所有纳入标准:(1)研究对象为18周岁以上的种植患者;(2)治疗方法为翻瓣和不翻瓣种植,依照规范的临床治疗方法;(3)有明确的复诊时间、评估指标及方法;(4)分析资料完整,翻瓣组与不翻瓣组均有准确的植入例数,有详细的疗效指标或临床数据。

三、文献排除标准

剔除符合以下任何1条或多条的研究:(1)病例报道、综述;(2)动物实验或药物治疗性实验;(3)未报道相关治疗方式的流行病学研究;(4)研究某特定手术方式;(5)研究设计不合格;(6)总样本量小于10例;(7)数据资料不完整或无法获得全文的文献。

四、质量控制

两位研究者独立检索数据库,筛选符合纳入标准的研究,并将纳入的研究按照研究设计进行分类,病例对照研究及队列研究按NOS文献质量评价量表(Newcastle-Ottawa Scale)^[4]进行质量评估,最高9分;随机对照研究按Cochrane偏倚风险评估工具(The Cochrane collaboration's tool)^[5]进行质量评估,最高6分。如分歧过大,共同讨论分析,无法达成一

致者,向第三位研究者进一步咨询并讨论分析。

五、数据提取和统计学分析

制订一份标准化的表格,用于提取数据。采用 RevMan 5.3 软件对提取的数据进行统计学分析。二分类变量资料结果计算比值比(odds ratio, OR)和 95% 置信区间(confidence interval, CI),连续变量资料计算均数差(mean difference, MD)和 95% CI,绘制森林图,研究统计的异质性使用 χ^2 检验进行评估, $P < 0.1$ 提示研究间具有异质性,采用随机效应模型, $P \geq 0.1$ 采用固定效应模型。通过 I^2 统计数据对异质性进行量化,当 $I^2 > 50\%$,显示研究间有明显异质性,采用 StataSE 12.0 软件进行敏感性分析,通过绘制 Galbraith 图,显示产生异质性的研究,排除产生异质性的研究后重新统计分析并合并效应。采用 StataSE 12.0 软件 Egger 检验对发表偏倚进行量化,Egger 检验 $P > 0.05$,提示研究不存在明显发表偏倚,反之则提示研究存在明显发表偏倚。各疗效指标的研究经合并分析后 $P < 0.05$ 说明具差异有统计学意义。

结 果

一、纳入文献情况

按照文献检索策略共检索到 PubMed 数据库 169 篇、Cochrane Library 667 篇、Web of Science 数据库 206 篇、Embase 数据库 165 篇,共 1 207 篇,检索到的文献导入到 EndNote X8 文献管理软件进行管理,得到 289 篇重复文献并排除。通过阅读文献的标题及摘要,按照纳入及排除标准进行筛选,得到 49 篇初筛文献,通过下载全文进行阅读,最终纳入 24 篇文献进行研究,筛选流程见图 1。

二、纳入文献的资料特征

纳入的文献中,病例对照研究及队列研究按 NOS 文献质量评价量表进行质量评估,随机对照研究按 Cochrane 偏倚风险评估工具进行质量评估,并提取相关指标及可进行对比分析的数据(表 1)。

三、统计学分析结果

将提取的数据导入 RevMan 5.3 软件进行统计分析,分析结果显示手术时间、炎症、肿胀、探诊深度(probing depth, PD)、语言模拟疼痛评估量表(verbal analogue scale, VAS)、种植体稳定性商数值(implant stability quotient, ISQ)、骨吸收、近中骨吸收、远中骨吸收、即刻负重近中骨吸收、即刻负重远中骨吸收指标经 χ^2 检验后 $P < 0.1$,使用随机模型;失

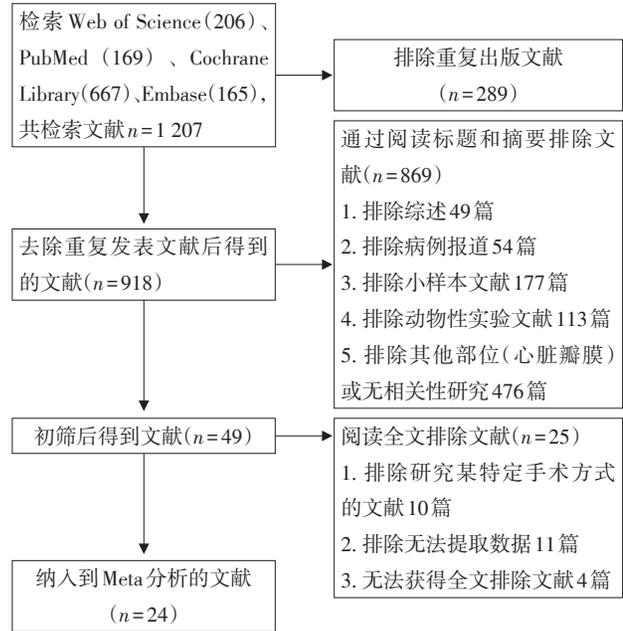


图 1 翻瓣与不翻瓣种植手术疗效对比的文献检索流程图

败例数、改良菌斑指数(modified plaque index, MPI)、牙龈出血指数(modified sulcus bleeding index, MSBI)指标经 χ^2 检验后 $P \geq 0.1$,使用固定模型;异质性 $I^2 > 50\%$ 的指标有手术时间、炎症、PD、VAS、ISQ、骨吸收、近中骨吸收、远中骨吸收、即刻负重远中骨吸收,需进行敏感性分析;肿胀指标纳入的研究只有 2 篇,分析结果 $P = 0.53$,但异质性明显($I^2 = 89\%$),结果不稳定,在本研究中予以排除。 $I^2 \leq 50\%$ 的指标中 MSBI 经分析差异有统计学意义($P < 0.05$);失败例数、MPI、即刻负重近中骨吸收指标差异无明显统计学意义($P \geq 0.05$,表 2)。

四、敏感性分析及发表偏倚

对经 RevMan 5.3 软件分析后 $I^2 > 50\%$ 的指标(手术时间、炎症、PD、VAS、ISQ、骨吸收、近中骨吸收、远中骨吸收、即刻负重远中骨吸收)使用 StataSE 12.0 软件进行敏感性分析,并通过 Egger 检验发表偏倚,结果见表 3。

敏感性分析结果显示:手术时间、炎症、近中骨吸收、远中骨吸收指标的 Galbraith 图均显示各研究间存在明显异质性,排除后无法进行统计学分析,排除手术时间、炎症、近中骨吸收、远中骨吸收等 4 个指标;PD、VAS、骨吸收的统计学分析结果均显示为负相关性,表明不翻瓣种植术后牙周袋深度明显比翻瓣种植手术浅,疼痛的程度明显比翻瓣种植手术小,骨吸收明显比翻瓣种植手术少($P < 0.05$);ISQ、即刻负重远中骨吸收指标差异无统计学意义($P \geq 0.05$)。

表1 纳入翻瓣与不翻瓣种植手术24篇研究文献的一般特征

纳入文献	FL/F(例)	研究设计	质量评估	即刻负重	种植牙位	疗效指标
Al-Juboori 2015 ^[6]	11/11	RCT	5	否	上下颌后牙	ISQ
Cannizzaro 2011 ^[7]	76/67	RCT	6	是	上下颌后牙	手术时间、失败例数、VAS、ISQ、肿胀、炎症、骨吸收
de Bruyn 2011 ^[8]	28/25	CCT	8	否	上下颌后牙	骨吸收
Divakar 2020 ^[9]	10/10	RCT	6	否	下颌后牙	VAS、肿胀、骨吸收
Froum 2017 ^[10]	14/14	CT	8	是	上下颌后牙	失败例数、PD、骨吸收
Heba 2020 ^[11]	26/24	RCT	6	否	上下颌后牙	ISQ
Jané-Salas 2018 ^[12]	24/24	RCT	6	否	上下颌后牙	失败例数、VAS、手术时间
Karaky 2018 ^[13]	376/295	CT	8	否	全口牙位	失败例数、VAS
Kaur 2019 ^[2]	20/20	RCT	6	是	下颌第一磨牙	近中骨吸收、远中骨吸收、即刻负重近中骨吸收、即刻负重远中骨吸收
Kumar 2018 ^[14]	9/9	RCT	5	否	下颌后牙	VAS、近中骨吸收、远中骨吸收
Lindeboom 2010 ^[15]	48/48	RCT	6	否	上颌无牙颌	手术时间
Maier 2016 ^[16]	95/100	CT	9	否	上下颌后牙	失败例数、骨吸收
Maló 2008 ^[17]	32/40	CT	8	是	全口牙位	失败例数、骨吸收
Maló 2016 ^[18]	32/40	CT	8	是	全口牙位	失败例数、MPI、骨吸收、即刻负重近中骨吸收、即刻负重远中骨吸收
Nacini 2018 ^[19]	22/15	RCT	5	否	全口牙位	骨吸收
Parmigiani-Izquierdo 2013 ^[20]	19/19	RCT	6	否	上下颌后牙	VAS、炎症
Pisoni 2016 ^[21]	39/30	RCT	5	否	上下颌后牙	骨吸收
Rousseau 2010 ^[22]	174/203	CCT	8	否	上下颌后牙	失败例数、近中骨吸收、远中骨吸收
Singh 2021 ^[23]	50/48	RCT	6	是	下颌第一磨牙	失败例数、骨吸收、MPI、MSBI、PD
Singla 2018 ^[24]	10/10	RCT	6	是	全口牙位	即刻负重近中骨吸收、即刻负重远中骨吸收
Tsoukaki 2013 ^[25]	15/15	RCT	6	否	全口牙位	VAS、骨吸收、MPI、PD
Stoupel 2016 ^[26]	18/21	RCT	6	是	上颌前牙	失败例数、MSBI、骨吸收、即刻负重近中骨吸收、即刻负重远中骨吸收
Wadhwa 2015 ^[27]	16/16	RCT	6	否	下颌第一磨牙	近中骨吸收、远中骨吸收
Wang 2017 ^[28]	20/20	RCT	6	否	下颌第一磨牙	VAS、骨吸收、MPI、MSBI、PD

注:FL为不翻瓣;F为翻瓣;CCT为病例对照研究;CT为群组研究;RCT为随机对照试验;VAS为语言模拟疼痛评估量表;MPI为改良菌斑指数;MSBI为牙龈出血指数;PD为牙周袋深度;ISQ为种植体稳定性商数值。

表2 翻瓣与不翻瓣种植手术疗效指标的Meta分析结果

因素	文献数(篇)	FL/F(例)	统计学方法	OR或MD[95%CI]	异质性I ²	P值
失败例数	10	891/852	M-H.fixed	1.53[0.90,2.58]	0	0.11
手术时间	3	139/130	M-H.random	-8.14[-23.04,6.76]	99	0.28
炎症	3	127/126	M-H.random	0.21[0.01,7.88]	84	0.40
肿胀	2	25/39	M-H.random	-0.23[-0.95,0.49]	89	0.53
MPI	4	117/123	M-H.fixed	-0.04[-0.12,0.04]	39	0.31
MSBI	3	88/89	M-H.fixed	-0.12[-0.22,-0.01]	46	0.03
PD	4	99/97	M-H.random	-0.39[-0.59,-0.19]	98	<0.001
VAS	8	540/450	M-H.random	-8.60[-11.66,-5.53]	100	<0.001
ISQ	3	113/102	M-H.random	-1.21[-3,82,1.40]	64	0.36
骨吸收	13	437/435	M-H.random	-0.07[-0.21,0.07]	85	0.32
近中骨吸收	4	219/248	M-H.random	-0.40[-1.35,0.54]	100	0.41
远中骨吸收	4	219/248	M-H.random	-0.38[-1.30,0.54]	100	0.41
即刻负重近中骨吸收	4	66/81	M-H.random	-0.01[-0.09,0.08]	3	0.91
即刻负重远中骨吸收	4	65/80	M-H.random	0.08[-0.40,0.56]	67	0.74

注:FL为不翻瓣;F为翻瓣;MPI为改良菌斑指数;MSBI为牙龈出血指数;PD为牙周袋深度;VAS为语言模拟疼痛评估量表;ISQ为种植体稳定性商数值;OR为比值比;MD为均数差;M-H为曼特-亨塞尔统计方法;fixed为固定模型;random为随机模型。

表3 存在异质性疗效指标经敏感性分析及 Egger 检验的结果

因素	Galbraithe 图提示 存在异质性的研究	排除异质性研究后统计合并效应		P 值	Egger 检验
		OR 或 MD[95% CI]	异质性 I ² (%)		
手术时间	Cannizzaro 2011 ^[7]	-	-	-	-
	Lindeboom 2010 ^[15]				
炎症	Maló 2016 ^[18]	-	-	-	-
	Parmigiani-Izquierdo 2013 ^[20]				
PD	Singh 2021 ^[23]	-0.21[-0.25,-0.17]	31	<0.001	0.143
VAS	Tsoukaki 2013 ^[25]				
	Divakar 2020 ^[9]	-0.39[-0.60,-0.19]	14	0.0002	0.348
	Karaky 2018 ^[13]				
	Parmigiani-Izquierdo 2013 ^[20]				
ISQ	Tsoukaki 2013 ^[25]				
	Wang 2017 ^[28]				
	Cannizzaro 2011 ^[7]	-2.66[-5.80,0.48]	22	0.10	0.683
	骨吸收	Divakar 2020 ^[9]	-0.11[-0.18,-0.03]	0	0.007
近中骨吸收	Froum 2017 ^[10]				
	Maier 2016 ^[16]				
	Maló 2008 ^[17]				
	Maló 2016 ^[18]				
	Wang 2017 ^[28]				
远中骨吸收	Kumar 2018 ^[14]	-	-	-	-
	Rousseau 2010 ^[22]				
	Wadhwa 2015 ^[27]				
即刻负重远中骨吸收	Kaur 2019 ^[2]	-	-	-	-
	Kumar 2018 ^[14]				
	Wadhwa 2015 ^[27]				
即刻负重远中骨吸收	Maló 2016 ^[18]	-0.07[-0.59,0.45]	65	0.79	0.689

注:OR 为比值比;MD 为均数差;PD 为牙周袋深度;VAS 为语言模拟疼痛评估量表;ISQ 为种植体稳定性商数值。

讨 论

本研究共检索相关文献 1 207 篇,经按纳入、排除标准筛选,最后纳入 24 篇关于翻瓣与不翻瓣种植手术的研究,包括翻瓣种植手术 1 124 例,不翻瓣种植手术 1 184 例。研究结果显示,不翻瓣种植术后 MSBI、PD、VAS、骨吸收明显低于翻瓣种植手术;失败例数、MPI、ISQ、即刻负重近中骨吸收、即刻负重远中骨吸收在翻瓣与不翻瓣种植手术中无明显差异。

牙种植术是目前牙列缺损修复的首选治疗方法。牙种植术的手术方式有翻瓣和不翻瓣种植手术,不同的手术方式对缺牙区的软硬组织造成的创伤不同,可引起不同程度的种植体周围病,影响种植体的长期稳定性,给患者带来不同的治疗感受。有研究已证实了种植手术中生物和组织的重要性,提出种植体周围的组织密封是种植体长期稳定的

主要因素^[29]。目前,众多比较翻瓣和不翻瓣种植手术疗效的研究从成活率、术后并发症及软硬组织的影响等方面进行对比,然而对其疗效的差异对比鲜有报道。目前,大多数研究指出与翻瓣种植相比,不翻瓣种植手术后疼痛更轻微,更能被患者接受^[1]。而 Cai 等^[30]通过翻瓣与不翻瓣手术术后 3 年以上的随访,得出种植体存活率、边缘骨吸收、术后肿胀、牙周炎症无明显差异;Lemos 等^[31]研究指出,不翻瓣种植手术的种植体存活率、术后并发症、边缘骨吸收与翻瓣种植手术相似;在使用手术导板的种植手术中,翻瓣与不翻瓣种植手术有相似的角度偏差,对种植体的长期稳定性也无显著影响^[30]。

牙种植术传统的手术方式需要切开黏骨膜,分离骨膜,充分暴露牙槽骨,在直视下植入种植体。翻瓣手术可更清楚知道种植区的牙槽骨条件,确保牙槽骨和某些重要解剖结构的位置关系,避免损伤种植区的重要解剖结构,直视下行种植手术有助于

种植体的定位,减少骨开窗、骨开裂的风险,在牙槽骨量有限的病例中,翻瓣手术的优势更明显^[32]。然而,翻瓣手术破坏了种植区牙槽骨表面黏骨膜的完整性,影响种植区软硬组织的血液供应,引起软硬组织不可预测的吸收,特别是龈乳头的吸收,造成修复后食物嵌塞及美观不佳的后果,翻瓣手术引起术后软硬组织吸收已被研究证实^[29]。同时翻瓣手术破坏了黏骨膜,引起术中出血,修整皮瓣和缝合伤口等手术操作增加了手术时间,伴随术后肿胀、感染和伤口裂开的风险,给患者带来疼痛、肿胀和出血的不适体验,延长恢复时间^[33]。

不翻瓣种植手术是使用特定规格的环形钻,环形切除牙龈、黏骨膜,直达种植区牙槽骨面,在非直视下植入种植体的一种种植手术方式。不翻瓣手术保留种植区牙槽骨颊舌侧骨膜的完整性,有效地为初始种植体周围软硬组织提供充足的血液,降低软硬组织吸收的可能性^[34],特别是不损伤邻牙龈乳头,维持龈乳头的高度,为后期修复提供更佳的美学效果^[35];同时,不翻瓣手术减少术中出血,缩短手术时间,减小术后出血、感染和肿胀的风险,有利于术后快速愈合,给患者带来良好的手术感受^[2]。在愈合和修复后种植牙使用过程中,不翻瓣手术植入种植体的周围组织也很稳定。研究发现,与翻瓣手术相比,不翻瓣种植手术的愈合过程中,种植体周围连接上皮扩展更多,这可能有助于维持种植体周围组织的稳定性^[36]。因此,不翻瓣手术是一种功能、美学、舒适的微创手术。

然而,不翻瓣手术是在非直视下操作,被认为是一种盲法手术,可能出现一些手术风险和并发症。不翻瓣手术无法直视种植区重要的解剖结构,可能造成解剖结构的损伤;拔牙创口愈合后并非平整的骨面,可能有骨凹陷或者骨尖,不翻瓣手术无法修整骨面,也无法将种植体植入到准确的深度,对于颊舌侧骨宽度不足或存在骨凹陷的病例,存在骨开窗、骨开裂的风险;不翻瓣手术过程中骨钻产生的热量得不到充分降温,容易灼伤牙槽骨,影响牙槽骨与植体的正常愈合。因此,不翻瓣手术对病例选择要求严格,需要有良好的牙槽骨条件及软组织轮廓,需要更高的临床技能要求^[37]。近年来,由于锥形束CT的出现和牙种植体治疗计划软件的开发,医生可对种植区的解剖结构进行三维评估,明显降低了不翻瓣手术的术中风险^[38]。同时,3D打印手术导板^[39]的研发为不翻瓣手术提供准确引导的

作用,进一步降低了手术风险,提高了不翻瓣手术的应用范围。

本研究严格遵循Meta分析的要求和方法进行分析,但仍存在一些局限。首先,纳入的研究有随机对照试验、队列研究和病例对照研究,造成纳入研究质量参差不齐;其次,本研究纳入的相关文献,种植牙位的统一性有待提高,而且种植体与基台的连接方式未能具体说明;再次,由于原始数据收集的局限性,本研究仅纳入英文报道文献,若能收集到其他语种的文献,数据来源将更加齐全;最后,原始数据提取不齐全,某些数据因缺少相关资料而无法转换。

综上所述,翻瓣和不翻瓣种植手术在成功率、菌斑堆积、种植体稳定性、即刻负重骨吸收方面无明显差异;不翻瓣种植术后疼痛的发生明显低于翻瓣种植手术,负荷后牙龈出血、牙周袋深度、骨吸收明显低于翻瓣种植手术。临床工作中,应根据病例的软硬组织条件选择适当的种植手术方式,骨量充足、软组织轮廓良好的病例首选不翻瓣手术;骨量条件受限的病例应充分评估,在3D打印手术导板的引导下行不翻瓣手术;对于骨量严重不足或需要重塑软硬组织形态的病例,可考虑行翻瓣种植手术。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 余晓宁:酝酿和设计实验、实施研究、质量评估、采集数据、分析数据、文章撰写;蔡洁琛:质量评估、采集数据、分析数据;陈小红:质量评估、工作支持

参 考 文 献

- [1] Gargallo-Albiol J, Barootchi S, Salomó-Coll O, et al. Advantages and disadvantages of implant navigation surgery. A systematic review [J]. *Ann Anat*, 2019, 225: 1-10. DOI: 10.1016/j.aanat.2019.04.005.
- [2] Kaur T, Kumar S, Jain S, et al. A radiographic evaluation of peri-implant bone level in immediate and conventionally loaded implants using flap and flapless techniques [J]. *J Contemp Dent Pract*, 2019, 20(6): 707-715. DOI: 10.5005/jp-journals-10024-2584.
- [3] Jesch P, Jesch W, Bruckmoser E, et al. An up to 17-year follow-up retrospective analysis of a minimally invasive, flapless approach: 18 945 implants in 7783 patients [J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2018, 20(3): 393-402. DOI: 10.1111/cid.12593.
- [4] Stang A, Jonas S, Poole C. Case study in major quotation errors: A critical commentary on the Newcastle-Ottawa scale [J]. *Eur J Epidemiol*, 2018, 33(11): 1025-1031. DOI: 10.1007/s10654-018-0443-3.
- [5] 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. DOI: 10.1136/bmj.d5928.
- [6] Al-Juboori MJ, AbdulRahaman SB. The effect of flapless and full-thickness flap techniques on implant stability during the healing period[J]. *Open Dent J*, 2015, 9: 243-249. DOI: 10.2174/1874210601509010243.
- [7] Cannizzaro G, Felice P, Leone M, et al. Flapless versus open flap implant surgery in partially edentulous patients subjected to immediate loading: 1-year results from a split-mouth randomised controlled trial[J]. *Eur J Oral Implantol*, 2011, 4(3): 177-188. DOI: 10.1111/j.1399-0012.2011.01463.x.
- [8] de Bruyn H, Atashkadeh M, Cosyn J, et al. Clinical outcome and bone preservation of single TiUnite™ implants installed with flapless or flap surgery[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2011, 13(3): 175-183. DOI: 10.1111/j.1708-8208.2009.00200.x.
- [9] Divakar TK, Gidean AS, Baskaran M, et al. Clinical evaluation of placement of implant by flapless technique over conventional flap technique[J]. *J Maxillofac Oral Surg*, 2020, 19(1): 74-84. DOI: 10.1007/s12663-019-01218-9.
- [10] Froum SJ, Khoully I. Survival rates and bone and soft tissue level changes around one-piece dental implants placed with a flapless or flap protocol: 8.5-year results[J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2017, 37(3): 327-337. DOI: 10.11607/prd.3073.
- [11] Heba MB, Thair ALH. Stability and marginal bone loss of early loaded slactive implant with flapped and flapless approaches[J]. *International Journal of Medical Dentistry*, 2020, 24(1): 71-77.
- [12] Jané-Salas E, Roselló-LLabrés X, Jané-Pallí E, et al. Open flap versus flapless placement of dental implants. A randomized controlled pilot trial[J]. *Odontology*, 2018, 106(3): 340-348. DOI: 10.1007/s10266-018-0343-8.
- [13] Karky AA. Influence of flap type on early outcomes of dental implants[J]. *Jordan Medical Journal*, 2018, 52(4): 195-202.
- [14] Kumar D, Sivaram G, Shivakumar B, et al. Comparative evaluation of soft and hard tissue changes following endosseous implant placement using flap and flapless techniques in the posterior edentulous areas of the mandible—A randomized controlled trial[J]. *Oral Maxillofac Surg*, 2018, 22(2): 215-223. DOI: 10.1007/s10006-018-0695-9.
- [15] Lindeboom JA, van Wijk AJ. A comparison of two implant techniques on patient-based outcome measures: A report of flapless vs. conventional flapped implant placement[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2010, 21(4): 366-370. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2009.01866.x.
- [16] Maier FM. Initial crestal bone loss after implant placement with flapped or flapless surgery—A prospective cohort study[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2016, 31(4): 876-883. DOI: 10.11607/jomi.4283.
- [17] Maló P, Nobre M. Flap vs. flapless surgical techniques at immediate implant function in predominantly soft bone for rehabilitation of partial edentulism: A prospective cohort study with follow-up of 1 year[J]. *Eur J Oral Implantol*, 2008, 1(4): 293-304. DOI: 10.1259/dmfr/51832728.
- [18] Maló P, de Araújo Nobre M, Lopes A. Three-year outcome of fixed partial rehabilitations supported by implants inserted with flap or flapless surgical techniques[J]. *J Prosthodont*, 2016, 25(5): 357-363. DOI: 10.1111/jopr.12400.
- [19] Naeini EN, Dierens M, Atashkadeh M, et al. Long-term clinical outcome of single implants inserted flaplessly or conventionally[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2018, 20(5): 829-837. DOI: 10.1111/cid.12654.
- [20] Parmigiani-Izquierdo JM, Sánchez-Pérez A, Cabaña-Muñoz ME. A pilot study of postoperative pain felt after two implant surgery techniques: A randomized blinded prospective clinical study[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2013, 28(5): 1305-1310. DOI: 10.11607/jomi.3027.
- [21] Pisoni L, Ordesi P, Siervo P, et al. Flapless versus traditional dental implant surgery: Long-term evaluation of crestal bone resorption[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 74(7): 1354-1359. DOI: 10.1016/j.joms.2016.01.053.
- [22] Rousseau P. Flapless and traditional dental implant surgery: An open, retrospective comparative study[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2010, 68(9): 2299-2306. DOI: 10.1016/j.joms.2010.05.031.
- [23] Singh N, Agrawal KK, Chand P, et al. Clinical outcomes of flap versus flapless immediately loaded single dental implants in the mandibular posterior region: One-year follow-up results from a randomized controlled trial[J]. *J Prosthet Dent*, 2022, 128(2): 167-173. DOI: 10.1016/j.prosdent.2020.08.035.
- [24] Singla N, Kumar S, Jain S, et al. Crestal bone changes around immediately loaded single-piece implants using flap and flapless technique: A radiographic study[J]. *J Contemp Dent Pract*, 2018, 19(8): 949-954. DOI: 10.5005/jp-journals-10024-2363.
- [25] Tsoukaki M, Kalpidis CD, Sakellari D, et al. Clinical, radiographic, microbiological, and immunological outcomes of flapped vs. flapless dental implants: A prospective randomized controlled clinical trial[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2013, 24(9): 969-976. DOI: 10.1111/j.1600-0501.2012.02503.x.
- [26] Stoupe J, Lee CT, Glick J, et al. Immediate implant placement and provisionalization in the aesthetic zone using a flapless or a flap-involving approach: A randomized controlled trial[J]. *J Clin Periodontol*, 2016, 43(12): 1171-1179. DOI: 10.1111/jcpe.12610.
- [27] Wadhwa B, Jain V, Bhutia O, et al. Flapless versus open flap techniques of implant placement: A 15-month follow-up study[J]. *Indian J Dent Res*, 2015, 26(4): 372-377. DOI: 10.4103/0970-9290.167629.
- [28] Wang F, Huang W, Zhang Z, et al. Minimally invasive flapless vs. flapped approach for single implant placement: A 2-year randomized controlled clinical trial[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2017, 28(6): 757-764. DOI: 10.1111/clr.12875.
- [29] Araujo MG, Lindhe J. Peri-implant health[J]. *J Clin Periodontol*, 2018, 45(Suppl 20): S230-S236. DOI: 10.1111/jcpe.12952.

- [30] Cai H, Liang X, Sun DY, et al. Long-term clinical performance of flapless implant surgery compared to the conventional approach with flap elevation: A systematic review and meta-analysis[J]. World J Clin Cases, 2020, 8(6): 1087-1103. DOI: 10.12998/wjcc.v8.i6.1087.
- [31] Lemos C, Verri FR, Cruz RS, et al. Comparison between flapless and open-flap implant placement: A systematic review and meta-analysis[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 2020, 49(9): 1220-1231. DOI:10.1016/j.ijom.2018.04.002.
- [32] Li J, Chen Z, Chan HL, et al. Does flap opening or not influence the accuracy of semi-guided implant placement in partially edentulous sites?[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2019, 21(6): 1253-1261. DOI:10.1111/cid.12847.
- [33] Yadav MK, Verma UP, Parikh H, et al. Minimally invasive transgingival implant therapy: A literature review [J]. Natl J Maxillofac Surg, 2018, 9(2): 117-122. DOI: 10.4103/njms.NJMS_52_17.
- [34] Lahoti K, Dandekar S, Gade J, et al. Comparative evaluation of crestal bone level by flapless and flap techniques for implant placement: Systematic review and meta-analysis [J]. J Indian Prosthodont Soc, 2021, 21(4): 328-338. DOI: 10.4103/jips.jips_208_21.
- [35] Gao X, Qin S, Cai H, et al. Comparison of general and aesthetic effects between flapless and flap techniques in dental implantation: A meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Int J Implant Dent, 2021, 7(1): 100. DOI:10.1186/s40729-021-00380-5.
- [36] 范震,王佐林. 种植体周围病的危险因素及诊断与治疗[J]. 中华口腔医学杂志, 2018, 53(12): 793-799. DOI:10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2018.12.001.
- [37] Carr B, Boggess WJ, Coburn JF, et al. Does minimally invasive implant surgery lead to better clinical outcomes? A retrospective cohort analysis[J]. J Oral and Maxillofacial Surg, 2020, 78(10): e20-e21. DOI:10.1016/j.joms.2020.07.060.
- [38] Lavery DP, Buglass J, Patel A. Flapless dental implant surgery and use of cone beam computer tomography guided surgery [J]. Br Dent J, 2018, 224(8):601-611. DOI:10.1038/sj.bdj.2018.268.
- [39] Deeb JG, Bencharit S, Loschiavo CA, et al. Do implant surgical guides allow an adequate zone of keratinized tissue for flapless surgery?[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2018, 76(12): 2540-2550. DOI:10.1016/j.joms.2018.07.006.

(收稿日期:2022-06-20)

(本文编辑:王嫚)