译文

悬吊内外缝合法在降低骨重建后边缘黏膜瓣的张力中的作用：前瞻性的上颌临床群组研究

The Role Played by A Suspended External-Internal Suture in Reducing Marginal Flap Tension After Bone Reconstruction: A Clinical Prospective Cohort Study in the Maxilla

Luca De Stavola, Jochen Tunkel

原载 Int J Oral Maxillofac Implants, 2014, 29: 921–926.（英文）

周文娟 译 柳忠豪 审

摘 要

目的：研究上颌骨增量术后应用悬吊内外缝合法（SEI）对于降低边缘黏膜瓣及提高创口初期愈合中的作用。**材料和方法**：选取 20 例上颌部分牙缺失行种植治疗的患者，需要提前或同期进行骨增量术（GBR 或自体块骨移植）。利用精确度在 1g 以内的动力计测量瓣的张力，测量张力时需要使前庭沟游离瓣与腭侧非游离瓣对合。分为 2 组：减张切口后测量瓣的张力（缝合前：T1），SEI 后（T2）。最终采用水平褥式缝合和间断缝合调整瓣边缘。术后 1、2、4、16 周观察创口愈合情况，根据创口开裂或龈缘坏死情况分为“初期封闭”或“效果欠佳”。**结果**：T1 组平均瓣张力为 32.9+7.7g，SEI 缝合后，平均瓣张力降低至 4.1+1.5g。边缘瓣张力与初期张力比降低了 87.6%。所有患者愈合情况有所差异，未见创口开裂或龈缘坏死等并发症的发生。**结论**：SEI 缝合降低了龈缘张力，在达到创口愈合中起着决定性作用。在创口被动关闭的病例中（张力＜ 5g），骨增量的类型对创口愈合的质量没有影响。

关键词 骨增量；内缝合；初期创口关闭；创口开裂

译者单位 滨州医学院附属烟台市口腔医院
山东省烟台市芝罘区北大街 142 号 264008

1 引言

种植修复作为医生和患者的可预期性的治疗方案选择，其美学和功能效果与缺牙区牙槽嵴的三维量密切相关。缺牙区牙槽嵴垂直高度或水平宽度不足影响以修复为向导的种植体植入位置，在某些病例中，甚至导致种植体无法植入。在这种情况下，可以通过骨增量弥补牙槽嵴量不足的缺陷，文献中报道了大量的骨增量技术，如骨引导再生(GBR)，牵张成骨，自体骨块移植（ABB）等，所有这些技术均要求初期的创口封闭以利于骨的生长，早期的创口并发症通常与无硬组织的获得无关。近年来研究报道，垂直向引导骨组织再生导致的创口并发症为0%～45%不等，而自体块骨移植导致的并发症为0%～4%。近期，Burkhardt与Lang发表的一篇研究中，阐明了边缘瓣的张力与影响愈合的关系，结果显示最小张力的边缘瓣(<5g)不会影响创口的初期关闭，而当张力>5g，便会出现小几率的创口开裂，当张力>25g时，创口发生并发症的概率大大增加。研究证实，在骨增量手术中，被动关闭瓣至关重要，因为植骨的量、瓣和缝合方式比选择何种骨增量技术更为重要。

本研究的目的是测量悬吊内外(SEI)缝合法对于上颌骨增量术后减少黏膜瓣的张力，提高初期创口愈合中的作用。

2 材料和方法

本研究选取20名上颌牙缺失需要种植的患者，需提前或同期进行骨增量。纳入标准：上颌缺牙部位为达到种植体植入的最佳位点需要进行垂直或水平骨增量，术前通过CT或CBCT的矢状位断层显示缺牙区牙槽嵴的三维图像，水平向骨缺损为牙槽嵴宽度≤4mm，近远中向无垂直向骨缺损；垂直向骨缺损为剩余牙槽嵴高度低于近远中牙槽嵴高度至少2mm。本研究同时纳入垂直骨缺损和水平骨缺损的病例，因为对于所有的手术医生来说，骨增量术后达到初期创口关闭的被动复位瓣是关键因素，而不是依赖于先前的牙槽嵴状况。排除标准：非上颌骨缺损，由于肿瘤切除导致的骨缺损，吸烟大于10支／天，严重的肾病或肝病，头颈部放疗史，手术期间接受恶性肿瘤的化疗，未经控制的糖尿病，剩余牙的活动性牙周炎，治疗部位存在黏膜病，口腔卫生差，治疗依从性差。术前告知患者手术过程及治疗的可选择性。

2.1 黏膜瓣的张力测量

黏膜瓣的测量采用精确度在1g以内的动力计进行测量，动力计可测的张力为0～100g（Micro-Line 20100,PESOLA）（图1），该动力计与其他研究中测量根面覆盖时瓣的张力的动力计类似，动力计显示的数据为前庭沟游离瓣与腭侧非游离瓣对位时的张力。T1组为骨膜减张后，临床判断黏膜瓣为被动位时进行测量，T2组为SEI缝合后进行测量（参照下面章节中的手术技术描述）（图2）。所有的手术及测量均由同一位医生完成，操作者要求有丰富的种植经验和骨增量经验。内缝合前后重复进行测量并计算出组内相关系数，相关系数为0.99(95%置信区间，0.997～1.00)，患者之间瓣张力的比较采用t检验。不记录初期软组织的特性，因为先前的研究已证实瓣的张力比厚度对创口初期稳定性的影响更大。

图1 动力计，精确度在1g内(Micro-Line 20100，PESOLA)

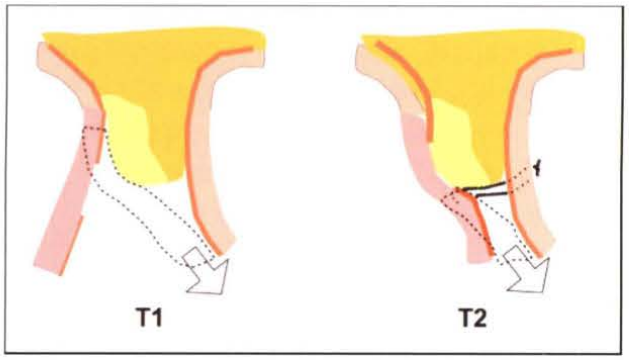


图2 拉紧前庭沟翻瓣时的临床状态示意图（左：前庭沟；右：上颚）

2.2 手术过程

嵴顶偏唇侧切口，使得部分唇侧黏膜位于腭侧组织瓣。该瓣的松弛切口与邻牙边缘平行（单牙缺失间隙，水平骨缺损病例）或切口位于距缺损区近中或远中的1到2颗牙处（多牙缺失间隙或垂直骨缺损病例）。翻开全厚瓣后，用剪刀片做骨膜切口，刀片深入组织不超过骨膜处（0.5～1mm）以保证尽可能多的深层血管丛的完整性（图1）。通过光滑器械拉伸黏膜瓣，选择性将剩余区域的张力一分为二。邻牙咬合面作为松弛瓣的参考点。

水平或垂直骨增量（GBR或ABB）并将瓣被动缝合后，进行唇侧瓣的第一次张力测量（T1）。测量时将唇侧瓣边缘拉伸与腭侧瓣对合，作为参考点。用4/0缝合线将瓣边缘与动力计的挂钩相连（图3）。为避免其他操作对瓣的拉伸，术者将SEI应用于唇侧瓣的内侧面（图4）及腭侧瓣的全厚层（图5），这样做的目的是使得唇侧瓣向冠方滑行并将腭侧的龈纤维作为支抗，于距离腭侧牙龈瓣根方7～10mm处进针，然后进入唇侧，穿过唇侧松弛切口冠向的黏骨膜，然后再次穿过腭侧全厚瓣，打结后，唇侧瓣便滑向了冠方。此时用同样的方法对唇侧瓣进行第二次测量。最后，通过水平褥式缝合和间断缝合完成瓣边缘调整（图5），这层缝合的目的是在唇腭侧建立一个至少5mm的结缔组织界面，缝合时要注意保持水平褥式缝合的水平位于SEI缝合层的冠方。整个过程均使用5/0可吸收性缝合线(RESORB, Sweden & Martina)。

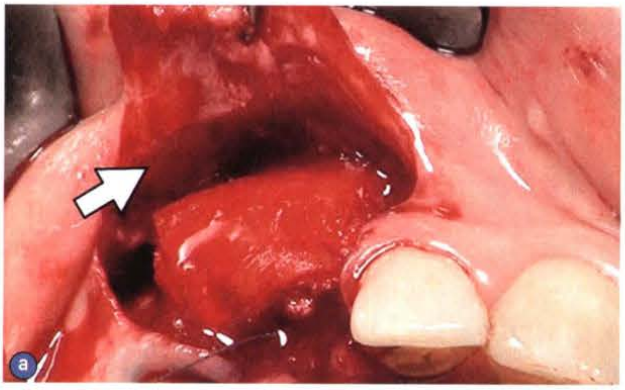
2周后拆线，术后1，2，4，16周观察创口愈合情况，根据是否存在创口开裂或黏膜瓣坏死分为“可见的创口关闭”或“创口愈合欠佳”。记录瘘管或感染等其他并发症，但是只作为边缘瓣张力的间接结果。

图3 患者编号8：T1时边缘瓣应力测试

3 结果

本研究连续纳入20名患者（8名男性，12名女性；年龄为20–67岁，平均年龄为43.6岁）。在14个病例中，存在水平向骨缺损（均值为3±0.65mm，分布在2～4mm），另外6个病例存在垂直向缺损（均值为4.16±1.32mm，分布在2～6mm）。15个位点进行了GBR技术，5个病例进行ABB。行GBR的15个病例中有12个病例完成同期种植，所有的ABB增量组在种植前允许有愈合时间。剩余的8名患者在骨增量术后4个月进行了种植体植入。

T1时瓣的张力测试平均为32.9±7.7g（中位数32.0g）（表1，表2；图6）。SEI缝合后，边缘瓣的张力下降至4.1±1.5g（中位数4.0g）。边缘瓣的张力与最初应力相比平均下降了87.6%。患者之间瓣张力的差异（T2时间点的测量减去



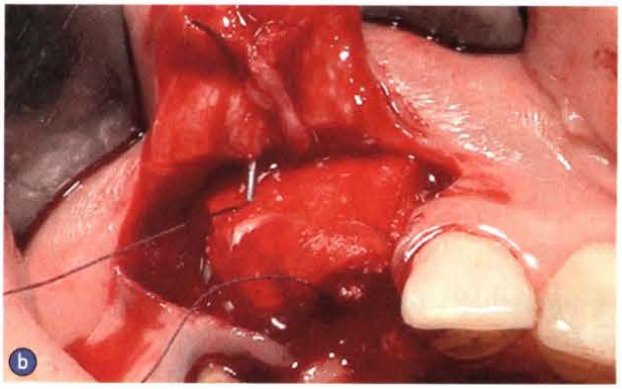


图4a和4b a．患者编号13：松解的前庭沟瓣（箭头处）。该位点进行水平GBR同期于右侧尖牙处植入种植体；b．缝针仅仅在骨膜的冠方勾住了前庭沟瓣的内侧部分

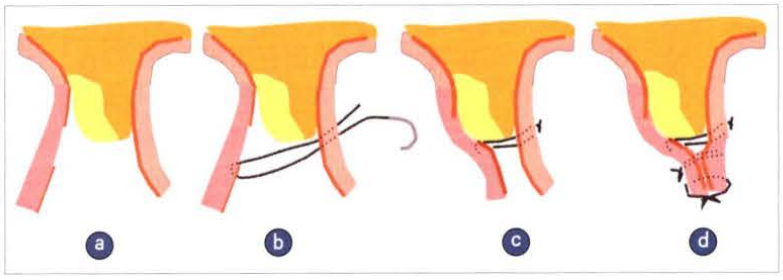


图5 缝合示意图(左: 前庭沟; 右: 上腭)。a. 骨膜松解后的前庭沟瓣; b. 内缝合只包含了前庭沟瓣的内侧, 从而避免了任何的瓣边缘的"杀手循环效应"; c. 打结后前庭沟瓣滑向冠方; d. 水平褥式缝合和简单缝合封闭创口

表 1 关于瓣张力在 T1, T2 的数据描述和临床因素

患者编号	T1 时张力 (g)	T2 时张力 (g)	初期创口愈合?	无牙颌间距 (部件数)	缺损类型及范围 (mm)	骨增量技术	同期种植?
1	54	6	Y	2	H 3 mm	GBR	Y
2	35	5	Y	3	H 3 mm	GBR	Y
3	23	7	Y	4	H 3 mm	GBR	Y
4	29	1	Y	4	V 4 mm	ABB	N
5	25	2	Y	4	H 3 mm	GBR	Y
6	45	4	Y	3	V 4 mm	ABB	Y
7	34	3	Y	2	H 3 mm	GBR	Y
8	38	5	Y	2	H 3 mm	GBR	Y
9	20	2	Y	3	H 4 mm	GBR	Y
10	29	3	Y	4	V 4 mm	GBR	Y
11	37	5	Y	1	V 2 mm	GBR	Y
12	33	4	Y	1	H 2 mm	GBR	N
13	31	5	Y	1	H 3 mm	GBR	Y
14	34	4	Y	2	V 6 mm	ABB	N
15	36	3	Y	2	V 5 mm	ABB	N
16	39	5	Y	3	H 2 mm	ABB	N
17	30	4	Y	4	H 3 mm	GBR	N
18	29	5	Y	2	H 4 mm	GBR	Y
19	26	6	Y	3	H 3 mm	GBR	Y
20	30	3	Y	4	H 2 mm	GBR	N

H= 水平; V= 垂直; ABB= 自体骨块; GBR= 引导骨再生

表 2 瓣张力在 T1 和 T2 的数据描述 (g)

时间	均数 (SD)	中位数	分布
T1	32.9 (7.7)	32.0	20.0 ~ 54.0
T2	4.1 (1.5)	4.0	1.0 ~ 7.0

T1 时间点的测量数据) 分布在 −48 ~ −16g, 均数 −28.8g, 中位数 −28.5g。差异具有明显统计学意义($P<0.001$), 而对于骨增量方面没有变化(ABB 均数: 33.2g; GBR 均数: 27.3 g; $P=0.12$)。所有患者愈合良好, 骨增量手术或种植手术后的任一检查期(1、2、4、16 周)均无创口开裂或边缘瓣坏死。所有种植体愈合良好, 在安装基台时保持了骨结合。

4 讨论

早期阶段发生骨开裂可能对任何骨增量程序产生危害。根据 Storgard Jensen 和 Terheyden 的一篇综述, 与水平骨增量有关的平均并发症率为 12.2% (如果不使用膜发生率为 9.4%, 使用不可吸收性膜则为 23.6%)。垂直骨增量创口开裂的发生率为 45%。再进一步讲, 垂直骨增量时与使用钛膜相关的创口开裂病例占 30%。根据 Storgard Jensen 和 Terheyden 的研究, 垂直骨增量手术时使用块状骨移植较使用颗粒骨移植表现出更高的并发症风险 (分别为 29.8% 和 21.9%)。作者将其归咎于块状

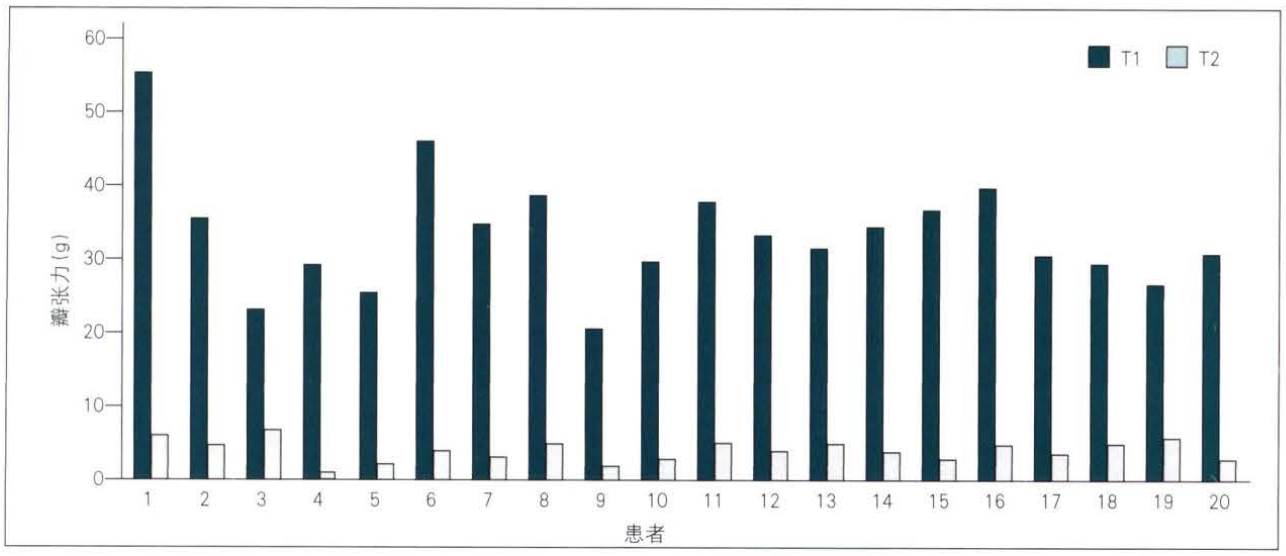


图6 所有患者T1、T2时的瓣张力值

骨移植其外形会增加组织张力。然而，所有的研究者均认为早期创口并发症会对骨再生有负面影响而应该予以避免。另外，经常强调缝合创口前必须被动调整瓣。尽管如此，手术部位未愈合现象仍有较高的发生率。这些消极的结果可能与两种因素有关：第一，创口关闭时的瓣张力；第二，瓣粘附到下面植骨材料的时间。后者同样会影响最终瓣的边缘应力。

对于瓣的被动就位，本研究表明了SEI缝合的应用是如何将瓣的张力从32.9g降至4.1g。这个结果的得出没有促进对前庭瓣血管的“killer loop效应”，而与水平褥式缝合有关。事实上，穿过全厚瓣黏膜的无张力的水平褥式缝合，会促进边缘瓣的缺血，对于组织的破坏会导致边缘瓣坏死并引发创口开裂。为了预防由于边缘瓣缺血导致的可能的张力增加，可以使用SEI缝合。这种缝合仅仅包括了骨膜层而不是前庭瓣的全厚层。骨膜是一个富含致密胶原纤维的非常薄但又非常坚韧的组织，而且有能力吸收瓣的张力。大部分的边缘瓣的血管都不含在其中，因而避免了killer loop效应。表面缝合仅仅使用了很小的力量（4.1g）（水平褥式和简单缝合），保证了初期愈合阶段不需要承受任何拉伸强度的水密皮瓣。根据Burkhardt和Lang报道的数据，这种创口的低张力与初期创口关闭高度相关，本研究为100%。令作者感兴趣和惊奇的是，在临床患者对于被动瓣的敏感性与实际客观测量的瓣边缘张力两者之间存在很大差距（T1均数，32.9g）。这种临床感觉和客观事实之间的差异可能解释了文献中报道的骨增量手术后被动创口关闭后创口开裂高发的原因，但是并没有客观数据提及这种瓣的被动关闭，这意味着可能不需要瓣被动缝合。这与之前评估根面覆盖瓣张力的随机化研究设计是一致的，表明临床判定为完全无张力的瓣仍有存留的张力存在。

对于作为瓣张力影响因素之一的瓣的稳定性方面，Werfully和同事明确指出了覆盖在不同组织上的瓣的不同。他们对犬的实验研究显示，皮瓣－骨界面的张力强度至少为皮瓣－牙界面张力的2倍以上（7d愈合期：5.08N vs 1.82N）。这意味着软组织可以更快更牢固地黏贴在骨表面。作者将这一差距解释为底层血凝块和一侧皮瓣之间存在良好的关系的原因，另一面，血凝块－牙齿界面似乎更不稳定。将这一发现延伸到骨增量，愈合期边缘瓣张力降低的一个关键因素可能是血凝块和上方的瓣与骨移植材料具有结合能力。有理由推论复杂的凝块瓣界面的稳定性在作为移植材料的反面时是不佳的；这个事实部分解释了与骨增量程序相关的高并发症率的发生。在瓣稳定的情况下，缝合线是维持窗口封闭的主要因素。

应牢记即便是瓣边缘存在最小的张力（>5g）也与创口开裂有关。本研究的结果中，边缘创口缝合前SEI缝合后所测量的最小的张力值（4.1g）与Burkhardt和Lang所报道的结果一致。本文中所描述的SEI缝合，似乎没有愈合并发症，缘于张力从T1时的32.9g降至T2时的4.1g（边缘应力降低87.6%）。

值得注意的是，无论使用了什么样的骨增量程

序(GBR/ABB),所有患者均达到了初期创口愈合。这个事实与其他学者所报道的数据一致，影响创口并发症的主要因素可能是边缘瓣的张力，而不是骨增量方式。本研究所纳入的病例均为上颌缺损，只有前庭瓣可以扩展达到无张力创口关闭。相反，下颌瓣的扩展和管理可以包括前庭瓣和舌侧瓣。然而，这项临床前瞻性队列研究报告的阳性结果应经随机前瞻性临床试验证实。因为在这一研究中，手术和测量均是由同一操作者完成，未来的研究应确保瓣张力测试是由另一名有经验的临床医师按照双盲的原则完成。

5 结论

瓣被动就位的临床主观观察可能会导致对边缘瓣的客观张力的低估（本研究的均值为32.9g）。本研究中，悬吊内外缝合法的应用通过降低边缘瓣的张力至4.1g缓解了张力，而这种张力会影响初期创口愈合（边缘瓣张力下降87.6%）。在瓣进行低张力被动缝合后，骨增量的方式（引导骨再生还是自体骨块移植）对于创口愈合似乎没有影响。与文献中所报道的数据相比，这些努力大大降低了早期和晚期愈合阶段并发症的发生率，并达到100%初期创口闭合。

6 致谢

作者对于本研究不存在争议。