

· 论著 · 临床研究 ·

# 种植体早、晚期失败相关危险因素的对比较研究

迟义凡<sup>1</sup> 王宏浩<sup>1</sup> 张磊<sup>2</sup> 韩晓兰<sup>1</sup>

<sup>1</sup>安徽医科大学附属第一医院口腔科, 合肥 230022; <sup>2</sup>合肥市口腔医院种植科230022

通讯作者: 韩晓兰, Email: 3265758393@qq.com, 电话: 0551-62923369; 张磊, Email: zshanshi@sina.com, 电话: 0551-62635920

**【摘要】 目的** 研究和讨论种植体相关危险因素在早、晚期失败中的影响差异, 以指导种植的术前准备与术后维护, 提高种植体留存率。**方法** 收集2011年1月至2018年12月期间, 在合肥市口腔医院行种植修复的7334名患者中种植体失败的177例病例, 按失败时间分为早期失败组和晚期失败组, 分别统计可能影响患者种植体失败的相关危险因素, 分析两组数据间的差异。**结果** 种植体早期失败与晚期失败在性别、植入部位、种植体尺寸及是否使用骨替代材料等因素上的差异有统计学意义。女性患者、前牙区、植入骨替代材料更易发生早期失败, 男性患者、后牙区更易发生晚期失败。**结论** 完善的术前评估与危险因素的预防性治疗可有效降低种植体的早期失败率。术后定期随访、控制风险因素、及时的种植体维护性治疗可有效的预防种植体的晚期失败。

**【关键词】** 种植体; 早期失败; 晚期失败; 种植体维护

**项目基金:** 2015年度公益性行业科研专项(201502002)

## A comparative study of risk factors related to early and late implant failure

Chi yifan,<sup>1</sup> Wang honghao<sup>1</sup>, Zhang Lei<sup>2</sup>, Han Xiaolan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Stomatology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, Anhui Province, China; <sup>2</sup>Implantology Department, Hefei Stomatological Hospital, Hefei 230022, Anhui Province, China

Corresponding author: <sup>1</sup>Han Xiaolan, Email:3265758393@qq.com, Tel:0086-551-62923369; <sup>2</sup>Zhang Lei, Email:zshanshi@sina.com, Tel: 0086-551-62635920

**【Abstract】 Objective** To study and analyse the differences of risk factors between early and late failures of implants, in order to guide the preoperative preparation and postoperative maintenance of implant and improve the implants survival rate. **Methods** A total of 177 cases of implant failure among 7334 patients who underwent implant restoration in Hefei Stomatological Hospital from January 2011 to December 2018 were collected. According to the time of failure, cases were divided into early failure group and late failure group. The related risk factors that may affect the failure of planting were analyzed respectively, and the difference between the two groups of data were analyzed. **Results** There were significant differences between early implant failure and late implant failure in factors of gender, implant site, implant size and bone substitute. The female patients, with implants in anterior region or with bone substitute are more likely to fail early, while the male patients in posterior region are more likely to fail late. **Conclusion** The improved preoperative assessment and preventive treatment of risk factors can effectively reduce the early failure rate of implant. Regular follow-up, control of risk factors and timely



迟义凡

医师、研究生在读, 研究方向: 口腔疾病的综合防治、口腔卫生保健及口腔种植学相关研究



韩晓兰

主任医师、教授、硕士生导师, 研究方向: 口腔疾病的综合防治、口腔卫生保健、牙周病、牙体牙髓病及美学修复相关研究



张磊

主任医师、副教授, 研究方向: 牙列缺损及牙列缺失患者的种植固定或活动修复治疗, 全口无牙颌种植及即刻修复; 前牙美学区域的即刻种植、即刻修复以及微创种植相关研究

DOI: 10.12337/zgkqzzzz.2021.06.004

收稿日期 2021-03-07 本文编辑 石淑芹, 宋宇

引用本文: 迟义凡, 王宏浩, 张磊, 等. 种植体早、晚期失败相关危险因素的对比较研究 [J]. 中国口腔种植学杂志, 2021, 26(3): 164-168.

DOI: 10.12337/zgkqzzzz.2021.06.004.

maintenance would effectively prevent the late failure of implant.

**【Key words】** Implant; Early failure; Late failure; Implant maintenance

**Fund program:** 2015 Public Welfare Industry Scientific Research Project(201502002)

种植修复体是一种兼具美学效果及实用性功能的修复性义齿,随着种植技术的不断发展及人们生活水平的提高,种植义齿已经被广泛应用于临床。据相关研究报道,种植体5~10年的留存率为95%~99%<sup>[1]</sup>。植入失败的相关危险因素主要包括性别、高龄、骨质量差、慢性牙周炎、全身性疾病、吸烟、植入位置、修复不当等。如何更加有效地降低危险因素对种植体留存率和使用年限的影响,值得口腔医生进一步研究与探讨。

根据种植体失败时间,可分为早期失败和晚期失败。种植体植入后、冠修复前,种植体和骨表面无骨结合形成为早期失败;咬合负载后,骨结合被破坏为晚期失败。目前有关植体早期、晚期失败因素对比的研究较少,本文拟通过分析种植体失败患者的相关危险因素,讨论和研究其在种植体早、晚期失败中的影响,以指导种植体手术的术前准备与术后维护,增加种植体留存率及使用时间。

## 材料与amp;方法

1. 一般资料:回顾分析2011年1月至2018年12月在合肥市口腔医院种植修复7334例病人中失败的177例(共198颗种植体)病例。纳入标准:①种植修复失败(包括早期、晚期失败);②临床和影像学资料完整。排除标准:①种植适应症选择不当导致的种植体失败(包括未经控制的牙周病、严重的系统性疾病、使用双膦酸盐药物、局部牙槽骨条件不符合种植要求等导致的失败);②手术失误导致的种植体失败(种植体类型选择明显错误);③无定期回访记录(修复完成后每年至少1次复诊)或失访。

2. 数据收集和分析:本研究为回顾性队列研究,将纳入研究的病例分为早期失败组和晚期失败组。比较两组在患者自身因素(年龄、性别、吸烟、牙周炎、糖尿病)及种植体因素(种植位点,种植体尺寸,是否使用骨替代物包括引导性

骨再生、经牙槽嵴顶上颌窦底提升+植骨以及经上颌窦外侧壁开窗上颌窦底提升+植骨等)方面的区别。将各因素按如下情况分组:①年龄:将患者年龄以算术平均数计算出平均年龄,以此平均年龄为截点,分为≤54岁组和>54岁组。②性别:男和女。③吸烟:吸烟组和非吸烟组。④牙周病史:牙周炎组和非牙周炎组。⑤糖尿病:糖尿病组和非糖尿病组。⑥种植位点:根据种植部位,分为前牙区组、后牙区组、上颌牙组和下颌牙组。⑦种植体直径:窄径种植体(<3.5 mm)、常规径种植体(3.6~5.0 mm)、宽径种植体(>5.0 mm);⑧种植体长度:短种植体(<10 mm)、常规长度种植体(10~13 mm)、长种植体(≥13 mm);⑨是否使用骨替代材料:使用组和未使用组。

3. 随访记录:将复诊记录中发生种植体失败的病例进行统计,于2020年11月至12月期间对种植体失败的患者进行集中复诊,检查患者牙周情况并记录吸烟及糖尿病患病情况。未及时复诊患者进行电话及短信回访,询问患者相关情况并将以往多次复诊时的牙周检查结果作为参考。最终电话联系3次(1次/d)仍无法联系、短信未回复的患者记入失访病例。

4. 统计学分析:应用SPSS 23.0软件进行统计学分析。对于早期失败组和晚期失败组在患者因素和种植体因素上的差异分析,采用 $\chi^2$ 检验, $P<0.05$ 具有统计学意义。

## 结果

自2011年1月至2018年12月期间共有7334名患者在合肥市口腔医院接受了种植手术,共计13828颗种植体。至本研究全部病例最后1次复查,有明确记录的共177名患者(198颗种植体)种植体失败。早期失败组:82名患者(46.3%),共91颗种植体(46.0%);晚期失败组:95名患者(53.7%),共101颗种植体(54.0%)。每位

患者（患者/种植体数量）的种植体数量分布分别为157/1、19/2、1/3。在接受种植患者数量上，种植体失败率为2.41%，在种植患者个体种植体数量上，种植体失败率为1.39%。种植体的晚期失败率在前者（1.30%）和后者（0.73%）均高于早期（1.12%、0.66%）。早期失败与晚期失败的种植体分布在患者自身相关的危险因素中的单因素分析结果见表1，在种植体相关的危险因素中的单因素分析结果见表2。结果中有意义的变量包括性别（ $P=0.034$ ）、前后牙区（ $P<0.001$ ）、种植体直径（ $P=0.001$ ）、种植体长度（ $P<0.001$ ）和使用骨替代物（ $P=0.003$ ）。年龄、吸烟、糖尿病、牙周炎、上下颌牙在种植体早期失败与晚期失败中无明显差异（ $P>0.05$ ）。

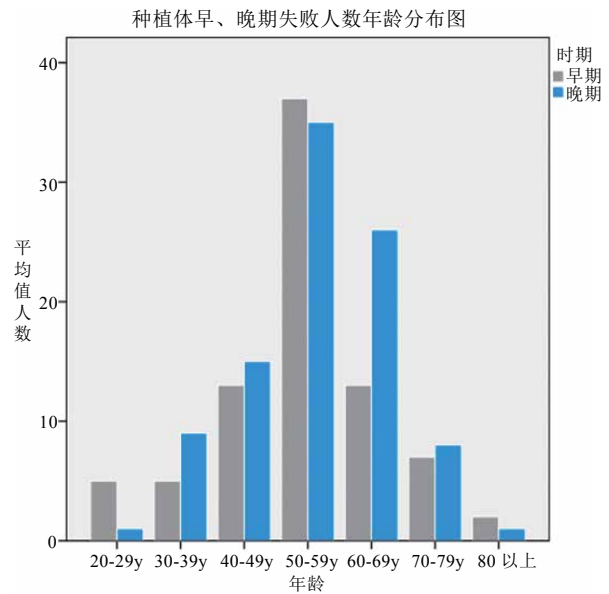


图1 种植体早晚期失败人数年龄分布图

表1 早期失败与晚期失败在不同危险因素中的分布（患者因素）

因素	总数 (n=177)	早期失败 (n=82)	早期失败率 (%)	晚期失败 (n=95)	晚期失败率 (%)	$\chi^2$	P值
年龄 (岁)							
≤ 54	88	41	50%	47	49.5%	0.05	0.944
>54	89	41	50%	48	50.5%		
性别							
男性	126	52	63.4%	74	77.9%	4.499	0.034
女性	51	30	36.6%	21	22.1%		
吸烟							
是	59	28	34.1%	31	32.6%	0.045	0.831
否	118	54	65.9%	64	67.4%		
牙周病							
是	87	40	48.8%	47	49.5%	0.008	0.927
否	90	42	51.2%	48	50.5%		
糖尿病							
是	11	6	7.3%	5	5.3%	0.319	0.572
否	166	76	92.7%	90	94.7%		

表2 早期失败与晚期失败在不同危险因素中的分布（种植体因素）

因素	总数 (n=198)	早期失败 (n=91)	早期失败率 (%)	晚期失败 (n=107)	晚期失败率 (%)	$\chi^2$	P值
牙位							
上颌	109	55	60.4%	54	50.5%	1.976	0.160
下颌	89	36	39.6%	53	49.5%		
前牙	44	33	36.3%	11	10.3%	19.209	<0.001
后牙	154	58	63.7%	96	89.7%		
种植体直径 (mm)							

(续 表)

因素	总数 (n=198)	早期失败 (n=91)	早期失败率 (%)	晚期失败 (n=107)	晚期失败率 (%)	$\chi^2$	P 值
≤ 3.5	73	46	50.5%	27	25.2%	13.549	<0.001
3.6~5.0	122	44	48.4%	78	72.8%		
≥ 5.0	3	1	1%	2	2%		
种植体长度 (mm)							
≤ 10	79	29	31.9%	50	46.7%	16.544	<0.001
10~13	82	34	37.4%	48	44.9%		
≥ 13	37	28	30.8%	9	8.4%		
使用骨替代材料							
是	82	48	52.7%	34	31.8%	8.914	0.003
否	116	43	47.2%	73	68.2%		

## 讨 论

本回顾性研究纳入了与种植体失败密切相关的变量(患者自身因素、种植体因素),包括过去报道中存在争议的因素。

性别方面,本研究显示女性更易发生早期失败,男性更易发生晚期失败。女性多发生早期失败可能主要归因于体内激素水平的改变。雌激素一方面可促进骨组织的发育成熟、骨骺生长板的融合;另一方面在骨重建过程中,其可促进成骨细胞的分化,并可加速破骨细胞的凋亡。有学者通过对去势大鼠进行口腔种植<sup>[2]</sup>发现,雌激素可增加种植体与周围骨的接触面积,提高种植体周围的骨量,促进种植体骨结合。更年期尤其是绝经后的妇女最易发生雌激素降低,而导致骨质疏松,增加种植体早期失败率。男性更易发生种植体晚期失败的原因可能为男性咬合力普遍大于女性,种植体负载时应力主要集中于种植体颈部,底部及中部应力很小,因此咬合力过大时,种植体的折断主要发生在颈部,且种植体周围骨组织应变主要集中于颈部与种植体接触区域。应力过大易导致种植体颈部的牙槽骨吸收<sup>[3]</sup>,从而导致种植体晚期失败。

在种植体因素方面,本研究结果显示植入部位、植体尺寸及是否使用着替代材料与种植体早、晚期失败有关。前牙区植入骨替代材料更易发生早期失败,后牙区更易发生晚期失败。骨质与种

植体的初始稳定性具有显著的相关性<sup>[4]</sup>,即骨密度越高,种植体的初始稳定性越高。尽管前牙区的骨密度大于后牙区,但前牙区牙齿缺失后,牙槽骨吸收及缺损量大于后牙,常需植入骨替代材料,而前牙区更易发生早期失败,这提示我们术前不仅需要判断骨质分类,还要检查牙槽骨的宽度及高度,避免唇侧牙槽骨侧穿和穿通鼻底等并发症。后牙区承受的咬合力大,后牙区种植义齿承担的负荷也相对过大。种植义齿结构或负荷方向使应力在种植体各部分间传递导致应力集中可致种植体折裂,这也是种植体晚期失败的重要原因之一。有临床研究<sup>[5]</sup>证实,短种植体(长度小于10 mm)植入早期失败率更高,这与本研究结论基本相符。Onur等<sup>[6]</sup>称种植体直径与种植体留存率无关,与本研究结果不同,这可能是由于以往报道仅单独研究了早期失败率或晚期失败率的原因。种植体直径的增加,有利于形成稳定的骨结合,还可以增加种植体的抗折断能力。Kang等<sup>[7]</sup>通过研究不同直径短种植体在不同骨质条件下的应力分布发现,良好的骨质条件下,选择直径较大的短种植体有助于提高种植成功率。

年龄、糖尿病、吸烟、牙周炎在种植体的早、晚期失败中没有差异,但其对种植体失败影响可能贯穿始终。Jeong等<sup>[8]</sup>发现种植体失败随年龄增长而增多。高龄患者,骨内矿物质含量下降,全身疾病增多,如糖尿病、骨质疏松、激素改变等,这些都会导致骨愈合变慢。糖尿病实验动物模型已经证实了高糖状态对种植体周围骨再生有抑制

作用,可降低其骨结合率,最终导致种植体失败<sup>[9]</sup>。本研究的7334例种植患者中,65岁以上老年患者共564例,所占比例仅为7.69%,糖尿病患者所占比例更少。年龄及糖尿病在早晚期失败中无明显差异的原因可能为高龄及糖尿病患者种植手术中所占人数过少所致。吸烟主要会对伤口的愈合产生不利的影响,尤其会作用在骨结合的早期<sup>[10]</sup>。同时吸烟对种植治疗后种植体周围的软硬组织均产生不良影响。有研究发现,吸烟患者更易发生种植体周炎,引起边缘骨的吸收<sup>[11]</sup>。牙周炎致病菌会使得种植体周围出现炎症,从而导致种植体的留存率下降。本研究所有患者在种植手术前常规进行牙周系统治疗,并叮嘱患者定期行牙周检查与治疗,这可能也是本研究中牙周炎患者在早晚期失败中无明显差异的原因。

综上所述,女性患者、骨密度低、前牙区、植入骨替代材料更易发生早期失败,男性患者、后牙区等因素更易发生晚期失败。年龄、牙周炎、吸烟、糖尿病等因素既在早期失败中有影响,又能导致种植体的晚期失败。因此在种植的术前评估以及术后维护中,都要对这些相关因素加以重视,对于更年期女性患者适当应用雌激素替代疗法;前牙区种植前要仔细检查牙槽骨的宽度及高度;在条件允许的情况下,尽可能选择长种植体及宽径种植体、控制血糖、戒烟、定期牙周维护、尽量减小种植体所受咬合力等可以增加种植体的留存率。

**利益冲突** 本文作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] Alghamdi HS, Jansen JA. The development and future of dental implants[J]. Dent Mater J, 2020,39(2):167-172. DOI: 10.4012/dmj.2019-140.

[2] Johnston BD, Ward WE. The ovariectomized rat as a model for studying alveolar bone loss in postmenopausal women[J]. Biomed Res Int, 2015,2015:635023. DOI: 10.1155/2015/635023.

[3] 周钰琳,毛志红,王建生,等.长径比差异对牙种植体-颌骨界面的应力分布影响[J].医用生物力学,2019,34(3):315-319. DOI: 10.16156/j.1004-7220.2019.03.015.

[4] 朱正娴,宋萌,潘劲松,等.锥形束CT对牙种植区骨密度测量的应用[J].口腔颌面外科杂志,2017,27(1):39-42. DOI: 10.3969/j.issn.1005-4979.2017.01.008.

[5] Olate S, Lyrio MC, de Moraes M, et al. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2010,68(2):414-419. DOI: 10.1016/j.joms.2009.10.002.

[6] Geckili O, Bilhan H, Geckili E, et al. Evaluation of possible prognostic factors for the success, survival, and failure of dental implants[J]. Implant Dent, 2014,23(1):44-50. DOI: 10.1097/ID.0b013e3182a5d430.

[7] Kang N, Wu YY, Gong P, et al. A study of force distribution of loading stresses on implant-bone interface on short implant length using 3-dimensional finite element analysis[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 2014,118(5):519-523. DOI: 10.1016/j.oooo.2014.05.021.

[8] Jeong MA, Kim SG, Kim YK, et al. A multicenter prospective study in type IV bone of a single type of implant[J]. Implant Dent, 2012,21(4):330-334. DOI: 10.1097/ID.0b013e31825cd3d1.

[9] Giglio MJ, Giannunzio G, Olmedo D, et al. Histomorphometric study of bone healing around laminar implants in experimental diabetes[J]. Implant Dent, 2000,9(2):143-149. DOI: 10.1097/00008505-200009020-00006.

[10] Balaji SM. Effect of smoking on implant-bone interface[J]. Indian J Dent Res, 2019,30(1):3. DOI: 10.4103/ijdr.IJDR\_140\_19.

[11] Mumcu E, Beklen A. The effect of smoking on the marginal bone loss around implant-supported prostheses[J]. Tob Induc Dis, 2019,17:43. DOI: 10.18332/tid/109279.



· 名词释义 ·

**表面粗糙度** biǎo miàn cū cǎo dù  
surface roughness

种植体纹理表面的定性和定量特征,可以通过触针轮廓仪进行二维确定(R值),或通过共聚焦激光扫描仪进行三维确定(S值)。

宿玉成.《口腔种植学词典》.第一版[M].北京:人民卫生出版社,2021,26.