

单纯锥度固位种植体早期失败的危险因素分析

张旭 万曾玄 魏士博 于飞 曹宁 曹良伟 吴昊 郭水根 魏洪武
南昌大学第四附属医院口腔科, 南昌 330009

[摘要] **目的** 探讨单纯锥度固位种植体早期失败的相关危险因素, 以期为临床工作提供理论指导依据。**方法** 收集2021年1月—2024年6月就诊于南昌大学第四附属医院口腔科, 植入单纯锥度固位种植体且病历资料完整的病例, 分析患者相关因素(性别、年龄、吸烟史、高血压史、糖尿病史)、种植体相关因素(种植体长度、直径、表面处理)及手术相关因素(植入部位、种植时机、同期上颌窦底内提升术、同期骨增量术)对种植体早期失败的影响。采用单因素和多因素分析, 探讨单纯锥度固位种植体早期失败的潜在危险因素。**结果** 研究共纳入1 681名患者的3 533颗单纯锥度固位种植体, 其中49名患者的53颗种植体发生早期失败, 早期失败率在患者水平为2.9%, 在种植体水平为1.5%。多因素分析显示, 吸烟($OR=2.148, P=0.021$)、下颌前牙区($OR=3.669, P=0.006$)、上颌后牙区($OR=2.191, P=0.033$)是单纯锥度固位种植体早期失败的危险因素。在单因素分析中, 同期上颌窦底内提升术具有较高早期失败风险, 然而在多因素分析中该影响不再明显($P>0.05$)。**结论** 吸烟、下颌前牙区、上颌后牙区是单纯锥度固位种植体早期失败的危险因素, 在术前治疗方案中应综合考虑。

[关键词] 单纯锥度固位; 早期失败; 危险因素; 种植体

[中图分类号] R783.4 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2025.2025045



本文链接 开放科学标识码

Analysis of risk factors for early failure of simple taper retentive implants

Zhang Xu, Wan Zengxuan, Wei Shibo, Yu Fei, Cao Ning, Cao Liangwei, Wu Hao, Guo Shuigen, Wei Hongwu

Dept. of Stomatology, The Fourth Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330009, China

Correspondence: Wei Hongwu, E-mail: nc.whw@163.com

[Abstract] **Objective** To explore the related risk factors of early failure of simple taper retentive implants, and to provide theoretical guidance for clinical work. **Methods** Collect cases of patients who visited the Department of Stomatology of the Fourth Affiliated Hospital of Nanchang University from January 2021 to June 2024, received simple taper retentive implants, and had complete medical records. Taking the implants as the unit, analyze the influence of patient-related factors (gender, age, smoking history, hypertension history, diabetes history), implant-related factors (implant length, implant diameter, implant surface treatment), and surgical-related factors (implant site, implant timing, simultaneous maxillary sinus floor elevation, simultaneous bone augmentation) on the early failure of implants. Univariate analysis and multivariate analysis were adopted to explore the potential risk factors for early failure of simple taper retentive implants. **Results** A total of 3,533 simple taper retentive from 1,681 patients were included during the study period. Among them, 53 implants from 49 patients experienced early failure, with an early failure rate of 2.9% at the patient level and 1.5% at the implant level. Multivariate analysis revealed that smoking ($OR=2.148, P=0.021$), the anterior mandibular region ($OR=3.669, P=0.006$), and the posterior maxillary region ($OR=2.191, P=0.033$) were risk factors for early failure of simple taper retentive implants. In the univariate analysis, simultaneous maxillary sinus floor elevation had a higher risk of early failure, but this effects was no longer significant in the multivariate analysis ($P>0.05$). **Conclusion**

Smoking, the anterior mandibular region, and the posterior maxillary region are risk factors for the early failure of simple taper retentive implants, and could be comprehensively considered in the preoperative treatment plan.

[收稿日期] 2025-02-08; **[修回日期]** 2025-06-19

[第一作者] 张旭, 住院医师, 硕士, E-mail: 13095574538@163.com

[通信作者] 魏洪武, 主任医师, 学士, E-mail: nc.whw@163.com

[Key words] simple taper retention; early failure; risk factor; implant

随着社会的发展和公众口腔保健意识的提高,种植修复逐渐成为牙缺失患者的首要选择。虽然种植成功率随着学科的发展有了明显提高,但一部分失败仍难以避免。目前临床上将种植失败分为早期失败和晚期失败,其中冠修复完成前发生的种植失败为早期失败,冠修复完成后发生的种植失败为晚期失败^[1],早晚期失败可能与不同的危险因素有关,这种细分将有利于医师在种植相应时期的临床决策。有研究^[2]表明,相比晚期失败,种植早期失败的可能性更高,种植体早期失败主要表现为骨整合失败,即种植体-骨界面未能建立稳定的骨性结合,取而代之由纤维结缔组织或炎性肉芽组织长入,临床上常以种植体松动为典型体征^[3]。种植体早期成功的骨结合是实现其长期功能稳定的生物学基础,临床应严格控制危险因素以降低早期失败风险。

目前临床上常见的种植系统有内、外连接2种连接方式,外连接主要包括外六角、外八角和齿合状连接,内连接主要包括内六角、内八角和圆锥状连接。圆锥状连接又称莫氏锥度连接,其又可分为单纯锥度固位、锥度与螺丝联合固位2种形式,临床上常见的莫氏锥度连接种植系统有Bicon(1.5°)、Ankylos(5.7°)、ITI(6°~8°)和Astra Tech(11°)等,其中以Bicon为代表的种植系统为单纯锥度固位种植体^[4]。单纯锥度固位种植体与基台通过小锥度摩擦锁结固位,无中央螺丝结构,具有种植体-基台界面良好的细菌封闭、较低的机械并发症等独特优势^[5]。

查阅相关文献,探讨中央螺丝连接种植体早期失败危险因素的研究已有相关报道^[1,6-7],但有关单纯锥度固位种植体早期失败危险因素的报道甚少,单纯锥度固位种植体由于种植体-基台连接方式、种植体结构和植入方式等的不同,其早期失败危险因素可能有所不同。故本研究回顾性收集现有病例,统计分析单纯锥度固位种植体早期失败可能的危险因素,以期为今后临床工作提供理论指导依据。

1 材料和方法

1.1 研究人群

本研究已通过南昌大学第四附属医院伦理委员会批准(伦理审批号SFYLL-KY-PJ-2025-005)。

收集2021年1月—2024年6月就诊于南昌大学第四附属医院口腔科行口腔种植修复且植入种植体为单纯锥度固位种植体的患者,冠修复前失访、病历资料不完整的患者予以排除。

1.2 临床程序

本研究纳入的种植体为内连接、骨水平单纯锥度固位种植体,所有种植体由2名具有10年以上种植经验的主任医师植入。种植体均采用等级备洞,敲击植入,埋入式愈合,除开某些特殊情况,绝大多数种植体植入骨下深度 ≥ 2 mm,术后7~10 d拆线,种植一期围术期服用抗生素预防感染。一期术后3~6个月行二期手术,二期术后4周种植取模,取模后1~2周行冠修复。种植体植入至冠修复完成前,出现下述症状之一,定义为早期失败^[8]:1)种植体脱落;2)影像学检查示种植体骨吸收高度 $>$ 植体长度1/2;3)种植体同时出现颊舌向、近远中向、垂直向的Ⅲ度松动;4)无法控制的术后疼痛。

1.3 研究方法

本研究为回顾性研究,将纳入研究的病例分为早期失败组和早期存留组。研究指标包括:性别(男/女)、年龄(< 40 岁、40~60岁、 > 60 岁)、吸烟史(有/无)、高血压史(有/无)、糖尿病史(有/无)、种植体长度(≤ 6 mm、 > 6 mm且 ≤ 8 mm、 > 8 mm)、种植体直径(≤ 3.5 mm、 > 3.5 mm)、种植体表面处理[羟磷灰石涂层(hydroxyapatite, HA)、可吸收喷砂介质(resorbable blast media, RBM)、喷砂大颗粒酸蚀(sandblasted, large-grit, acid-etched, SLA)]、植入部位(上颌前牙区、上颌后牙区、下颌前牙区、下颌后牙区)、种植时机(即刻种植、延期种植)、同期上颌窦底内提升术(有/无)和同期骨增量术(有/无)。比较2组在上述指标中的差异是否有统计学意义。其中同期上颌窦底内提升术可伴或不伴骨粉植入;同期骨增量术指使用骨粉行引导骨再生术,配合胶原膜使用,未使用膜钉固定。

1.4 统计学分析

使用SPSS 26.0软件进行统计学分析,采用卡方检验或Fisher精确检验对各变量行单因素分析, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。筛选出单因素分析中 $P < 0.1$ 的变量^[9],将其纳入多因素二元Logistic回归模型,进一步分析单纯锥度固位种植体早期失败的危险因素, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者、手术、种植体相关基本信息及早期失败率

经筛查最终纳入1 681名患者，年龄18~87岁，平均年龄(57.40±12.93)岁。其中49名患者发生种植早期失败，患者水平种植早期失败率为2.9%；最终纳入3 533枚种植体，其中53枚种植体发生早期失败，种植体水平早期失败率为1.5%。患者、手术及种植体相关基本信息见表1~3。

表 1 患者相关基本信息

Tab 1 Patient-related basic information

项目	n (%)
性别	男 868 (51.64)
	女 813 (48.36)
年龄/岁	<40 171 (10.17)
	40~60 761 (45.27)
	>60 749 (44.56)
吸烟史	有 405 (24.09)
	无 1 276 (75.91)
高血压史	有 452 (26.89)
	无 1 229 (73.11)
糖尿病史	有 193 (11.48)
	无 1 488 (88.52)

表 2 手术相关基本信息

Tab 2 Operation-related basic information

项目	n (%)
植入部位	上颌前牙区 166 (4.70)
	上颌后牙区 1 504 (42.57)
	下颌前牙区 229 (6.48)
	下颌后牙区 1 634 (46.25)
种植时机	即刻种植 1 043 (29.52)
	延期种植 2 490 (70.48)
同期上颌窦底内提升术	有 541 (15.31)
	无 2 992 (84.69)
同期骨增量术	有 384 (10.87)
	无 3 149 (89.13)

2.2 早期失败危险因素分析

2.2.1 单因素分析

不同危险因素与单纯锥度固位种植体早期失败相关性的单因素分析见表4。统计分析表明，有无吸烟史、植入部位、是否同期行上颌窦底内提升术在早期失败和早期存留2组间差异有统计学意义($P<0.05$)。其中，吸烟者相比不吸烟者早期失败率更高($P=0.005$)，下颌前牙区早期失败率更

高($P=0.004$)，同期行上颌窦底内提升术相比未行早期失败率更高($P=0.024$)。

表 3 种植体相关基本信息

Tab 3 Implant-related basic information

项目	n (%)
种植体直径/mm	≤3.5 485 (13.73)
	>3.5 3 048 (86.27)
种植体长度/mm	≤6 980 (27.74)
	>6且≤8 1 796 (50.83)
	>8 757 (21.43)
表面处理	HA 417 (11.80)
	RBM 1 559 (44.13)
	SLA 1 557 (44.07)

2.2.2 多因素分析

将单因素分析中 $P<0.1$ 的变量纳入二元Logistic回归模型，进一步分析单纯锥度固位种植体早期失败的独立危险因素，检验结果见表5，检验结果森林图见图1。统计分析表明，相比不吸烟者，吸烟者发生种植体早期失败的风险更大，差异有统计学意义($OR=2.148, P=0.021$)。相比下颌后牙区，下颌前牙区($OR=3.669, P=0.006$)、上颌后牙区($OR=2.191, P=0.033$)发生种植体早期失败的风险更大，差异有统计学意义。男性相比女性、上颌前牙区相比下颌后牙区、同期行上颌窦底内提升术相比未行上颌窦底内提升术发生早期失败的风险差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

3.1 单纯锥度固位种植体的早期失败率

种植体早期失败率是评价种植体骨结合效果最直接和重要的指标，Wu等^[7]回顾性分析了6 113颗种植体，早期失败率为1.2%；Yari等^[6]回顾性分析了1 323颗种植体，早期失败率为4%。据报道^[9-12]，种植体早期失败率在0.7%~6.3%范围。然而，以上研究纳入的植体均为中央螺丝连接种植体，单纯锥度固位种植体由于其不同的种植体—基台连接方式、种植体结构和植入方式，其早期失败率可能有所不同。在种植体—基台连接方式上，单纯锥度固位种植体通过1.5°锥度连接，基台与种植体间无缝隙、无微动形成“冷焊接”，具有良好的细菌封闭作用，可有效减少种植体—基台界面的细菌定植^[4]。在植入方式上，单纯锥度固位种植体采用等级备洞，敲击就位，初期稳定性主要依靠种植体敲入时纵向的摩擦阻力，这种无级

差的敲击植入方式相比传统旋转植入初期稳定性更小。因此,为了避免口腔环境对种植体早期愈合期间力的干扰,单纯锥度固位种植体多采用深部植入、埋入式愈合,这不仅降低了种植体受力干扰的可能,也使得种植体平台远离口腔有菌环境,增加种植体平台到口腔有菌环境的“安全距离”^[13]。与此同时,此植入方式亦减少了植入过程对种植体表面处理的破坏^[14]。在种植体结构上,部分单纯锥度固位种植体如Bicon种植体,其植体外形采用水平螺纹、鳍式设计,该设计增加了螺深、缩小了螺距,种植体表面积相比同规格传统种植体增大了约30%,且种植体周可形成生长更迅速的带有中央血管系统的类皮质骨,具有良好的

应力分散作用^[14-15]。然而,单纯锥度固位种植体在早期愈合期间也存在一定局限,由于初期稳定性较小,即刻负重和即刻修复变得难以开展。且早期骨结合期间一旦受到力的干扰,很容易产生有害微动甚至导致早期失败,这一风险对于骨高度不足难以支持深部植入及薄龈型的患者更为明显,因此临床上建议将其植入骨下 ≥ 2 mm深度^[5]。本研究回顾性纳入了1 681名患者、3 533枚单纯锥度固位种植体,其中49名患者、53枚种植体发生早期失败,早期失败率在患者水平为2.9%,在种植体水平为1.5%,这表明尽管存在优劣,单纯锥度固位种植体总体而言取得了相对不错的早期存留率。

表 4 早期失败危险因素的单因素分析

Tab 4 Univariate analysis of risk factors for early failure

项目	早期存留数	早期失败数	早期失败率/%	χ^2 值	P值	
性别	男	1 859	35	1.85	3.342	0.068
	女	1 621	18	1.10		
年龄/岁	<40	239	1	0.42	3.024	0.220
	40~60	1 527	28	1.80		
	>60	1 714	24	1.38		
吸烟史	有	917	23	2.45	7.768	0.005*
	无	2 563	30	1.16		
高血压史	有	995	18	1.78	0.736	0.391
	无	2 485	35	1.39		
糖尿病史	有	468	8	1.68	0.121	0.728
	无	3 012	45	1.47		
种植体直径/mm	≤ 3.5	475	10	2.06	1.200	0.273
	> 3.5	3 005	43	1.41		
种植体长度/mm	≤ 6	960	20	2.04	2.871	0.238
	> 6 且 ≤ 8	1 774	22	1.22		
	> 8	746	11	1.45		
表面处理	HA	411	6	1.44	0.204	0.903
	RBM	1 534	25	1.60		
	SLA	1 535	22	1.41		
植入部位	上颌前牙区	164	2	1.20	12.771 (Fisher精确检验)	0.004*
	上颌后牙区	1 473	31	2.06		
	下颌前牙区	222	7	3.06		
	下颌后牙区	1 621	13	0.80		
种植时机	即刻种植	1 032	11	1.05	1.988	0.159
	延期种植	2 448	42	1.69		
同期上颌窦底内提升术	有	527	14	2.59	5.114	0.024*
	无	2 953	39	1.30		
同期骨增量术	有	376	8	2.08	0.992	0.319
	无	3 104	45	1.43		

注: * $P < 0.05$, 差异有统计学意义。

3.2 患者相关因素对单纯锥度固位种植体早期失败的影响

本研究结果表明,吸烟是单纯锥度固位种植

体早期失败的独立危险因素,吸烟者发生早期失败的风险是非吸烟者的2倍,与相关研究^[16-18]结果一致,Chrcanovic等^[16]研究发现吸烟者种植体失败

的风险是非吸烟者的2.23倍，Manzano等^[18]研究表明吸烟增加了1.3~2.3倍的早期种植体失败风险。烟草中的主要有害物质是尼古丁，其可使血管壁收缩，同时使一氧化碳与氧气争夺血液中的血红蛋白，导致组织缺氧缺血，影响骨组织的愈合^[19]。此外，尼古丁可以抑制骨形态发生蛋白-2、转化生长因子-β1、血管内皮生长因子等基因的表达，从

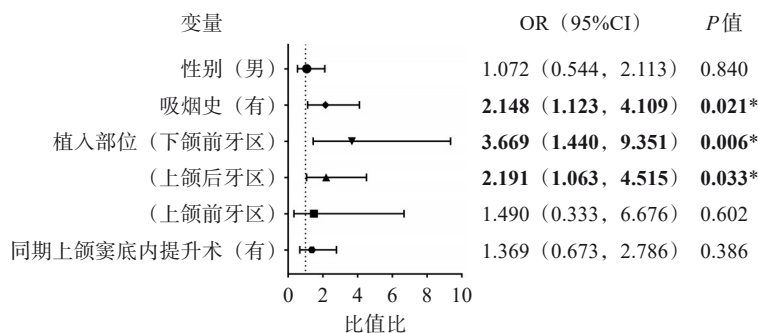
而抑制成骨细胞的活性，导致骨结合失败^[20]。杨晶晶^[21]一项研究探讨了吸烟对单纯锥度固位种植体临床疗效的影响，结果表明吸烟是促进种植体周围病发病的高风险因素，且当吸烟者种植位点的垂直黏膜厚度<2 mm时，种植体边缘骨吸收的风险明显提高。

表 5 早期失败危险因素的二元 Logistic 回归分析

Tab 5 Binary Logistic regression analysis of risk factors for early failure

项目	OR值	95%CI	P值	
性别	女(参照)	1.000	-	
	男	1.072	0.544~2.113	0.840
吸烟史	无(参照)	1.000	-	
	有	2.148	1.123~4.109	0.021*
植入部位	下颌后牙区(参照)	1.000	-	
	下颌前牙区	3.669	1.440~9.351	0.006*
	上颌后牙区	2.191	1.063~4.515	0.033*
	上颌前牙区	1.490	0.333~6.676	0.602
同期上颌窦底内提升术	无(参照)	1.000	-	
	有	1.369	0.673~2.786	0.386

注: *P<0.05, 差异有统计学意义。



*P<0.05, 与参照组相比差异有统计学意义。

图 1 二元 Logistic 回归分析森林结果图

Fig 1 Forest results graph of binary Logistic regression analysis

本研究结果表明，性别不是单纯锥度固位种植体早期失败的独立危险因素，与相关研究^[6,22]结论一致。在本研究中，性别经单因素筛选 (P=0.068) 被纳入多因素分析中，在多因素分析中，不同性别患者的种植体早期失败率差异无统计学意义，这与 Wu 等^[7]的报道一致。然而，也有学者^[23-24]指出，性别与种植体早期失败具有相关性，吸烟的患者多为男性、男性对口腔卫生的重视程度较低、男性咀嚼力较重等因素可能是其种植体早期失败较多的原因。

本研究中，年龄不是早期失败的危险因素，但在数值上 40 岁以上患者早期失败率大于 40 岁以下患者。有学者^[8,25]认为随着年龄增长，牙槽骨矿

物质含量下降，骨变得更脆弱，骨愈合速度变慢，加之老年人各种全身性疾病如糖尿病、骨质疏松症的发生率增高，这些均会对种植体早期失败产生一定影响。但多数研究^[6-7,26]表明年龄与种植体早期失败之间没有关联，与本研究结论一致。然而，本研究纳入的 40 岁以下患者样本量相对较少，仍需进一步扩大该年龄段患者样本数量，提高结论的准确性。

目前尚缺乏有效的临床证据表明高血压是种植体早期失败的危险因素。一些学者认为高血压可能对种植手术产生一定影响，一方面过高或不稳定的血压可能增加种植手术中心脑血管意外发生的风险^[27]，另一方面高血压可使参与骨代谢的 3

种蛋白骨保护素、核因子 κ B受体活化因子、核因子 κ B受体活化因子配体表达失调,使机体钙代谢紊乱,进而减缓骨愈合进程^[28-29]。然而,多数研究^[6,30-31]表明高血压不是种植早期失败的危险因素,与本研究结论一致,这可能与大多数患者服用抗高血压药物、血压控制良好有关,Masri等^[32]认为抗高血压药物可促进成骨细胞分化及矿化骨形成,改善早期骨结合期间骨整合,降低种植失败率。

3.3 种植体相关因素对单纯锥度固位种植体早期失败的影响

有关种植体尺寸(长度、直径)对种植体早期失败的影响,目前业内尚未形成共识。Friberg等^[33]认为种植体长度是早期失败的重要影响因素,种植体越长产生骨结合的面积越大,越有利于种植体存留;Naert等^[34]提出种植体长度每减少1 mm,种植体的失败率增加0.16倍;Krisam等^[26]认为短于10 mm的种植体早期失败的风险明显提高。然而亦有许多研究^[7,35]表明短种植体和常规种植体早期失败率并无明显差异。关于种植体直径,Alsaadi等^[36]认为粗直径种植体周围的骨量较少、血供较差,种植体骨结合进程会受其影响;Baqain等^[12]表示窄种植体失败率更高,发生种植体丢失更为常见,原因归结于骨接触面积更小;Geckili等^[37]提出基于3 mm的种植体,每增加1 mm的直径,相比同长度的植体增加35%的表面积,有利于早期存留。

然而也有研究^[23,38-39]指出,种植体直径对早期失败无明显影响。本研究结果显示种植体尺寸(长度、直径)与早期失败无明显相关,这可能与种植体受力并非均匀分布在种植体表面而主要集中在颈部3 mm有关^[40]。在数值上,本研究超短(≤ 6 mm)和窄径(≤ 3.5 mm)种植体的早期失败率更高,笔者认为这可能是由于超短和窄径种植体的适用范围更广,临床上相对更多用于骨的质和量更差的部位,如超短植体更常用于骨质更差的上颌后牙区,窄植体更常用于血供更差的下颌前牙区,这些混杂因素可能解释上述早期失败率在数值上的差异。

本研究中,HA、RBM、SLA这3种不同的表面处理方式对种植体早期失败的影响差异无统计学意义。尽管有文献表明,SLA喷砂酸蚀增加了种植体表面粗糙度和骨结合面积,使其能更快与周围骨组织形成机械锁合,减少微动并提高初期稳定性,有利于种植体早期存留^[41]。但本研究并未观察到这一明显差异。

3.4 手术相关因素对单纯锥度固位种植体早期失败的影响

本研究结果显示不同植入部位是单纯锥度固位种植体早期失败的危险因素,相比下颌后牙区,植入下颌前牙区(OR=3.669, $P=0.006$)和上颌后牙区(OR=2.191, $P=0.033$)的早期失败率显著增加。这可能是因为下颌前牙区牙槽骨宽度往往较窄,种植体周围骨量较少,且下颌前牙区牙槽骨的皮质骨构成比更大,血供更差,在备洞过程中产热可能造成骨灼伤,不利于种植体早期存留^[19]。而上颌后牙区的骨质密度往往较低,种植体可获得的初期稳定性较差^[7];加之毗邻上颌窦,部分种植手术需同期行上颌窦提升或骨增量术,手术复杂度及术后感染风险随之增高^[42],这可能是该部位早期失败率较高的原因。尽管植入部位对早期失败是否有影响尚有争议,但下颌后牙区早期失败率最低^[6,8,43]、上颌后牙区^[18,44]和下颌前牙区^[19,35]早期失败率较高这一观点目前得到学界较一致认同。

本研究未发现即刻种植与早期失败的明显相关性,与其他学者^[12,31]的研究结果一致,然而也有学者^[38,45]表明即刻种植与早期失败有关。初期稳定性和感染是影响即刻种植成功率的2个重要因素,虽然单纯锥度固位种植体相比传统旋转植入种植体初期稳定性较小,但其通过深部植入、埋入式愈合的方式避免早期负载,在骨结合期间只需维持种植体静止状态,即可满足骨结合需求,无需很高的初期稳定性^[46]。此外,本研究术中彻底清除拔牙窝炎性肉芽组织以控制感染,这可能是本研究即刻种植与早期失败无明显相关性的原因。

有关同期上颌窦底内提升术、同期骨增量术是否为早期失败的危险因素目前尚无统一认识,叶秋萍等^[47]提出上颌窦底内提升术增加了早期失败的风险,Baqain等^[12]研究表明上颌窦底内提升术与早期失败无明显相关性。本研究单因素分析中,上颌窦底内提升术与早期失败具有明显相关性,分析原因可能是因为该术式多用于骨质较差的上颌后牙区,以及复杂的手术程序增加了上颌窦黏膜穿孔或感染的风险。然而,在多因素分析中,这一影响不再明显,笔者认为这可能是由于该术式与种植体植入部位存在共线性所致。本研究结果表明,同期骨增量术不是早期失败的危险因素,与相关文献^[12,31]报道一致。然而,也有学者^[48]指出该术式可能增加早期失败风险,原因是同期植入的骨移植材料可能因成骨效果不佳或伴发感染而影响预后。

本研究的创新性在于,目前关于单纯锥度固位种植体早期失败的大样本研究甚少,本研究证实了该类种植体有可靠的早期存留率。面对不同病例时,临床医师可根据不同种植系统的优缺点做出最佳决策。其次,目前种植体早期失败危险因素相关研究多基于中央螺丝连接种植体,单纯锥度固位种植体的早期失败危险因素尚不明了,对其进行相关探讨将有利于此种植系统使用时的风险评估。本研究结果表明,吸烟、下颌前牙区、上颌后牙区是单纯锥度固位种植体早期失败的危险因素,在术前治疗方案中应进行综合考虑。

本研究为回顾性研究,由于病例资料完整性的限制,一些种植体早期失败潜在危险因素如牙周病、口腔卫生状况等未能纳入本研究,需在将来的研究中进一步完善。此外,本研究只对是否存在部分变量(如吸烟、糖尿病等)进行分析,建议在接下来的研究中对变量的具体数值做进一步的细化,以期对临床工作产生更加具体的指导帮助。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

[参考文献]

- [1] Lin ZZ, Jiang ZT, Jia SR, et al. Analysis of risk factors related to early implant failure: a retrospective study[J]. *J Prosthet Dent*, 2024; S0022-S3913(24)00304-4.
- [2] Munakata M, Kataoka Y, Yamaguchi K, et al. Risk factors for early implant failure and selection of bone grafting materials for various bone augmentation procedures: a narrative review[J]. *Bioengineering (Basel)*, 2024, 11(2): 192.
- [3] Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, et al. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology[J]. *Eur J Oral Sci*, 1998, 106(1): 527-551.
- [4] 汤初凉,赵世凯,黄翠.莫氏锥度连接在口腔种植中的应用特点及研究进展[J].*中华口腔医学杂志*, 2017, 52(1): 59-62.
Tang CL, Zhao SK, Huang C. Features and advances of Morse taper connection in oral implant[J]. *Chin J Stomatol*, 2017, 52(1): 59-62.
- [5] 任碧晖,郭水根,徐业豪,等.单纯锥度固位种植体应用于后牙区即刻种植5~7年的临床疗效[J].*华西口腔医学杂志*, 2023, 41(3): 341-349.
Ren BH, Guo SG, Xu YH, et al. Clinical efficacy of simple taper retentive implants in immediate posterior dental implantation for 5-7 years[J]. *West China J Stomatol*, 2023, 41(3): 341-349.
- [6] Yari A, Fasih P, Alborzi S, et al. Risk factors associated with early implant failure: a retrospective review[J]. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2024, 125(4): 101749.
- [7] Wu XY, Chen S, Ji W, et al. The risk factors of early implant failure: a retrospective study of 6 113 implants[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2021, 23(3): 280-288.
- [8] Staedt H, Rossa M, Lehmann KM, et al. Potential risk factors for early and late dental implant failure: a retrospective clinical study on 9 080 implants[J]. *Int J Implant Dent*, 2020, 6(1): 81.
- [9] Bornstein MM, Cionca N, Mombelli A. Systemic conditions and treatments as risks for implant therapy[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2009, 24(Suppl): 12-27.
- [10] Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Reasons for failures of oral implants[J]. *J Oral Rehabil*, 2014, 41(6): 443-476.
- [11] Alsaadi G, Quirynen M, Michiles K, et al. Impact of local and systemic factors on the incidence of failures up to abutment connection with modified surface oral implants[J]. *J Clin Periodontol*, 2008, 35(1): 51-57.
- [12] Baqain ZH, Moqbel WY, Sawair FA. Early dental implant failure: risk factors[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2012, 50(3): 239-243.
- [13] 黄江琴,王轶,岑雯,等.种植体植入深度对边缘骨水平影响的临床研究[J].*中国口腔种植学杂志*, 2019, 24(1): 14-18.
Huang JQ, Wang Y, Cen W, et al. Clinical study of the effect of implants with different implanting depth on marginal bone level[J]. *Chin J Oral Implant*, 2019, 24(1): 14-18.
- [14] 夏勋,胡常琦,黄江琴,等.短种植体冠根比对骨改建的影响:5年临床观察[J].*口腔医学研究*, 2020, 36(7): 683-687.
Xia X, Hu CQ, Huang JQ, et al. Effect of crown-root ratio of short implants on bone remodeling: a 5-year clinical observation[J]. *J Oral Sci Res*, 2020, 36(7): 683-687.
- [15] Coelho PG, Suzuki M, Marin C, et al. Osseointegration of plateau root form implants: unique healing pathway leading to haversian-like long-term morphology[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2015, 881: 111-128.
- [16] Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, et al. Factors influencing early dental implant failures[J]. *J Dent Res*,

- 2016, 95(9): 995-1002.
- [17] 张智勇, 孟甜, 陈全, 等. 种植体早期失败病例回顾性分析[J]. 北京大学学报(医学版), 2018, 50(6): 1088-1091.
- Zhang ZY, Meng T, Chen Q, et al. Retrospective analysis of early dental implant failure[J]. *J Peking Univ (Health Sci)*, 2018, 50(6): 1088-1091.
- [18] Manzano G, Montero J, Martín-Vallejo J, et al. Risk factors in early implant failure: a meta-analysis[J]. *Implant Dent*, 2016, 25(2): 272-280.
- [19] 张磊, 张林, 尹伟, 等. 种植体修复前失败的影响因素分析[J]. 江苏医药, 2023, 49(3): 228-233.
- Zhang L, Zhang L, Yin W, et al. An analysis of risk factors for implants failure before abutment connection[J]. *Jiangsu Med J*, 2023, 49(3): 228-233.
- [20] Ma L, Zwahlen RA, Zheng LW, et al. Influence of nicotine on the biological activity of rabbit osteoblasts[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2011, 22(3): 338-342.
- [21] 杨晶晶. 吸烟对单纯锥度固位种植体临床疗效影响的研究[D]. 南昌: 南昌大学, 2023.
- Yang JJ. Study of the effect of smoking on the clinical efficacy of simple taper-retainer implants[D]. Nanchang: Nanchang University, 2023.
- [22] Chrcanovic BR, Kisch J, Albrektsson T, et al. Analysis of risk factors for cluster behavior of dental implant failures[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2017, 19(4): 632-642.
- [23] Olmedo-Gaya MV, Manzano-Moreno FJ, Cañaveral-Cavero E, et al. Risk factors associated with early implant failure: a 5-year retrospective clinical study[J]. *J Prosthet Dent*, 2016, 115(2): 150-155.
- [24] Grisar K, Sinha D, Schoenaers J, et al. Retrospective analysis of dental implants placed between 2012 and 2014: indications, risk factors, and early survival[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2017, 32(3): 649-654.
- [25] Noguero B, Muñoz R, Mesa F, et al. Early implant failure. Prognostic capacity of periostest: retrospective study of a large sample[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2006, 17(4): 459-464.
- [26] Krisam J, Ott L, Schmitz S, et al. Factors affecting the early failure of implants placed in a dental practice with a specialization in implantology—a retrospective study[J]. *BMC Oral Health*, 2019, 19(1): 208.
- [27] 刘晓强, 杨洋, 周建锋, 等. 640例单牙种植术对血压和心率影响的队列研究[J]. 北京大学学报(医学版), 2021, 53(2): 390-395.
- Liu XQ, Yang Y, Zhou JF, et al. Blood pressure and heart rate changes of 640 single dental implant surgeries[J]. *J Peking Univ (Health Sci)*, 2021, 53(2): 390-395.
- [28] Manrique N, Pereira CC, Luvizuto ER, et al. Hypertension modifies OPG, RANK, and RANKL expression during the dental socket bone healing process in spontaneously hypertensive rats[J]. *Clin Oral Investig*, 2015, 19(6): 1319-1327.
- [29] Ferreira Bastos M, Vasconcelos de Araújo I, Vilhena Brilhante F, et al. Effects of lercanidipine on bone density and bone repair in spontaneously hypertensive rats[J]. *Implant Dent*, 2013, 22(1): 49-54.
- [30] Hamadé L, El-Disoki S, Chrcanovic BR. Hypertension and dental implants: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Clin Med*, 2024, 13(2): 499.
- [31] da Rocha Costa Coelho T, Almeida de Azevedo R, Borges Maia WW, et al. Evaluation of the association of early implant failure with local, environmental, and systemic factors: a retrospective study[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2021, 79(6): 1237-1245.
- [32] Masri D, Bar-Hai D, Masri-Iraqi H, et al. Early implant failure in patients using antihypertensive medications: a retrospective cohort study[J]. *Int Dent J*, 2025, 75(2): 1081-1087.
- [33] Friberg B, Jemt T, Lekholm U. Early failures in 4 641 consecutively placed Brånemark dental implants: a study from stage 1 surgery to the connection of completed prostheses[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1991, 6(2): 142-146.
- [34] Naert I, Koutsikakis G, Duyck J, et al. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. part I: a longitudinal clinical evaluation[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2002, 13(4): 381-389.
- [35] 章惠娅, 林国芬, 管叶, 等. 种植体早期失败的相关因素分析[J]. 口腔医学, 2020, 40(6): 526-530.
- Zhang HY, Lin GF, Guan Y, et al. Analysis of factors related to early failure of implants[J]. *Stomatology*, 2020, 40(6): 526-530.
- [36] Alsaadi G, Quirynen M, Komárek A, et al. Impact of local and systemic factors on the incidence of oral implant failures, up to abutment connection[J]. *J Clin Periodontol*, 2007, 34(7): 610-617.
- [37] Geckili O, Bilhan H, Geckili E, et al. Evaluation of possible prognostic factors for the success, survival, and fai-

- lure of dental implants[J]. *Implant Dent*, 2014, 23(1): 44-50.
- [38] Yang Y, Hu HT, Zeng MY, et al. The survival rates and risk factors of implants in the early stage: a retrospective study[J]. *BMC Oral Health*, 2021, 21: 293.
- [39] Carr AB, Arwani N, Lohse CM, et al. Early implant failure associated with patient factors, surgical manipulations, and systemic conditions[J]. *J Prosthodont*, 2019, 28(6): 623-633.
- [40] Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, et al. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2003, 5(4): 254-262.
- [41] 张皖婷, 何家才. 82颗失败种植体的影响因素分析[J]. *中国口腔种植学杂志*, 2022, 27(1): 28-33.
Zhang WT, He JC. Analysis of the impact factors of 82 cases of failed dental implants[J]. *Chin J Oral Implant*, 2022, 27(1): 28-33.
- [42] 刘秋阳, 林海燕. 种植体早期失败的研究进展[J]. *中国现代医药杂志*, 2023, 25(11): 91-95.
Liu QY, Lin HY. Research progress on early implant failure[J]. *Mod Med J China*, 2023, 25(11): 91-95.
- [43] Kang DY, Kim M, Lee SJ, et al. Early implant failure: a retrospective analysis of contributing factors[J]. *J Periodontal Implant Sci*, 2019, 49(5): 287-298.
- [44] Jang HW, Kang JK, Lee K, et al. A retrospective study on related factors affecting the survival rate of dental implants[J]. *J Adv Prosthodont*, 2011, 3(4): 204-215.
- [45] Mohajerani H, Roozbayani R, Taherian S, et al. The risk factors in early failure of dental implants: a retrospective study[J]. *J Dent (Shiraz)*, 2017, 18(4): 298-303.
- [46] 张旭, 魏士博, 于飞, 等. 单纯锥度固位种植体在后牙区慢性根尖感染患牙即刻种植的5年临床观察[J]. *华西口腔医学杂志*, 2024, 42(6): 764-772.
Zhang X, Wei SB, Yu F, et al. Immediate implantation of simple taper retentive implants in chronic apical infected teeth in the posterior region: a 5-year clinical observation [J]. *West China J Stomatol*, 2024, 42(6): 764-772.
- [47] 叶秋萍, 刘逢佳, 叶淑华, 等. 种植体早期失败相关因素的临床回顾性分析研究[J]. *口腔医学*, 2018, 38(2): 138-142.
Ye QP, Liu FJ, Ye SH, et al. A retrospective analysis of risk factors for early implant failure[J]. *Stomatology*, 2018, 38(2): 138-142.
- [48] Clauser T, Lin GH, Lee E, et al. Risk of early implant failure in grafted and non-grafted sites: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Oral Implantol (Berl)*, 2022, 15(1): 31-41.

(本文编辑 洪潇)

《口腔诊疗必备数字化技术全流程详解》出版发行

书籍名称：口腔诊疗必备数字化技术全流程详解

主编：刘峰

出版社：人民卫生出版社

内容简介：本书聚焦口腔诊疗前沿，深度解构全流程数字化技术体系。从数据采集、诊断分析到方案制订，系统性梳理每个关键环节，兼顾了临床效果与风险防控。内容涵盖：口腔数字化技术的发展与应用，口内数字印模技术，数字化美学的诊断与设计，数字化咬合诊断分析，牙体缺损椅旁修复数字化设计与切削，牙列缺损椅旁数字化固定修复，美学区种植数字化设计与手术，美学区种植数字化过渡修复和永久修复，全口种植数字化设计与手术流程，种植体支持式全口固定修复的印模和颌位关系记录，数字化钛网在骨增量程序中的应用等。

通过临床数字化实践技巧和经验总结分享，全面细致讲解基本的数字化技能和使用技巧，以文、图、网络增值视频多方位讲透全流程细节要点，手把手带领读者入门口腔数字化，实现口腔精准医疗。无论是初学者夯实基础，还是资深医师更新知识储备，都极具参考价值。

