译文

系统综述：上颌窦植骨后种植体长期存活率

Long-Term Implant Survival in the Grafted Maxillary Sinus:A Systematic Review

Massimo Del Fabbro, Stephen S. Wallace, Tiziano Testori

原载　Int J Perodontics Restorative Dent 2013, 33: 773-783.（英文）

邓　洋　译　　孟玉坤　审

摘　要

已有大量文献报道了上颌窦提升效果的可预期性。通常使用种植体存活率来评估手术结果，入选的评价标准中通常包括至少负重 1 年这一条。本回顾的评价标准将负重时间增加为 3 年，以观察之前报道的短期保留率还能否得到维持。进行电子检索并对获得的文献用特定入选标准进行筛查（最重要的是至少有 3 年的回访记录）。结果中包括侧壁开窗上颌窦底提升术的文献共 18 篇（共 6500 颗种植体，2149 名患者），穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术的文献共 7 篇（共 1257 颗种植体，704 名患者）。统计得出：在至少 3 年负重后，种植体存活率分别为 93.7%（侧壁开窗上颌窦底提升术）及 97.2%（穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术）。值得关注的是失败病例中，80% 发生于第 1 年内，93.1% 发生于 3 年内。可以算出，种植在已有 3 年负重以后失败的概率 = 种植 3 年失败率（6.3%）×3 年后失败发生率（6.9%）=0.43%。相比系统前瞻性研究的结果而言，本系统综述的结果认为，采用低层次证据的研究结果不足以采信。

1　引言

对于在骨量不足区进行种植而言，循证结果表明上颌窦提升的效果是所有术前外科骨增量技术中最具有可预期性的。多项循证研究显示运用了上颌窦提升技术的种植治疗其存活率远远超过 90%。这些综述采用的大部分临床研究，包括这些综述本身，其病例回访时间都较短，比如 1 ～ 3 年。既然种植治疗已经被视为应对牙列缺损或牙列缺失的长效方案，那么是否成功就应该用超过 1 年的时间来进行评估，这也正是其他方式种植治疗疗效评估的要求。

本系统综述最主要的目的是研究那些随访时间

译者单位　四川大学华西口腔医学院修复学系
四川省成都市人民南路三段 14 号　610041

至少达 3 年的临床实验种植存活率。进一步的目标是评价种植存活率是否受几个常见混杂变量影响。主要研究的变量有：植骨材料类型、种植体表面结构、同期植入或分阶段植入、剩余牙槽骨高度、是否运用生物屏障膜、种植失败的时间、回访持续时间、文献出版日期以及所包含实验的证据等级（试验设计）。

2 材料和方法

2.1 检索方法

对下列电子文库进行文献检索（发表日期截止 2010 年 10 月）：MEDLINE,EMBASE,Cochrane 临床对照实验数据库。单独或联合使用常规关键词对这些数据库进行了检索。检索的实验对象必须为人。对于语言或者实验设计没有限制。

额外对 1986 年到 2010 年 10 月口腔种植学、牙周学、口腔及颌面外科学的主要国际杂志进行了手工检索。也尽可能地搜索了这些杂志在线部分的尚未发表文献（印刷中的文献）。最后，为了尽可能多地收集文献，也检查了最相关的文献及综述的引用列表。

2.2 筛选方式

将检索得到的文献的标题及摘要通过以下入选条件进行筛选：至少进行了 20 例上颌窦提升，植入根形种植体，没有其他干预措施（例如同期牙槽嵴增量），可以从实验数据得到明确的种植保留率或可以从其中汇报的数据计算出来，能提供上述两个研究变量的相关细节，功能负载后至少有 36 个月随访，或者平均随访时间超过 60 个月。如果无法根据标题及摘要对文献进行评估，则获取文献全文并研究。

对于本阶段囊括的文献，由两名审稿人相互独立获取全文并仔细研究。如果文献无法达到上述要求或者实验环境并非临床实际情况（比如综述或者技术汇报），则将被筛除。如果同一实验的连续阶段被不同杂志发表，只考虑其最新资料（最长回访）。

2.3 数据提取

收录实验的特点是由两名审稿人独立检查，按实验设计对杂志进行分组：随机对照实验、对照实验、病例分析，或者回顾性研究。按照下列参数对提取的数据建表：

- 植骨材料类型：100% 自体骨、自体骨联合骨替代材料、或者 100% 骨替代材料。100% 自体骨的相关组进一步按照移植骨形态进行分类：骨块植骨、颗粒植骨、或者骨块植骨联合颗粒植骨。
- 种植体表面类型：机械加工型或改性型。
- 种植体植入与植骨的时间关系：同期或延期。

提取的数据还包含了是否应用了生物屏障膜，剩余牙槽骨高度，更重要的是，种植失败的时间。本综述对于原始数据的评价指标是 36 个月后种植体存活率。

2.4 数据分析

将穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术与侧壁开窗上颌窦底提升术的数据分离。将种植体数目作为数据分析的单位。通过对比各组间 36 月后种植体存活率来对目标变量进行分析。运用常规非参数检验（例如卡方检验）进行数据分析。也计算了比值比及 95% 置信区间。显著性水平设为 P=0.05。对于每个组及下属组，通过加权平均值及 95% 置信区间进行数据合成。通过数据软件包（SPSS，IBM）进行数据分析。

3 结果

初始的检索获得了 1250 篇种植体植入联合上颌窦提升的文献。按照回访时间最后选择了 25 个实验（24 篇文献），其中 18 个实验是侧壁开窗上颌窦底提升术（表 1），7 个实验是穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术（表 2）。有两篇文献对这两方面都进行了研究，还有一篇文献既有回顾性研究，也有前瞻性对照实验。总计如下：随机对照实验 1 个（4%），对照实验 3 个（12%），病例分析 5 个（20%），回顾性研究 15 个（64%）。

文献发布时间段为 14 年，侧壁开窗上颌窦底提升术为 1997–2010 年，穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术为 2008–2010 年。侧壁开窗上颌窦底提升术组共计 6500 颗种植体，2149 名患者；穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术组为 1257 颗种植体，704 名患者。统计侧壁开窗上颌窦底提升术组种植保留率为 93.71%（各实验 75.57% ~ 100% 不等，95% 置信区间为 90.20% ~ 97.22%），穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术组 97.2%（各实验 94.30% ~ 100.00% 不等，95% 置信区间 95.47% ~ 98.97%）。所有文献的结果均以种植体为分析单位，也有很少量文献提供了以患者为分析单位的数据结果。包含的文献平均随访时间从 36 ~ 125 个月不等，有 4 个文献报道的种植

表 1 侧壁开窗上颌窦底提升术

文献	年份	研究类型	移植骨材料	患者数	上颌窦数	种植体数	存活率 %	种植体植入	剩余牙槽嵴高度（mm）	种植体表面	回访时间	平均回访时间（月）
Block 和 Kent	1997	回顾性研究	自体骨	33	53	173	88.4	即刻	未报告	粗糙	36 ～ 132 个月	70.0
Block 等	1998	回顾性研究	自体骨／自体骨＋骨替代材料	16	27	73	95.9	即刻	5.1±2.2	粗糙	63 ～ 126 个月	75.0
Kaptein 等	1998	回顾性研究	自体骨＋骨替代材料	88	132	388	88.14	即刻／延期	＜5 ／ ＞5	粗糙	≥ 70 个月	55.0
Buchmann 等	1999	临床实验	自体骨	50	75	167	100.00	即刻	＜5	机械／粗糙	＞36 ～＞60 个月	60.0
Johansson 等	1999	回顾性研究	自体骨	39	39	131	75.57	即刻	＜5	机械	未报道	36.0
Lekholm 等	1999	回顾性研究	自体骨	55	82	280	81.07	即刻／延期	未报道	机械	未报道	36.0
Becktor 等	2002	回顾性研究	自体骨	81	120	329	79.64	即刻／延期	未报道	机械	22 ～ 105 个月	64.2
Valentini 和 Abersur	2003	回顾性研究	骨替代材料	59	78	187	94.65	即刻／延期	＜5 ／ ＞5	机械／粗糙	2.3 ～ 9.4 年	78.0
Hallman 和 Zetterqvist	2004	病例分析	自体骨＋骨替代材料	20	30	108	86.11	延期	＜5	机械	未报道	60.0
Boyne 等	2005	随机对照实验	自体骨／骨替代材料	44	88	219	83.11	延期	＜6	未报告	未报道	36.0
Peleg 等	2006	临床实验	自体骨／自体骨＋骨替代材料／骨替代材料	731	731	2132	97.94	即刻	1 ～ 7	粗糙	24 ～ 108 个月	69.0
Jurisic 等	2008	回顾性研究	骨替代材料	28	28	40	100.00	即刻／延期	4 ～ 9	粗糙	未报道	36.0
Yamamichi 等	2008	回顾性研究	自体骨／自体骨＋骨替代材料／骨替代材料	188	188	466	96.35	即刻／延期	≤4 ／ 5 ～ 8	机械／粗糙	＞7 年	84.0
		临床实验	骨替代材料	69	69	159	92.50	即刻／延期	≤4 ／ 5 ～ 8	机械／粗糙	＞36 个月	36.0
Sbordone 等	2009	回顾性研究	自体骨	28	39	70	95.71	延期	≤3 ／ ＞3	粗糙	未报道 /36 个月	36.0
Garlini 等	2010	回顾性研究	骨替代材料	26	27	47	100.00	即刻	7.4(5 ～ 9.5)	粗糙	4 ～ 11 年	72.0
Scarano 等	2010	回顾性研究	骨替代材料	113	153	264	94.70	延期	2 ～ 3	粗糙	5 ～ 10 年	60.0
Tetsch 等	2010	回顾性研究	自体骨／骨替代材料	461	461	1207	97.10	未报道	5.2	粗糙	1 ～ 15 年	52.5
Zijderveld 等	2009	临床实验	自体骨／骨替代材料	20	24	60	98.33	延期	5.4 ～ 7	粗糙	55 ～ 73 个月	60.0

表 2 穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术

文献	年份	研究类型	植骨材料	患者数	种植体数	种植存活率（%）	种植体植入	剩余牙槽嵴高度（mm）	种植体表面	随访时间	
										范围（年）	平均（月）
Fermegad 和 Astrand	2009	回顾性研究	无	36	53	94.34	即刻	6.3±0.3	粗糙	未报道	36.0
Calvo–Guirado 等	2010	病例分析	骨替代材料	30	60	96.67	即刻	5 ～ 8	粗糙	未报道	36.0
Crespi 等 [1]	2010	病例分析	骨替代材料	20	30	100	延期	8.2	粗糙	未报道	36.0
Nedir 等	2010	病例分析	无	17	25	100	即刻	5.4±2.3	粗糙	未报道	60.0
Tetsch 等	2010	回顾性研究	无	522	983	97.25	即刻	8.2	粗糙	1 ～ 15	55.0
Bruschi 等	2010	回顾性研究	无	46	66	95.45	延期	＜ 3	粗糙	5 ～ 16	125.0
Jurisic 等	2008	回顾性研究	无	33	40	100	即刻	4 ～ 9	粗糙	未报道	36.0

体已经行使功能超过 10 年。

3.1 侧壁开窗上颌窦底提升术

3.1.1 植骨材料

在 100% 自体骨移植组中，总体存活率为 85.32%（95% 置信区间 78.69% ~ 91.95%）。其中，仅用骨块植入的分组存活率为 79.46%，而联合应用骨块及颗粒植骨分组，种植存活率明显更高（98.85%；比值比 22.23；95% 置信区间为 9.16 ~ 35.3。在涵括的实验中，少量的实验仅用了颗粒植骨，存活率为 89.53%（表 3）。

在应用自体骨联合骨替代材料（复合骨材料）组中，仅有两篇文献（既用了自体骨又用了羟磷灰石 HA）。复合骨材料组种植存活率为 87.70%（95% 置信区间 85.71% ~ 89.69%）（表 3）。

在仅使用骨替代材料组中，单独或者联合应用了下列材料：无机牛骨（ABB），β－磷酸三钙，猪骨，可吸收型羟磷灰石，无机牛骨 + 异种脱矿冻干骨，以及异种脱矿冻干骨 + 可吸收性羟磷灰石 + 不可吸收性牛羟磷灰石。本组的存活率为 96.25%（95% 置信区间 94.02% ~ 98.49%）（表 3）。

有 4 篇文献被筛除了，因为它们没有提供各类骨材料各自的结果。仅使用自体骨材料的种植存活率明显低于仅使用骨替代材料组（$P < 0.001$，比值比 4.42，95% 置信区间 3.78 ~ 5.06）。

3.1.2 种植体表面性状

机械光滑表面的种植体总体存活率为 81.0%（95% 置信区间 72.81% ~ 89.18%），种植体数量为 1005，患者 250 名；而糙面种植体总体存活率为 96.57%（95% 置信区间 94.50% ~ 98.64%），共 1855 名患者，5276 枚种植体。两组之间差异明显（P < 0.001，比值比 6.61，95% 置信区间 5.88 ~ 7.34）（表 4）。此数据分析并未考虑粗糙度等级，涂层类型，或者对种植体表面进行粗化的步骤。有一个实验（44 名患者，219 颗种植体）并未被包含，因为实验并未提供种植体类型以及表面。

机械表面种植体常和自体骨联合应用（65.1%），而不是骨替代材料。无论是单独应用骨替代材料（0.6%）还是混合自体骨（21.8%）。相反，糙面种植体更常和非自体骨块联合应用。

3.1.3 种植体植入时间

植骨同期种植的总体存活率为 95.95%（95% 置信区间 91.22% ~ 100.67%），而两步法植入种植体的总体存活率为 93.34%（95% 置信区间

表 3 植骨材料

材料	外形	文献数	患者数	种植体数	种植存活率 %	加权平均回访时间（月）	机械处理比例（%）
100% 自体骨	块状	3	175	740	79.46		100.0
	颗粒状	2	42	191	89.53		0.0
	块状 + 颗粒状	3	86	261	98.85		13.9
	纯自体骨	8	303	1192	85.32	52.8	65.1
自体骨 + 骨替代材料		2	108	496	87.70	56.1	21.8
100% 骨替代材料		7	759	1922	96.25	54.9	0.6

表 4 种植体表面

表面处理	文献数	患者数	种植体数	种植体存活率（%）	加权平均回访时间（月）
机械	7	250	1005	81.00	52.9
较旧文献	4	186	776	80.41	49.1
较新文献	3	64	229	82.97	65.9
粗糙	13	1855	5276	96.57	63.1
较旧文献	4	176	765	90.98	61.2
较新文献	9	1679	4511	97.52	63.4

89.66% ～ 97.02%）。差异具有统计学意义（$P < 0.001$，比值比 1.69，95% 置信区间 1.45 ～ 1.93）（表 5）。

有 4 个实验无法进行分类（共计 641 名患者，2035 颗种植体），因为同时采用了这两种方式，却没有提供两种方式各自的统计数据。

3.1.4　剩余牙槽嵴高度

有 3 个实验没有汇报手术时剩余牙槽嵴高度。对于能够通过此项参数进行评估的实验，将阈值高度设为 5mm。在至少 36 个月回访后，总体存活率为 95.21%(牙槽嵴高度 < 5mm，2941 颗种植体）及 95.23%（牙槽嵴高度 ≥ 5mm，3021 颗种植体）。差异不具有统计学意义。

3.1.5　屏障膜的应用

有 4 个研究应用了可吸收型屏障膜对植骨材料进行了覆盖。有 10 篇文献并未应用屏障膜，而有 4 篇文献并没有详细说明是否应用了屏障膜。应用了屏障膜的实验组中，总体存活率为 97.12%；未应用组总体存活率为 93.29%。差异具有统计学意义（$P < 0.001$，比值比 2.426，95% 置信区间 2.09 ～ 2.75，表 6）。

3.1.6　实验设计

在 13 个回顾性实验中，种植体总体存活率为 89.39%（75.57% ～ 100.00% 不等，95% 置信区间为 84.83% ～ 93.96%）；而 6 个前瞻性实验总体存活率为 96.42%（83.11% ～ 100.00% 不等，95% 置信区间为 90.93% ～ 101.91%）。差异具有统计学意义（$P < 0.001$；比值比 3.19，95% 置信区间 2.85 ～ 3.53）。

3.1.7　失败分析

409 颗失败的种植体中，有 389 颗记录了具体失败时间。大比例的失败发生于恢复阶段或者是负载后 1 年内（图 1）。这两个阶段的失败占失败总体的 80.5%，而 12.6% 的失败发生在负载的第 1 年及第 3 年。考虑种植总体失败率，种植体在负载 3 年后失败的几率为 0.43%。

表 5　种植体植入时间与植骨

	文献数	患者数	种植体数	种植存活率（%）	加权平均回访时间（月）
同期	10	1049	3084	95.95	59.9
延期	8	459	1381	93.34	59.9

表 6　屏障膜的应用

	文献数	患者数	种植体数	种植存活率（%）	加权平均回访时间（月）
应用屏障膜	3	1101	3021	97.12	56.5
未应用屏障膜	10	790	2414	93.29	68.8

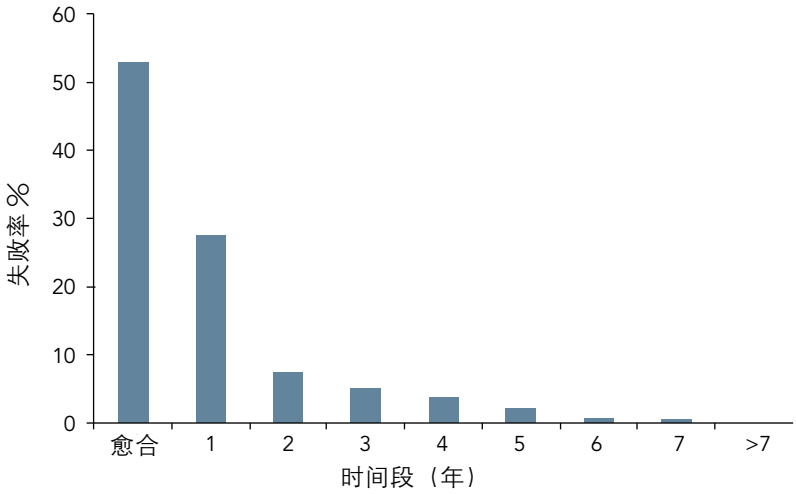

图 1　种植失败的时间趋势图。负载前的愈合时间段介于 4 ～ 12 个月

3.1.8　发表日期

若将 Valen-tini 与 Abensur 在 2003 年发表的文献视做较早期的实验，那么从 1997-2002 年间的实验，种植体存活率为 85.66%，而从 2003 年开始的实验，存活率为 96.21%。差异具有统计学意义（$P<0.001$，比值比 4.25，95% 置信区间 3.81 ~ 4.69，）（表 7）。

3.2　穿牙槽嵴顶上颌窦底提升术

在 7 篇收入文献中，有两篇文献的回访时间超过了 10 年。7 篇文献中，有 4 篇是回顾性研究，有 3 篇是病例分析。平均加权回访时间为 56.01 个月。大量的种植体（1 167 颗，654 名患者）并未应用骨移植材料，其余 90 颗种植体（50 名患者）应用了骨移植材料（见表 2）。这两组的种植体存活率分别为 97.78%（应用了骨移植材料，平均加权回访时间 36 个月）及 97.17%（未应用骨移植材料，平均加权回访时间 57.55 个月）。差异不具有统计学意义（P=0.78，比值比 0.81，95% 置信区间 0.21 ~ 1.41）。除了 Bruschi 等人的实验 33（仅治疗剩余牙槽骨高度< 3mm 的病例），其余实验的剩余牙槽嵴高度均> 5mm。

4　讨论

从 2003 – 2010 年，关于上颌窦提升后种植的结果共有 10 篇综述。大部分的筛选指标都是负载时间最短 1 年，或者有的平均负载长于 1 年而有的又短于 1 年。那些关于 1 年以上种植体存活率的数据，有的被视为更长的平均种植存活期数据的一部分，有的被视为数据库中对于短期失败率的后续进行的推测。本综述的目标是通过筛选实际负载时间大于 3 年的研究来进行系统分析。请注意，为了扩大数据量，平均负载时间至少为 60 个月的实验也被包括了，虽然其中一小部分的负载时间小于 3 年。

本文囊括的文献在下列方面均有明显差异：剩余牙槽嵴高度、种植体的类型、使用的植骨材料、成功 / 存活率、回访时间、实验设计与目标入选和筛除标准数据汇报及数据分析模式。本综述以种植体而非患者作为分析单位。数据分析以存活率为基础，少量文献汇报的是种植成功率（非标准指标）。此类综述主要的问题之一就是存在令人困扰的变量，例如，有时一个步骤的结果可能同时受到不止一个变量的影响。有时这种问题很难解决，因为有的因素，比如不充分的数据汇报，随时间变迁的手术技巧，缺少单变量前瞻性实验，筛除单变量实验，都会导致数据库狭小。以前的一些综述已经提到过这些令人困扰的变量，尤其是关于机械光滑表面种植体与自体骨移植之间的复杂关系。

Pjetursson 等的综述重新统计了总体失败资料（预计年失败率 3.48% 预计 3 年存活率 90.1%），分别统计了机械表面种植体（分别为 6.86% 及 81.4%）及粗糙面种植体（分别为 1.19% 及 96.1%）的数据。麻烦的是绝大部分的糙面种植体都是使用的 100% 自体骨。如果把数据中的机械种植体排除掉，100% 骨替代材料 / 混合骨材料 /100% 自体骨材料的年失败率都近似，分别为 1.13%、1.10% 及 1.27%，提示我们造成失败率偏高的因素实际上最有可能是机械表面种植体。这个提示也得到了本综述的验证。

本综述也将发表日期视为潜在的干扰变量，为了应对这一点，随机选择了 2003 年将实验分为之前组与之后组，并随机将 Valentini 和 Abensur 的实验放入后者。此实验是第一个使用了 100% 骨替代材料及糙面种植体的长期实验新旧实验的种植体存活率差异明显，参照表 7（分别为 85.66% 及 96.21%），强调了循证决策是如何改善上颌窦植骨的结果。较早的实验中没有任何实验应用了 100% 骨替代材料。在早期实验中，应用了自体骨块植骨的所有种植体都是机械表面种植体。后一种组合存活率最低，证实了以前综述的发现。

另一个在本综述中首次考量的变量是实验设计对报道的种植存活率的影响。进行本项分析是为了确认以下观点是否正确：证据程度较低的实验（例如回顾性实验，病例分析）有夸大阳性结果的趋势。

表 7　按时间分类后实验各项主要特点

	文献数	前瞻性实验	回顾性实验	100% 自体骨	100% 骨替代材料	患者数	种植体数	种植体存活率 %
2003 年前	7	1	6	5	0	362	1541	85.66
2003 年后	10	5	5	3	7	1787	4959	96.21

前瞻性的、随机对照临床实验的证据水平是最高的，这一点无可辩驳，然而这些实验在数量上相当稀少，而且等待它们发表出来会导致临床医生们的宝贵信息被延误很长一段时间。本综述数据与此相反，13 个回顾性研究的种植存活率为 89.39%，而 6 个前瞻性实验存活率为 96.42%。差异具有统计学意义（P ＜ 0.001，比值比 3.19，95% 置信区间 2.85 ～ 3.93）。因此提出假设：设计良好的前瞻性实验可以很好地评估在理想环境下的疗效，因为这些实验有标准的方案，筛查标准，经验丰富的外科团队以及可控的变量。与之相反的是，回顾性实验能更好地反映日常临床操作，因为与前瞻性实验相比，这些日常操作的研究范围中有更大的变数。

植骨同期种植的存活率高于延期种植（95.95% 比 93.34%）。差异具有统计学意义（$P < 0.001$，比值比 1.69，95% 置信区间 1.45 ～ 1.93）。以前的综述报告了 1 年存活率，有的显示没有统计学差异，有的差异更倾向于同期种植。其他的综述并未特意对这方面进行评价。之前的综述因未将剩余牙槽嵴高度作为潜在变量进行考虑而受到批判。这也证明了这确实是一个艰巨的任务，因为并非所有实验都汇报了此数据。更进一步来说，即使实验的筛选标准中包括了牙槽骨高度限制或者范围，大部分的实验都没有汇报失败的种植体初始牙槽嵴高度。Peleg 等的实验是包含的实验中样本量最大的，将同期种植的长期生存率按照 3 个范围对剩余牙槽嵴高度分组进行数据汇报。剩余牙槽嵴高度 1 ～ 2mm，3 ～ 5mm 及 ＞ 5mm 各自存活率为 95.9%，98.5% 及 98.4%，总体存活率为 97.9%。此实验汇报的牙槽嵴高度低于 5mm 的病例数占本文此分组的 49.6%，显著提高了这个分组的存活率。本文中，牙槽嵴高度 ≥ 5mm 组的存活率与牙槽嵴高度 ＜ 5mm 组之间的存活率并未发现显著差异（两组存活率分别为 95.23%，3021 颗种植体；95.21%，2941 颗种植体）。

考虑到剩余牙槽嵴高度，将数据分为同期种植及延期种植来观察可能是有价值的。虽然并不总是准确，同期种植常常应用于剩余牙槽嵴高度至少为 4 ～ 5mm 的情况。可以想象，一部分延期种植（种植体植入的上颌窦牙槽骨高度为 1 ～ 3mm）的失败可能是因为植骨不良或者植骨与种植体植入 / 负载的时间间隔不恰当。Avila 等及 Soardi 等的实验表明植骨成熟需要大量时间，尤其是在宽大的上颌窦内。

本文的种植长期存活率与以前的综述相比，结果更为乐观（93.7%）。预期年失败率（认为每年种植失败率是恒定的），意味着只要时间足够，所有的种植都会失败。长期回访的资料并不支持应用这种对一年回访的种植失败率的直线延续。本文收集的实验数据显示，80% 的种植失败发生在第 1 年，93.1% 的种植失败发生在种植的 3 年内。3 年以后发生种植失败的几率 = 种植 3 年失败率 6.3% × 3 年后种植失败构成比 6.9%，也就是 0.43%。

3 年后种植失败很可能与对植骨后上颌窦进行种植无关。当然，也可以考虑因为种植在负荷较大的后牙区导致的种植体折断，以及种植体周围炎导致的种植失败。在 Lindhe 和 Meyle 以及 Koldsland 等人的实验中，种植体周围炎的相当高（分别为 12% ～ 40% 种植位点及 11.3% ～ 47.1%）。再考虑到对于这种感染性疾病现在并没有很理想的疗法，必须将其视为晚期种植失败的一大危险因素。

5 结论

本文将之前综述的 1 年存活率扩展为负载后 3 年。种植存活率依然很高，为 93.7%。本文确认了早期综述关于种植体表面、植骨材料、屏障膜的应用以及种植实际方面的数据。本文进一步强调了实验设计对最终得出的种植存活率结果的影响，也展示了为了更准确地汇报存活率数据，需要真实或者实时回访。

6 申明

本文作者与本实验没有冲突或者利益相关。