

• 论著 • 二次研究 •

即刻种植与延期种植相比对前牙区种植体成功率及美学影响的 Meta 分析

张健¹, 孙晓峰¹, 张平²

1. 南京医科大学附属无锡二院口腔科 (江苏无锡 214102)

2. 江南大学生物工程学院 (江苏无锡 214122)

【摘要】 目的 系统评价即刻种植与延期种植相比对前牙区种植体成功率及术后美学的影响。方法 计算机检索 PubMed、The Cochrane Library、EMbase、CBM、CNK 和 WanFang Data 数据库, 搜集前牙区即刻种植与延期种植比较的随机对照试验 (RCT) 和队列研究, 检索时限均为建库至 2017 年 4 月。由 2 位研究员独立筛选文献、提取资料 and 评价纳入研究的偏倚风险后, 采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。结果 纳入 16 个研究 (4 个 RCT, 12 个队列研究), 共 1 316 颗种植体。Meta 分析结果显示: 即刻种植组与传统延期种植组在种植体留存率 [RCT: RR=0.99, 95%CI (0.97, 1.02), P=0.70; 队列研究: RR=0.99, 95%CI (0.96, 1.02), P=0.54]、永久冠修复 4 个月后种植体稳定度 [MD=0.82, 95%CI (-0.11, 1.76), P=0.08]、永久冠修复后长期种植体周围牙槽骨吸收量方面 [12 个月: RCT: MD=0.06, 95%CI (-0.35, 0.47), P=0.79; 队列研究: MD=-0.27, 95%CI (-0.57, 0.03), P=0.07; 24 个月: MD=-0.09, 95%CI (-0.18, 0.00), P=0.05] 差异均无统计学意义。但即刻种植组在永久冠修复后短期种植体周围牙槽骨吸收量方面 [3 个月: MD=-0.08, 95%CI (-0.13, -0.04), P=0.000 1; 6 个月: MD=-0.23, 95%CI (-0.38, -0.07), P=0.004] 少于延期种植组, 永久冠修复 6 个月后的 PES 评分高于延期种植组 [MD=1.12, 95%CI (0.11, 2.13), P=0.03]。结论 即刻种植与延期种植在前牙区种植体留存率、长期稳定性和长期牙槽骨吸收量上基本相当, 但即刻种植在短期减轻牙槽骨吸收及术后牙龈美学方面优于延期种植。受纳入研究数量和质量限制, 上述结论仍需开展更多大样本高质量研究来进行验证。

【关键词】 即刻种植; 延期种植; 前牙区; 留存率; 红色美学评分; Meta 分析

Implant success ratio and aesthetic effects between immediate implant and delayed implant in anterior area: a meta-analysis

ZHANG Jian¹, SUN Xiaofeng¹, ZHANG Ping²

1. Department of Stomatology, Wuxi No.2 Hospital, Nanjing Medical University, Wuxi, 214102, P.R.China

2. School of Biotechnology, Jiangnan University, Wuxi, 214122, P.R.China

Corresponding author: SUN Xiaofeng, Email: zorain@126.com

【Abstract】 Objective To systematically review the implant success rate and the postoperative aesthetics of immediate implant vs. delayed implant in anterior teeth area. **Methods** We searched databases including PubMed, The Cochrane Library, EMbase, CBM, CNKI and WanFang Data from inception to April 2017, to collect randomized controlled trials (RCTs) and cohort studies comparing immediate implant and delayed implant in anterior teeth area. Two reviewers independently screened literature, extracted data and assessed the risk of bias of included studies. Then, RevMan 5.3 was used to perform meta-analysis. **Results** A total of 4 RCTs and 12 retrospective cohort studies involving 1 316 implants were finally included. The results of meta-analysis showed that: there was no significant difference between both groups in retention rate (RCT: RR=0.99, 95%CI 0.97 to 1.02, P=0.70; retrospective cohort study: RR=0.99, 95%CI 0.96 to 1.02, P=0.54), the implant stability of permanent restoration for 4 months (MD=0.82; 95%CI -0.11 to 1.76, P=0.08), alveolar bone resorption of long-term permanent crown restoration (12 months: RCT: MD=0.06, 95%CI -0.35 to 0.47, P=0.79; retrospective cohort study: MD=-0.27, 95%CI -0.57 to 0.03, P=0.07; 24 months: MD=-0.09, 95%CI -0.18 to 0.00, P=0.05). The immediate implant group was superior to the control group in alveolar bone resorption of short-term

DOI: 10.7507/1672-2531.201706003

通信作者: 孙晓峰, Email: zorain@126.com

permanent crown restoration (3 months: MD=-0.08, 95%CI -0.13 to -0.04, $P=0.000$ 1; 6 months: MD=-0.23, 95%CI -0.38 to -0.07, $P=0.004$). The PES score in the immediate implant group was higher than in the delayed implant group (MD=1.12, 95%CI 0.11 to 2.13, $P=0.03$). **Conclusion** The current evidence shows, the retention rate, long-term stability and long-term alveolar bone resorption of immediate implant in anterior teeth area is basically same in delayed implant. Immediate implant superiors than delayed implant in short-term reduction of alveolar bone absorption and postoperative gingival aesthetics. Due to the limited quality and quantity of the included studies, more large-scale, high-quality studies are needed to verify the above conclusion.

【Key words】 Immediate implant; Delayed implant; Anterior teeth area; Retention rate; Pink esthetic score; Meta-analysis

即刻种植始于 20 世纪 70 年代末, 因其具有缩短疗程、减少就诊次数和手术创伤, 避免牙槽嵴过度吸收等优点备受各国学者关注, 特别是在前牙区, 因即刻种植存在诸多优点, 故前牙区的即刻种植研究一直是国际上的热点问题, 其理念和技术伴随着口腔种植学的发展而不断更新, 但同时即刻种植也一直是一项具有争议、敏感度较高的临床技术^[1]。目前临床上普遍应用的是延期种植, 即拔牙创愈合 3 个月或更长时间后, 在愈合后的健康牙槽嵴上植入种植体, 然后经过 3~6 个月的愈合期再行上部结构的冠修复。但在拔牙创愈合过程中, 牙槽骨发生了生理性的改建和吸收, 导致骨量不足, 可能造成种植体的植入困难, 并最终影响种植修复的美学效果。即刻种植术是指在拔除患牙同期植入种植体^[2-5], 其优点在于: ①有效缩短整个治疗时间; ②避免牙槽嵴过度吸收, 尽可能保存牙槽嵴的高度和宽度, 为术后提供良好的美学效果。但种植体即刻植入后, 种植体与拔牙创骨壁有间隙, 可增加潜在感染和失败的风险, 故对于即刻种植的美学效果及唇侧牙龈缘位置还有诸多争议。本研究旨在采用系统评价和 Meta 分析的方法, 对即刻种植与延期种植相比较对前牙区种植体成功率及术后美学的影响进行综合评价, 以期为临床术式选择提供参考文献。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

1.1.1 研究类型 随机对照试验 (RCT) 和队列研究。

1.1.2 研究对象 前牙区 (包括前磨牙区) 行种植义齿修复的患者, 年龄 >18 周岁, 患者的性别、种族、国籍不限。

1.1.3 干预措施 试验组采用即刻种植手术, 对照组采用传统延期种植手术。随访时间至少要种植体永久冠修复后 4 个月。

1.1.4 结局指标 ①种植体留存率; ②种植体永

久冠修复 4 个月后稳定系数; ③种植体永久冠修复 3 个月后牙槽骨吸收量; ④种植体永久冠修复 6 个月后牙槽骨吸收量; ⑤种植体永久冠修复 12 个月后牙槽骨吸收量; ⑥种植体永久冠修复 24 个月后牙槽骨吸收量; ⑦种植体永久冠修复 6 个月后软组织的红色美学指数 (PES) 评分。

1.1.5 排除标准 ①非中、英文文献; ②重复发表的文献; ③无法获取原文或文献报道的数据不全或无法利用, 经联系作者也无法获取者。

1.2 文献检索策略

计算机检索 PubMed、The Cochrane Library、EMbase、CBM、CNKI 和 WanFang Data 数据库, 搜集前牙区即刻种植与传统延期种植的 RCT 和回顾性队列研究, 检索时限均为建库至 2017 年 4 月。中文检索词包括: 即刻种植、常规种植、延期种植、随机对照、前牙区。英文检索词包括: immediate implant、delayed implant、conversional planting、post-extractive implants、anterior teeth area。以 PubMed 为例, 其具体检索策略见框 1。

1.3 文献筛选、资料提取和纳入研究的偏倚风险评价

由 2 位研究者独立进行文献筛选、资料提取并交叉核对, 如遇分歧, 则讨论解决或交予第三方协助裁定。采用自制的资料提取表提取资料, 提取内容主要包括: ①纳入研究的基本信息, 包括研究

框 1 PubMed 检索策略

```
#1 immediate implant
#2 delayed implant
#3 conversional planting
#4 post-extractive implants
#5 #2 OR #3 OR #4
#6 anterior teeth area
#7 randomized controlled trial OR randomized
   controlled [topic] OR controlled clinical trial
#8 #1 AND #5 AND #6 AND #7
```

题目、作者、发表杂志和时间等；②研究对象的基线特征，包括各组病例数、性别、平均年龄等；③干预措施的具体细节；④偏倚风险评价的关键要素；⑤所关注的结局指标和结果测量数据。

按照 Cochrane 手册针对 RCT 的偏倚风险评价工具评价纳入 RCT 的偏倚风险。纳入队列研究的偏倚风险采用 NOS 量表 (Newcastle-Ottawa Scale) 进行评价^[6]。

1.4 统计分析

采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。计数资料采用风险比 (RR) 为效应指标，计量资料采用均数差 (MD) 为效应指标，各效应量均给出其点估计值和 95%CI。采用 χ^2 检验分析各研究结果间的异质性 (检验水准为 $\alpha=0.1$)，并结合 *P* 值判断异质性的来源。若各研究结果间无统计学异质性，则采用固定效应模型进行 Meta 分析；若各研究结果间存在统计学异质性，则进一步分析异质性来源，在排除明显临床异质性的影响后，采用随机效应模型进行 Meta 分析。临床异质性采用亚组分析或敏感性分析等方法进行处理。Meta 分析的检验水准设为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果

最初共检索到 154 篇文献，其中中文文献 57 篇，

英文文献 97 篇。经逐层筛选后，最终纳入 16 个研究^[7-22]，包含 7 个 RCT，9 个回顾性队列研究，共 1 316 颗种植体。文献筛选流程及结果见图 1。

2.2 纳入研究的基本特征和偏倚风险评价结果

纳入研究的基本特征见表 1，偏倚风险评价结果分别见表 2、表 3。

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 留存率 共纳入 16 个研究^[7-22]。固定效应模型 Meta 分析结果显示，即刻种植组与延期种植组的种植体留存率差异无统计学意义 [RCT: RR=0.99, 95%CI (0.97, 1.02), *P*=0.70; 队列研究: RR=0.99, 95%CI (0.96, 1.02), *P*=0.54] (图 2)。

2.3.2 永久冠修复 4 个月后种植体稳定系数 共纳入 2 个研究^[14, 15]。固定效应模型 Meta 分析结果显示，即刻种植组与延期种植组永久冠修复 4 个月后种植体稳定系数差异无统计学意义 [MD=0.82, 95%CI (-0.11, 1.76), *P*=0.08] (图 3)。

2.3.3 永久冠修复 3 个月后牙槽骨吸收量 共纳入 2 个研究^[10, 16]。固定效应模型 Meta 分析结果显示，即刻种植组永久冠修复 3 个月后的牙槽骨吸收量小于延期种植组 [MD=-0.08, 95%CI (-0.13, -0.04), *P*=0.000 1]。进一步亚组分析结果显示，RCT 结果与上述一致，回顾性队列研究结果显示两组无差异 [队列研究: MD=-0.14, 95%CI (-0.31, 0.03), *P*=0.11; RCT: MD=-0.08, 95%CI (-0.12,

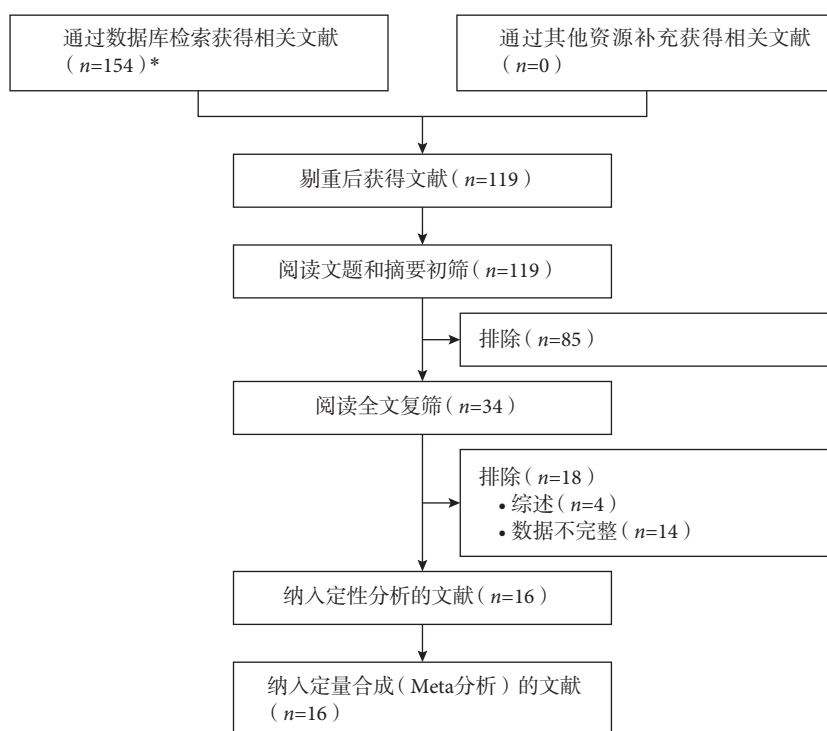


图 1 文献筛选流程及结果

表 1 纳入研究的基本特征

纳入研究	研究设计	种植体数 (T/C)	年龄 (岁)	种植部位	干预措施		随访时间	结局指标
					T	C		
Schropp 2005 ^[7]	RCT	23/23	-	前牙及前磨牙区	即刻种植	传统延期种植	24 个月	①
Crespi 2008 ^[8]	回顾性队列研究	20/20	24 ~ 68	上颌前牙、前磨牙区	即刻种植	传统延期种植	24 个月	①⑥
Esposito 2015 ^[9]	RCT	54/46	28 ~ 72	前牙、前磨牙区	即刻种植	传统延期种植	12 个月	①⑤⑦
Felice 2016 ^[10]	RCT	67/64	34 ~ 79	前牙、前磨牙	即刻种植	传统延期种植	4 个月	①③⑦
Malchiodi 2016 ^[11]	RCT	20/20	25 ~ 67	前牙、前磨牙区	即刻种植	传统延期种植	12 个月	①⑤
郭观生 2016 ^[12]	RCT	16/16	20 ~ 39	前牙区	即刻种植	传统延期种植	1 年	①⑦
浦益萍 2008 ^[13]	回顾性队列研究	67/72	18 ~ 63	前牙和前磨牙区	即刻种植	传统延期种植	24 个月	①④⑤⑥⑦
吴敏节 2015 ^[14]	回顾性队列研究	17/26	27 ~ 58	前牙区	即刻种植	传统延期种植	24 个月	①②⑥
徐景明 2017 ^[15]	回顾性队列研究	59/68	22-55	上颌前牙区	即刻种植	传统延期种植	12 个月	①②⑤
谢霓 2015 ^[16]	回顾性队列研究	20/20	>18	下颌前磨牙区	即刻种植	传统延期种植	12 个月	①③④⑤
田瑞雪 2017 ^[17]	RCT	79/83	31 ~ 52	前牙区	即刻种植	传统延期种植	12 个月	①
胡卫子 2011 ^[18]	回顾性队列研究	20/20	30.5*	上颌前牙区	即刻种植	传统延期种植	12 个月	①④⑤
李伟 2015 ^[19]	回顾性队列研究	17/20	19 ~ 43	上颌前牙区	即刻种植	传统延期种植	12 个月	①⑤⑦
姚希 2015 ^[20]	RCT	80/80	30 ~ 51	上颌中切牙、侧切牙区	即刻种植	传统延期种植	12 个月	①
陈勇 2007 ^[21]	回顾性队列研究	42/41	16 ~ 52	上下颌前牙区	即刻种植	传统延期种植	10 年	
周宏志 2008 ^[22]	回顾性队列研究	43/53	20 ~ 50	前牙区	即刻种植	传统延期种植	3 年	①⑥

T: 试验组; C: 对照组; *: 平均年龄; ① 种植体留存率; ② 永久冠修复 4 个月后种植体稳定系数; ③ 永久冠修复后 3 个月后牙槽骨吸收量; ④ 永久冠修复后 6 个月后牙槽骨吸收量; ⑤ 永久冠修复后 12 个月后牙槽骨吸收量; ⑥ 永久冠修复后 24 个月后牙槽骨吸收量; ⑦ PES 评分。

表 2 纳入研究的偏倚风险评价 (RCT)

纳入研究	随机方法	分配隐藏	盲法		结果数据的完整性 (退出/失访)	选择性报告研究结果	其他偏倚来源
			研究者和受试者	结局测量者			
Schropp 2005 ^[7]	随机化区组	不清楚	否	否	是	否	不清楚
Esposito 2015 ^[9]	随机化区组	不清楚	否	否	是	否	不清楚
Felice 2016 ^[10]	随机数字表法	不清楚	否	否	是	否	不清楚
Malchiodi 2016 ^[11]	不清楚	不清楚	否	否	是	否	不清楚
郭观生 2016 ^[12]	不清楚	不清楚	否	否	是	否	不清楚
田瑞雪 2017 ^[17]	随机数字表法	不清楚	否	否	是	否	不清楚
姚希 2015 ^[20]	随机数字表法	不清楚	否	否	是	否	不清楚

表 3 纳入研究的偏倚风险评价 (队列研究)

纳入研究	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	NOS 总分 (分)
Crespi 2008 ^[8]	1	1	1	1	1	1	1	1	8
浦益萍 2008 ^[13]	1	1	1	1	1	1	1	1	8
吴敏节 2015 ^[14]	1	1	1	1	0	1	1	0	6
徐景明 2017 ^[15]	1	1	1	1	1	1	1	0	7
谢霓 2015 ^[16]	1	1	1	1	0	1	1	0	6
胡卫子 2011 ^[18]	1	1	1	1	1	1	1	0	7
李伟 2015 ^[19]	1	1	1	1	0	1	1	0	6
陈勇 2007 ^[21]	1	1	1	1	1	1	1	0	7
周宏志 2008 ^[22]	1	1	0	1	1	1	1	0	6

① 暴露组的代表性如何; ② 非暴露组的选择方法; ③ 暴露因素的确定方法; ④ 确定研究起始时尚无要观察的结局指标; ⑤ 设计和统计分析时考虑暴露组和未暴露组的可比性; ⑥ 研究对于结果的评价是否充分; ⑦ 结果发生后随访是否足够; ⑧ 暴露组和非暴露组的随访是否充分。

-0.04), $P=0.0003$] (图 4)。

2.3.4 永久冠修复 6 个月后牙槽骨吸收量 共纳入 4 个研究^[13, 16, 18, 22]。随机效应模型 Meta 分析结果显

示, 即刻种植组的永久冠修复 6 个月后牙槽骨吸收量小于延期种植组, 差异有统计学意义 [$MD=-0.23, 95\%CI(-0.38, -0.07), P=0.004$] (图 5)。

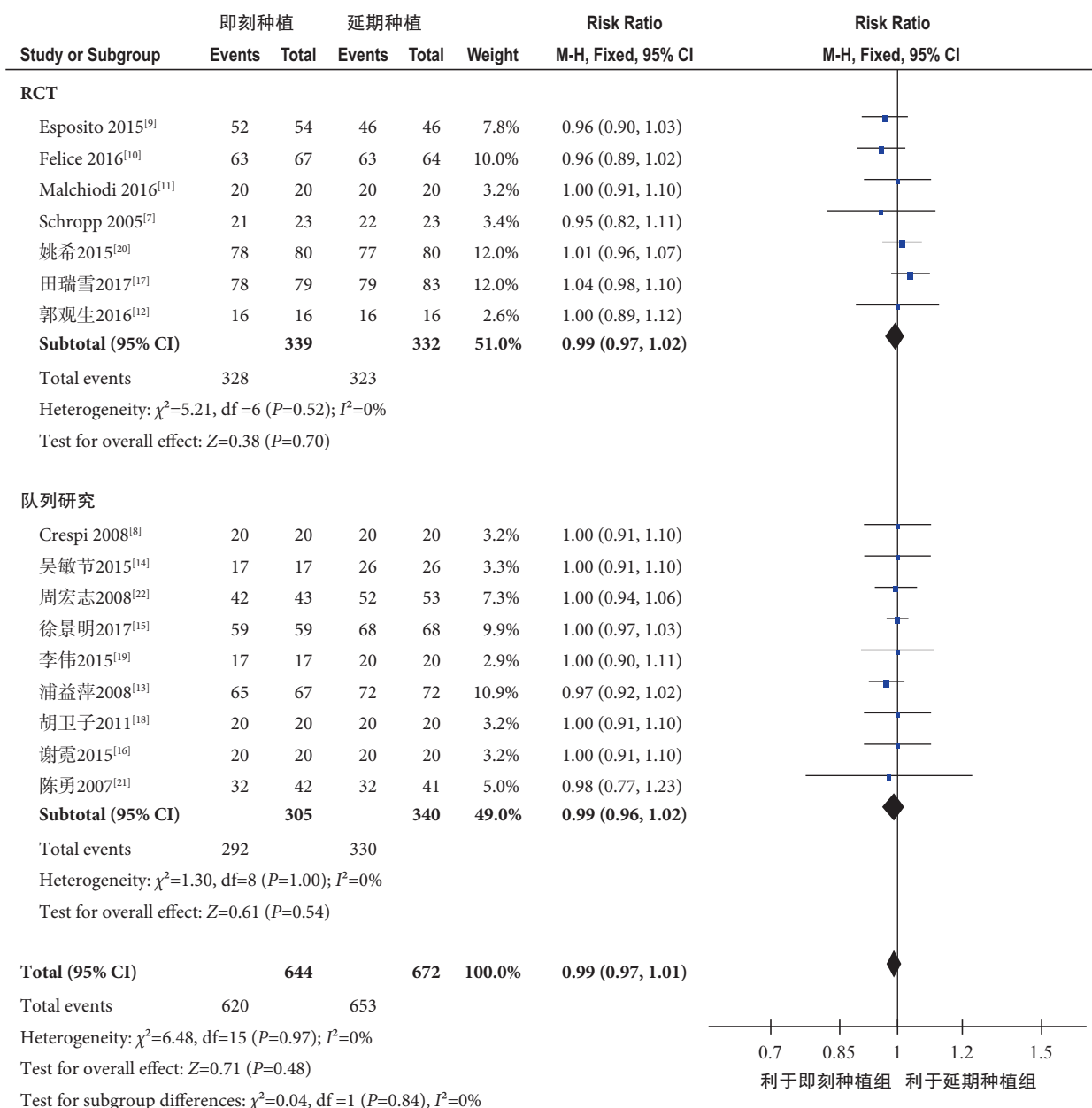


图 2 即刻种植与延期种植种植体留存率比较的 Meta 分析

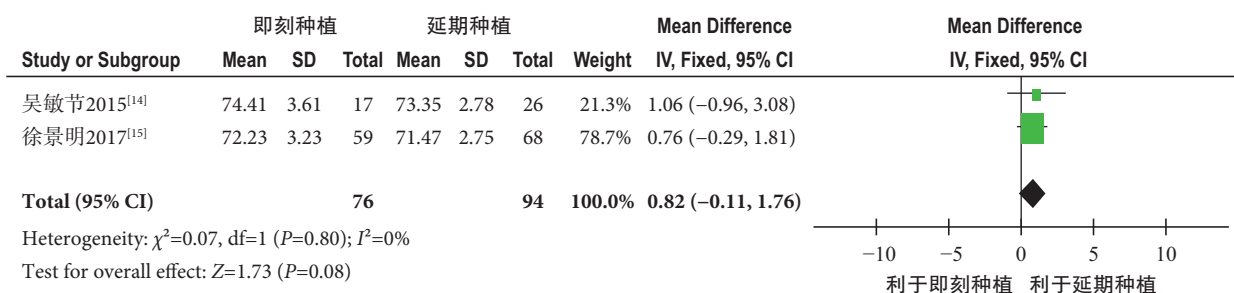


图 3 即刻种植与延期种植永久冠修复 4 个月后种植体稳定系数比较的 Meta 分析

2.3.5 植永久冠修复 12 个月后牙槽骨吸收量 共纳入 7 个研究^[9, 11, 13, 15, 16, 18, 19]。随机效应模型 Meta 分析结果显示, 即刻种植组与延期种植组的永久冠修复 12 个月后牙槽骨吸收量差异无统计学意义

[RCT: MD=0.06, 95%CI (-0.35, 0.47), $P=0.79$; 队列研究: MD=-0.27, 95%CI (-0.57, 0.03), $P=0.07$] (图 6)。

2.3.6 永久冠修复 24 个月后牙槽骨吸收量 共纳

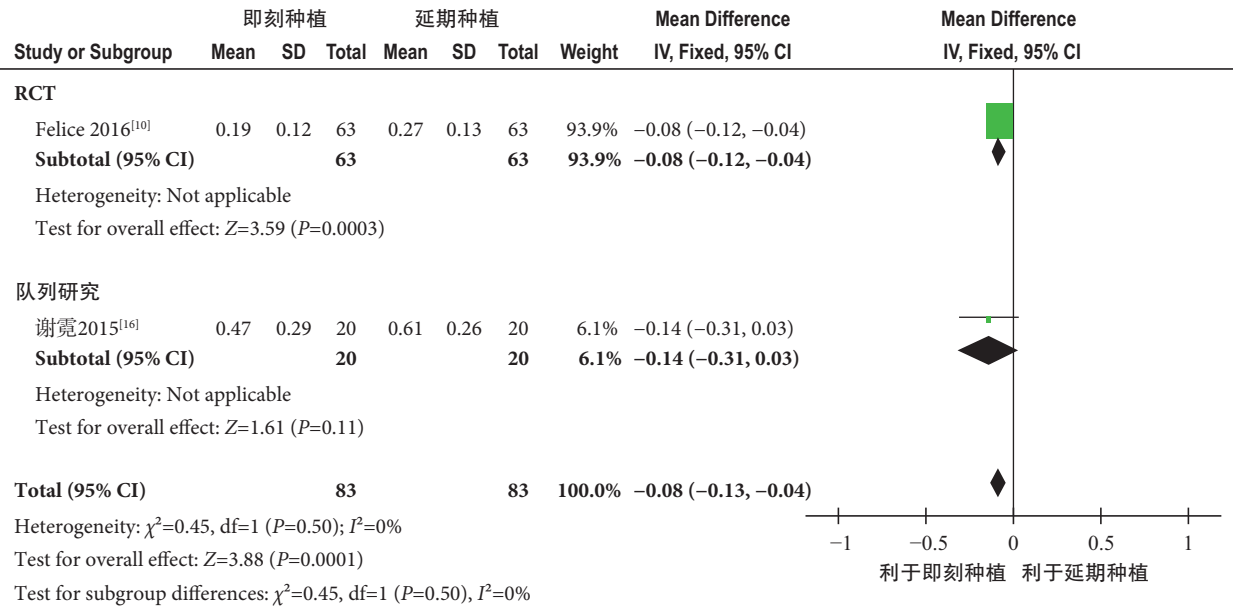


图 4 即刻种植与延期种植永久冠修复后 3 个月后牙槽骨吸收量比较的 Meta 分析

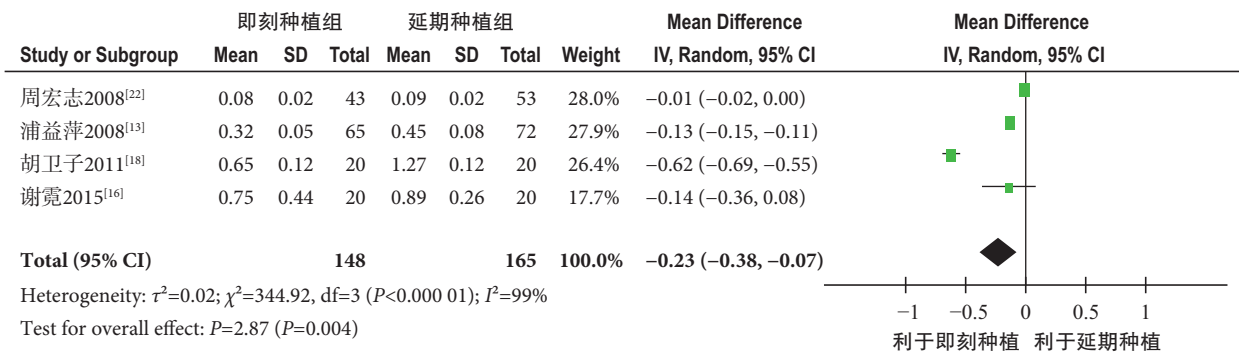


图 5 即刻种植与延期种植永久冠修复后 6 个月后牙槽骨吸收量比较的 Meta 分析

入 4 个研究^[8, 13, 14, 22]。随机效应模型 Meta 分析结果显示, 即刻种植组与延期种植组的永久冠修复 24 个月后牙槽骨吸收无统计学意义 [MD=-0.09, 95%CI (-0.18, 0.00), P=0.05] (图 7)

2.3.7 永久冠修复 6 个月后 PES 评分 共纳入 5 个研究^[9, 10, 12, 13, 19]。随机效应模型 Meta 分析结果显示, 即刻种植组的永久冠修复 6 个月后 PES 评分高于延期种植组 [MD=1.12, 95%CI (0.11, 2.13), P=0.03]。亚组分析结果显示, 回顾性队列研究与上述结果一致, RCT 显示两组无差别 [RCT: MD=1.12, 95%CI (-0.20, 2.43), P=0.10; 队列研究: RR=1.07, 95% (0.18, 1.96), P=0.33] (图 8)。

3 讨论

前牙区牙齿拔除之后牙槽骨存在吸收现象, 唇颊侧骨板的吸收变化最为明显^[23-25]。继而伴发唇颊侧塌陷, 牙龈乳头的缺损甚至缺失, 在实际的临床

工作中很难被重建。1978 年, 德国的口腔医师 Schulte 等^[26]首次提出了即刻种植的概念, 即在拔牙后的新鲜拔牙创内即刻植入种植体, 为口腔种植学开创了一项崭新的临床技术。后来随着现代口腔种植学迅速发展, 伴随着种植材料的不断改进, 即刻种植技术也被种植学界普遍接受和重视, 即刻种植能有效缩短患者的就诊时间, 减少患者等待种植和手术的时间, 即刻种植联合即刻修复, 能更好的满足患者对美观和功能的要求。即刻种植同时也能减少手术创伤, 同时联合引导骨再生技术, 能更好的保留种植体周围牙槽骨, 避免种植体周围牙槽骨过度吸收。即刻种植虽然有以上诸多优点, 但业内对于前牙区即刻种植的牙龈软组织美学问题一直是备受关注的热点, 也颇具争议。

2006 年, Hürzeler 等^[27]报道了前牙即刻种植后牙龈发生明显退缩, 特别是多牙连续缺失时牙龈退缩更明显, 导致美学修复失败。2007 年, Chen 等^[28]

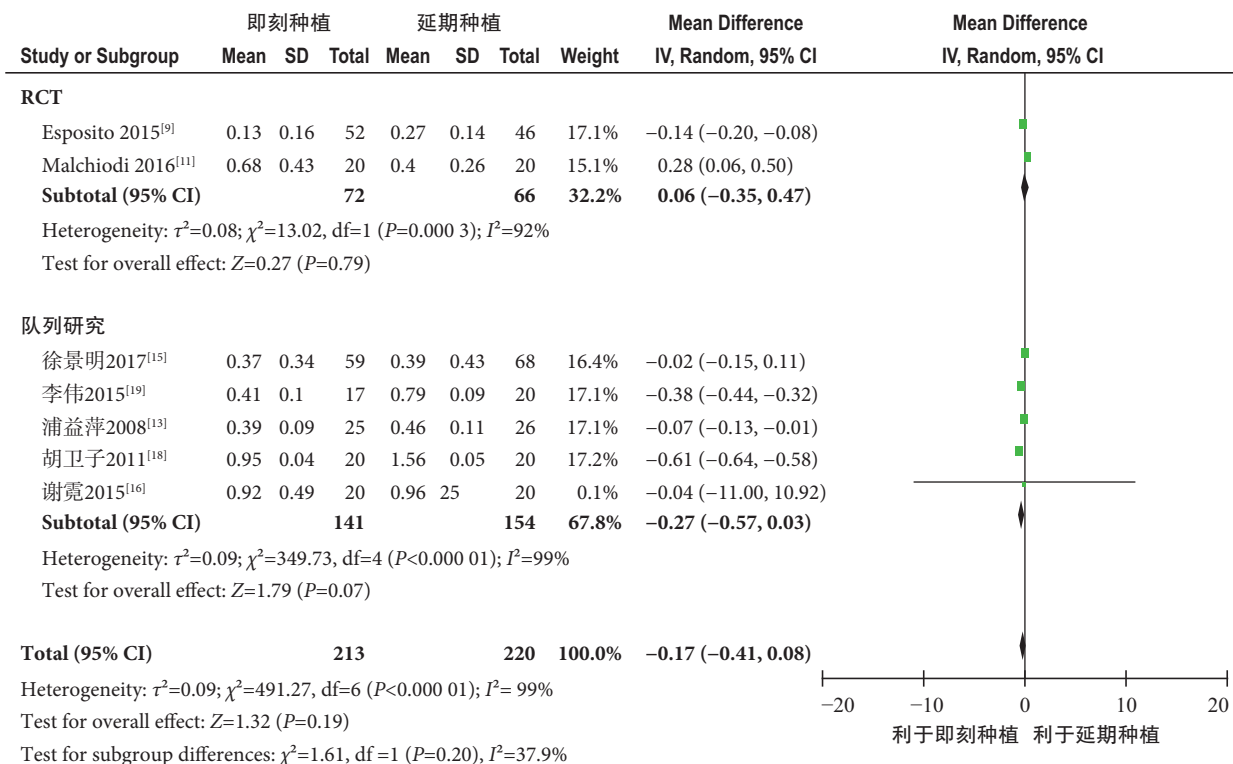


图6 即刻种植与延期种植永久冠修复后12个月后牙槽骨吸收量比较的Meta分析

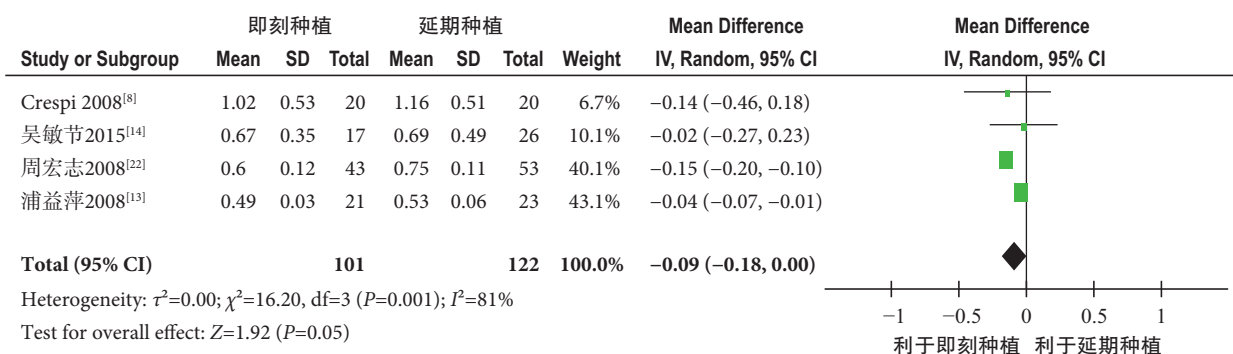


图7 即刻种植与延期种植永久冠修复后24个月后牙槽骨吸收量比较的Meta分析

研究了30例上颌前牙区即刻种植病例，其中33%牙龈退缩1~3mm，影响了美学效果。2008年，Evans等^[29]对42例前牙即刻种植的病例进行了回顾性分析发现，平均0.9mm的牙龈退缩并导致牙冠过长。2012年，Hämmerle等^[30]发表的共识性报告中指出，前牙是即刻种植的美学高风险区域，提倡采用延期种植。但是业内同样有学者持相反观点，认为前牙美学区域即刻种植的美学效果优于延期种植，唇侧龈缘退缩并不明显。2009年，Kan^[31]对20例患者进行前牙即刻种植并同期结缔组织移植，平均随访观察2.5年，唇侧龈缘位置稳定无变化。2009年，Block等^[32]的临床研究中也认为即刻种植组唇侧龈缘位置稳定性和美学效果优于延期种植

组。2011年，Raes等^[33]以拔牙前为测量基线，定量分析了即刻种植和延期种植修复1年后唇侧龈缘的位置，结论是即刻种植组唇侧龈缘位置较延期种植组更靠近牙冠方。

因此，本文对近10余年发表的前牙区的即刻种植与延期种植的研究进行系统评价。本研究结果显示，即刻种植和延期种植在种植体的留存率、永久冠修复4个月后种植体的稳定性、永久冠修复12个月及24个月后牙槽骨吸收量方面无统计学差异，但3个月和6个月的牙槽骨吸收量方面，即刻种植较延期种植更优，提示即刻种植短期能有效减少牙槽骨吸收，但远期却无法避免牙槽骨的吸收，二者基本相当。为评价种植体术后的美学效果，我

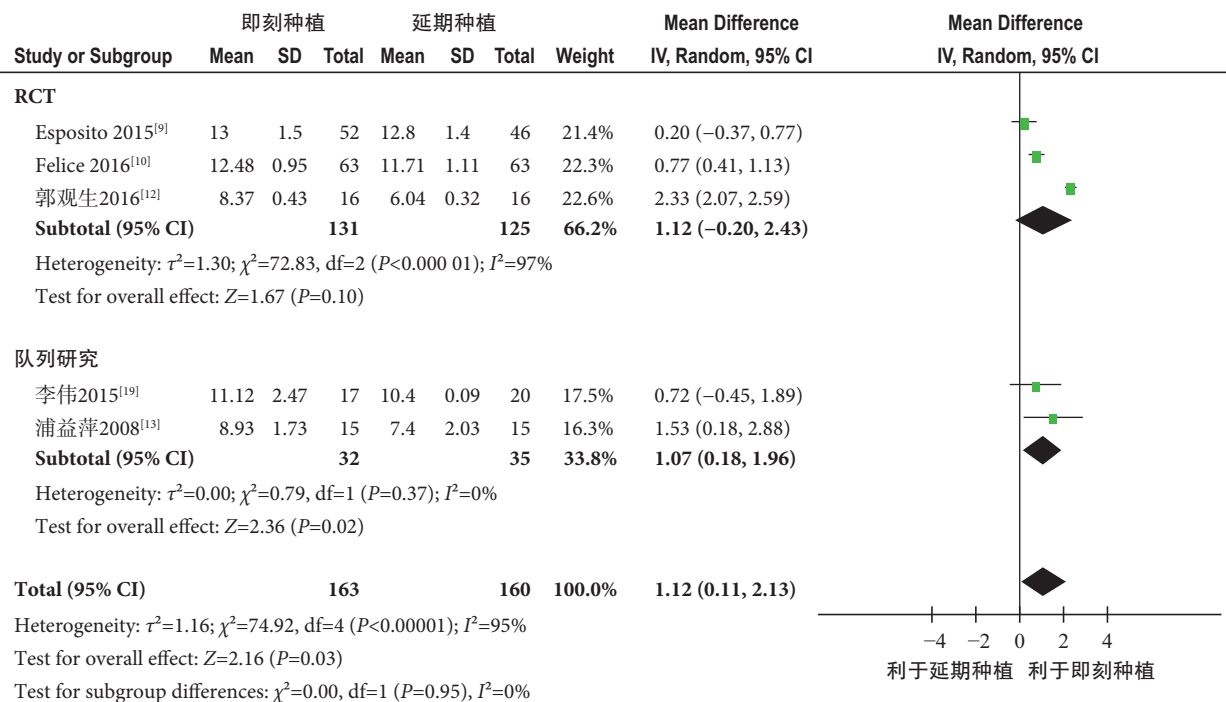


图 8 即刻种植与延期种植久冠修复后 6 个月后周围软组织 PES 比较的 Meta 分析

们采用 PES 评分。PES 评分系统涉及了种植体周围软组织美学效果的多个因素。它包括种植体两侧龈乳头高度、边缘龈水平、软组织轮廓、牙槽突度、软组织质地、软组织颜色七组评价指数，每组都有 0、1、2 三个记分值，总分最低为 0，最高为 14^[34]。他们通过实验指出这种评分系统具有良好的可重复性和灵敏性，适用于对软组织变化的长期监测。本研究报告了种植体永久冠修复 6 个月后的 PES 评分，结果发现即刻种植较延期种植在周围软组织的 PES 评分上更高，提示即刻种植比延期种植更能达到良好的美学效果。

本研究的局限性：① 纳入研究的数量偏少，且大多数研究样本量较小，缺乏大样本、多中心的研究；② 纳入研究缺乏对种植体系统型号描述，即刻种植在手术方式中是否采用了一期植骨等手术方式，即刻种植与延期种植术前患者局部基本情况是否一致，这些均可能是异质性产生的主要原因；③ 受语言的限制，并没有筛查除中文及英文以外的文献，可能有符合纳入标准但以其他语言发表的研究未被纳入的可能。

综上所述，当前证据显示，前牙区的即刻种植在短期内能有效避免种植体周围牙槽骨过度吸收，长期观察显示与延期种植牙槽骨吸收量基本相当。即刻种植在种植体周围软组织上能达到更好的美学效果。受纳入研究数量和样本量的限制，上述结论仍需要开展更多大样本、多中心的研究来进

行验证。

参考文献

- 林野. 即刻种植的是与非. 中华口腔医学杂志, 2013, 48(4): 193-198.
- Rosenquist B, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets: implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1996, 11(2): 205-209.
- Cornelini R, Scarano A, Covani U, *et al*. Immediate one-stage postextraction implant: a human clinical and histologic case report. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2000, 15(3): 432-437.
- Bartee BK. Extration site reconstruction for alveolar ridge preservation. *J Oral Implantology*, 2001, 27(4): 187-191.
- Mayer TM, Hawley CE, Gunsolley JC, *et al*. The single-tooth implant: a viable alternative for single-tooth replacement. *J Periodontol*, 2002, 73(7): 687-693.
- Available at: http://ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp.
- Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A, *et al*. Clinical and radiographic performance of delayed-immediate single-tooth implant placement associated with peri-implant bone defects. a 2-year prospective, controlled, randomized follow-up report. *J Clin Periodontol*, 2005, 32(4): 480-487.
- Crespi R, Cappare P, Gherlone E, *et al*. Immediate versus delayed loading of dental implants placed in fresh extraction sockets in the maxillary esthetic zone: a clinical comparative study. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2008, 23(4): 753-758.
- Esposito M, Barausse C, Pistilli R, *et al*. Immediate loading of post-extractive versus delayed placed single implants in the anterior maxilla: outcome of a pragmatic multicenter randomised controlled trial 1-year after loading. *Eur J Oral Implantol*, 2015, 8(4): 347-358.

- 10 Felice P, Zucchelli G, Cannizzaro G, *et al.* Immediate-delayed (6 weeks) and delayed (4 months) post-extractive single implants: 4-month post-loading data from a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*, 2016, 9(3): 233-247.
- 11 Malchiodi L, Balzani L, Cucchi A. Primary and secondary stability of implants in postextraction and healed sites: a randomized controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2016, 31(6): 1435-1443.
- 12 郭观生, 李一新, 李志鹏, 等. 前牙区微创即刻种植即刻修复与常规种植修复美学效果临床研究. *中国医学创新*, 2016, 13(20): 129-141.
- 13 浦益萍. 前牙即刻种植修复临床疗效的研究. 上海: 上海交通大学, 2008.
- 14 吴敏节, 张相峰, 邹立东, 等. 前牙即刻种植和常规种植修复2年后软、硬组织稳定性比较. *北京大学学报(医学版)*, 2015, 47(1): 67-71.
- 15 徐景明, 陈冬雷, 王培, 等. 前牙微创拔牙后即刻种植和位点保存常规种植疗效的临床回顾性研究. *口腔医学*, 2017, 37(4): 325-330.
- 16 谢霓, 朱友家. 即刻种植与延期种植在单颗前牙修复的临床效果比较. *临床口腔医学杂志*, 2015, 31(12): 758-759.
- 17 田瑞雪, 唐旭炎, 徐锦程. 即刻种植和延期种植修复前牙的临床效果研究. *中国现代医学杂志*, 2017, 27(4): 121-125.
- 18 胡卫子, 何家才, 汪向东. 上前牙区即刻种植修复临床牙龈美学观察. *安徽医学*, 2011, 32(9): 1248-1250.
- 19 李伟, 张志宏, 边华琴, 等. 即刻与延期前牙种植义齿修复的临床效果及主观满意度调查. *重庆医学*, 2015, 44(8): 1103-1105.
- 20 姚希, 张宁, 李昉生, 等. 前牙的即刻与延期种植: 牙周组织健康程度及成功率比较. *中国组织工程研究*, 2015, 19(12): 1958-1963.
- 21 陈勇, 杨保全. 78例即刻种植术和延期种植术远期疗效追踪报告. *临床口腔医学杂志*, 2007, 23(4): 220-221.
- 22 周宏志, 贺平, 赵军, 等. 不同骨缺损条件下的即刻与延期种植修复的临床应用评价. *口腔医学研究*, 2008, 24(6): 685-687.
- 23 Sun Z, Herring SW, Tee BC, *et al.* Alveolar ridge reduction after tooth extraction in adolescents: an animal study. *Arch Oral Biol*, 2013, 58(7): 813-825.
- 24 Park MS, Park YB, Choi H, *et al.* Morphometric analysis of maxillary alveolar regions for immediate implantation. *J Adv Prosthodont*, 2013, 5(4): 494-501.
- 25 Li B, Wang Y. Contour changes in human alveolar bone following tooth extraction of the maxillary central incisor. *J Zhejiang Univ Sci B*, 2014, 15(12): 1064-1071.
- 26 Schulte W, Kleineikenscheidt H, Schareyka R, *et al.* Concept and testing of the Tübingen immediate implant. *Dtsch Zahnärztl Z*, 1978, 33(5): 319-325.
- 27 Hürzeler MB, Fickl S, Zühr O, *et al.* Clinical failures and shortfalls of immediate implant procedures. *Eur J Esthet Dent*, 2006, 1(2): 128-140.
- 28 Chen ST, Darby IB, Reynolds EC. A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and esthetic results. *Clin Oral Implants Res*, 2007, 18(5): 552-562.
- 29 Evans CD, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Implants Res*, 2008, 19(1): 73-80.
- 30 Hämmerle CH, Araujo MG, Simion M. Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets. *Osteology Consensus Gmup 2011*. *Clin Oral Implants Res*, 2012, 23(Suppl 5): 80-82.
- 31 Kan JY, Rungcharassaeng K, Morimoto T, *et al.* Facial gingival tissue stability after connective tissue graft with single immediate tooth replacement in the esthetic zone: consecutive case report. *J Oral Maxillofac*, 2009, 67(11 Suppl): 40-48.
- 32 Block MS, Mercante DE, Lirette D, *et al.* Prospective evaluation of immediate and delayed pmvisional single tooth restorations. *J Oral Maxillofac Surg*, 2009, 67(11 Suppl): 89-107.
- 33 Raes F, Cosyn J, Crommelinck E, *et al.* Immediate and conventional single implant treatment in the anterior maxilla: 1-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. *J Clin Periodontol*, 2011, 38(4): 385-394.
- 34 Sammartino G, Marenzi G, di Lauro AE, *et al.* Aesthetics in oral implantology: biological, clinical, surgical, and prosthetic aspects. *Implant Dentistry*, 2007, 16(1): 54-65.

收稿日期: 2017-06-01 修回日期: 2018-02-20
本文编辑: 樊斯斯