

个性化Bego种植体负重方案选择及稳定性影响因素

陈 晖, 周峰美, 顾晓霞, 伍平群(复旦大学附属金山医院口腔科, 上海市 200540)

文章亮点:

国内外尚无对基于种植体稳定性影响因素的全面分析, 实验首次选取种植体稳定系数 ≥ 50 的单个 Bego 种植体比较了即刻负重与延期负重对种植体稳定性的影响, 并分析了影响 Bego 种植体稳定性的相关因素。

关键词:

生物材料; 口腔生物材料; Osstell; ISQ 值; Bego 种植体; 即刻负重; 延期负重

主题词:

生物相容性材料; 牙种植体; 负重; 即刻负荷牙种植体

基金资助:

上海市金山区卫生局科研课题计划(2011-11)

摘要

背景: 目前关于种植体即刻负重或延期负重方案的选择尚存在一定的争议。

目的: 探讨基于种植体稳定系数值的 Bego 种植体负重方案选择, 并分析影响种植体稳定性的相关因素。

方法: 选择植入后种植体稳定系数 ≥ 50 的单个 Bego 种植体患者 62 例, 共 74 颗种植体。随机分为试验组 31 例 36 颗种植体, 予以种植后即刻负重; 对照组 31 例 38 颗种植体, 予以延期负重。比较两组 Bego 种植体负重后 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 周种植体稳定系数值, 分析影响 Bego 种植体稳定性的相关因素。

结果与结论: 试验组即刻负重的最低稳定系数出现在负重后第二三周, 对照组延期负重的最低稳定系数出现在负重后第三四周。两组 Bego 种植体负重后 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 周种植体稳定系数值差异均无显著性意义($P > 0.05$)。经回归分析, 患者年龄、骨质类型和种植体长度与 Bego 种植体稳定性呈正相关, 口腔卫生情况与 Bego 种植体稳定性呈负相关。说明 Osstell 测量种植体稳定系数 ≥ 50 的单个 Bego 种植体采用即刻负重与延期负重对种植体具有相似的稳定性, 临床可以根据患者自身状况, 在 Osstell 测量种植体稳定系数值的指导下, 选择个体化的 Bego 种植体负重方案。

陈晖, 周峰美, 顾晓霞, 伍平群. 个性化 Bego 种植体负重方案选择及稳定性影响因素[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(8):1237-1243.

Stability-related factors and individualized weight-bearing scheme for Bego implants

Chen Hui, Zhou Feng-mei, Gu Xiao-xia, Wu Ping-qun (Department of Stomatology, Jinshan Hospital, Fudan University, Shanghai 201500, China)

Abstract

BACKGROUND: There are some controversies on the choice of immediate or delayed weight-bearing schemes of implants.

OBJECTIVE: To explore the weight bearing scheme for Bego implants based on implant stability quotient (ISQ) measured by Osstell, and to analyze the factors which influence implants' stability.

METHODS: Seventy-four single Bego implants with ISQ ≥ 50 in 62 patients were selected and randomly divided into test group (36 single Bego implants in 31 patients) and control group (38 single Bego implants in 31 patients). Patients in the test group were given immediate loading, and patients in control group were given delayed loading. Two groups' ISQ of Bego implants after loading (1, 2, 3, 4, 6, 8 and 12 weeks) were compared, and factors which influence implants' stability were analyzed.

RESULTS AND CONCLUSION: The lowest ISQ for immediate loading of the test group appeared in 2-3 weeks after loading, and that of the control group appeared in 3-4 weeks. There was no statistical difference between two groups on ISQ of Bego implants after bearing (1, 2, 3, 4, 6, 8 and 12 weeks) ($P > 0.05$). Multiple regression analysis showed that the factors including age, types of osseous substance and implant length were positively related with stability of Bego implants, yet oral hygiene was negatively related with stability of Bego implants. Immediate loading and delayed loading have similar stability to single Bego implants with ISQ ≥ 50 measured by Osstell, so individualized weight bearing scheme may be selected according to patient's own condition under the guidance of Osstell, further to improve implants' success rate after loading.

Subject headings: biocompatible materials; dental implants; weight-bearing; immediate dental implant loading

Funding: the Plan of Jinshan District Health Bureau in Shanghai, No. 2011-11

Chen H, Zhou FM, Gu XX, Wu PQ. Stability-related factors and individualized weight-bearing scheme for Bego implants. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2014;18(8):1237-1243.

陈晖, 男, 1971 年生, 汉族, 天津市人, 复旦大学医学院在读硕士, 副主任医师, 主要从事口腔种植研究。

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.08.015
[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:B

文章编号:2095-4344

(2014)08-01237-07

稿件接受: 2013-12-15

Chen Hui, Studying for master's degree, Associate chief physician, Department of Stomatology, Jinshan Hospital, Fudan University, Shanghai 201500, China

Accepted: 2013-12-15

0 引言 Introduction

近几十年来, 随着口腔种植技术的优化规范和材料学的进展, 口腔种植技术正逐步成为缺牙修复的优选治疗方案^[1-2]。种植体的初期稳定性是保证成功的关键, Osstell 种植体稳定性测量仪输出的种植体稳定系数是目前检测种植体稳定性的有效方法之一, 其具有灵敏、无创等特点^[3]。经典种植学一般要求有3-6个月无负重愈合期, 即延期负重, 以便使种植体和骨之间形成骨性结合, 此过程中种植体需要在零负荷状态下进行骨整合^[4], 由于缺牙时间较长, 很难满足患者对于美学和功能的要求, 因此Ledermann等于1979年提出了即刻负重的理论^[5]。

种植体的即刻负重是指在拔出患牙后即刻植入种植体同期安装临时义齿(恢复咬合的种植修复过程, 也可因义齿制作程序复杂, 在3 d左右完成, 所以时间可延长至72 h)。与传统的延期修复相比, 即刻负重种植体植入后既解决了功能问题, 同时也能保证舒适、语言和美观的需要。既往临床上认为需要即刻负重的种植体需要周围有足够的骨量支持, 以确保种植体获得良好的初期稳定性, 但研究发现种植体初期的稳定性还与口腔健康、种植体材料等因素有关, 种植体即刻负重获得成功的最重要条件是种植体在承受负荷时保持稳定, 过度的未动会造成纤维性愈合而导致种植失败。一次合力控制微动, 增加种植体的初期稳定性是即刻负重种植体获得骨结合的关键。免疫细胞化学发现成骨细胞从骨与种植体接触的第1天开始即合成并分泌骨相关的蛋白, 包括骨连接蛋白、纤维连接蛋白和纤维连接蛋白受体, 说明即使骨细胞直接与种植体接触也不会影响早期愈合阶段细胞合成蛋白的功能, 功能蛋白载荷可直接参与骨改建的过程, 磷酸钙针状结晶可直接在种植体表面形成, 并随时间增长相互融合成骨样结节, 并沿着新合成的胶原纤维生长并矿化。即刻种植时, 在种植体表面与骨之间尚未形成骨性结合, 因此较多学者认为即刻负重时, 种植体与骨之间是一个相对摩擦的界面, 因此即刻种植后给予适当的功能刺激有利于骨的生长和改建, 可以保持种植体持续性稳定。

经典种植学认为延期负重要求4-6个月无负重愈合期, 以便使种植体和骨之间形成骨性结合, 这个过程中种植体需要在零负荷状态下进行骨整合, 由于缺牙时间较长, 很难满足患者对于美学和功能的要求。截至目前, 关于种植体即刻负重或延期负重方案的选择尚存在一定的争议^[6-8]。国外研究综合分析发现即刻负重种植体的5年成功率高达96.5%。

基于此, 文章通过Osstell测量单个Bego种植体的种植体稳定系数值, 选取种植体稳定系数值 ≥ 50 的单个Bego种植体比较了即刻负重与延期负重对种植体稳定性的影响, 并分析了影响Bego种植体稳定性的相关因素。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 简单随机抽样实验。

时间及地点: 实验于2011年1月至2012年6月在复旦大学附属金山医院进行。

对象:

一般资料: 选择2011年1月至2012年6月期间在复旦大学附属金山医院口腔科选取符合条件的研究对象。

纳入标准: ①接受种植治疗, 且植入后种植体稳定系数值 ≥ 50 的单个Bego种植体患者。②年龄在18-59岁者。③无明显全身系统性疾病者。④颌骨、牙槽骨手术及外伤后至少6个月以上, 拔牙后至少3个月之后, 骨缺损已恢复, 种植区骨形态及质量良好无需骨增量者。⑤口腔软组织无明显炎症、病损者。⑥患者本人有强烈要求, 而经济条件许可者。

排除标准: ①患有冠心病、高血压、糖尿病等严重器质性病变者。②正在放疗、妊娠或有夜磨牙吸烟等不良习惯者。③种植区需骨增量者。

纳入植入Bego种植体患者62例, 其中只植入1颗患者50例, 植入2颗患者12例。采用随机数字表法将患者分成试验组(即刻负重组)和对照组(延期负重组), 每组各31例。试验组中男16例, 女15例; 年龄20-58岁, 平均(44.98 \pm 6.76)岁; 植入Bego种植体36颗, 其中男19颗, 女17颗。对照组中男16例, 女15例; 年龄19-57岁, 平均(43.08 \pm 7.02)岁; 植入Bego种植体38颗, 其中男19颗, 女19颗。试验经医院伦理委员会批准, 所有患者均自愿参加试验, 并签署知情书。

两组患者性别、年龄、男女比例等一般资料比较差异均无显著性意义($P > 0.05$), 具有可比性。

材料: Osstell谐振频率分析仪(Osstell intergration Diagnostic, 瑞典Gothenburg公司)。Bego种植体(德国贝格公司)长度选择10 mm和11.5 mm的种植体, 直径选择3.75 mm和4.5 mm的种植体。

方法: 采用Bego种植系统软组织环切刀切开牙龈后, 植入Bego种植体; 使用Osstell种植体稳定性测量仪检测种植体稳定性种植体稳定系数值。当手工检测种植体达到临床稳定后, 选择配套Osstell测试头连接于Bego种植体上, 采用种植体稳定系数记数模式记录种植体的稳定度。在实验中每个种植体均测量2次, 采用第2次测试结果选取种植体稳定系数值 ≥ 50 的种植体。试验组给予即刻负重, 即按正常牙冠形态咬合接触, 1-4周维持正常咬合接触; 对照组予以延期负重(不超过4个月); 采用螺丝固位基台, 负重后调整到咬合平衡。

主要观察指标: 通过X射线片及预备钻所受的阻力进行骨质分类; 根据牙骨质中的细胞分布和纤维来源区分患者骨质类型、种植体长度、种植体直径、种植部位、口腔卫生情况等因素, 以分析各因素对Bego种植体稳定性的影响。口腔卫生评定标准采用菌斑指数指数, 菌斑指数=0或1记录为口腔卫生好; 菌斑指数=2记录为口腔卫生中等; 菌斑指数=3记录为口腔卫生差。嘱患者于负重后1, 2, 3, 4, 6, 8, 12周随访, 记录测量种植体稳定系数值, 以上

所有测量均由同一人完成。

统计学分析:应用SPSS 13.0统计软件进行分析处理, 计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 对各组中不同时间测量的种植体稳定系数值进行单因素方差分析, 然后进行组间数据 t 检验。对可能影响Bego种植体稳定性的相关因素采用逐步回归方法进行分析。

2 结果 Results

2.1 患者口腔及种植体情况比较 两组骨质类型、种植体长度与直径、颌位分布及口腔卫生情况比较(表1)所示, 可见两组患者在骨质类型、种植体长度与直径、颌位分布及口腔卫生情况方面比较差异均无显著性意义($F=1.270-3.505$, $P > 0.05$)。

2.2 Bego种植体负重后每周种植体稳定系数值的比较 负重后12周试验组Bego种植体成功植入36颗, 对照组Bego种植体成功植入38颗, 两组患者均种植成功, 试验组与对照组咬合平衡即刻负重成功率分别为94.44%和92.11%。试验组即刻负重的最底稳定系数出现在负重后第二三周, 对照组即延期负重的最低稳定系数出现在负重后第三四周。

试验组Bego种植体负重后1, 2, 3, 4, 6, 8, 12周种植体稳定系数值进行方差分析, 各时点种植体种植体稳定系数值差异均无显著性意义($F=3.898$, $P > 0.05$); 对照组Bego种植体负重后1, 2, 3, 4, 6, 8, 12周种植体稳定系数值进行方差分析, 各时点种植体种植体稳定系数值差异无显著性意义($F=3.783$, $P > 0.05$); 两组患者Bego种植体负重后每周种植体稳定系数值进行 t 检验, 组间差异均无显著性意义($P > 0.05$, 表2)。

表1 植入 Bego 种植体后即刻负重或延期负重两组骨质类型、种植体长度与直径、颌位分布及口腔卫生情况比较

Table 1 Comparison of the types of bone, length and diameter of implants, the distribution of oral and maxillofacial and dental hygienist between two groups (n)

组别		延期负重组 (n=31例, 38颗)	即刻负重组 (n=31, 36颗)
骨质类型	I类	17	16
	II类	14	12
	III类	7	8
种植体长度(mm)	10	18	14
	11.5	20	22
种植体直径(mm)	3.75	21	20
	4.5	17	16
种植部位	上前牙区	6	7
	上后牙区	11	9
	下前牙区	8	6
	下后牙区	13	14
口腔卫生情况	好	17	19
	中	13	12
	差	1	0

表注: 两组在骨质类型、种植体长度与直径、颌位分布及口腔卫生情况方面比较差异均无显著性意义($F=1.270-3.505$, $P > 0.05$), 具有可比性。

表2 植入 Bego 种植体后即刻负重或延期负重两组患者负重后不同时间点种植体稳定系数值的比较

Table 2 Comparison of implant stability quotients of Bego implants after immediate and delayed loading ($\bar{x}\pm s$)

组别	延期负重组 (n=31, 38颗)	即刻负重组 (n=31, 36颗)	P
1周	64.28±1.01	63.98±1.13	0.862
2周	63.11±0.92	60.23±1.08	0.065
3周	60.48±0.85	62.03±0.95	0.083
4周	60.42±0.77	63.89±0.76	0.052
6周	64.34±0.96	65.13±0.89	0.539
8周	67.08±0.84	67.21±0.73	0.928
12周	67.98±0.71	68.08±0.68	0.281

表注: 即刻负重与延期负重对种植体具有相似的稳定性。

表3 影响 Bego 种植体稳定性的相关因素分析

Table 3 Factors that influence stability of Bego implants

影响因素	偏回归系数	t	P
X1	-0.136	3.883	0.001
X2	0.241	1.309	0.192
X3	-0.342	5.523	0
X4	-0.199	4.998	0
X5	-0.342	2.976	0.052
X6	0.332	1.29	0.201
X7	0.593	4.532	0

表注: 设定 Bego 种植体稳定性的影响因素如下: X1, 表示年龄, 取值分别为1(≤ 20 岁)、2(> 20 岁)、3(> 30 岁)、4(> 40 岁)、5(> 50 岁); X2, 表示性别, 取值分别为男性为1、女性为2; X3: 表示骨质类型, 取值分别为1=I类骨、2=II类骨、3=III类骨; X4: 表示种植体长度, 取值分别为1=10mm、2=11.5mm; X5: 表示种植体直径, 取值分别为1=3.75mm、2=4.5mm; X6: 表示种植部位, 取值分别为1=上前牙区、2=上后牙区、3=下前牙区、4=下后牙区; X7: 表示口腔卫生情况, 1=口腔卫生好、2=口腔卫生中等、3=口腔卫生差。

2.3 影响Bego种植体稳定性的相关因素分析 经逐步回归分析患者年龄、骨质类型、种植体长度和口腔卫生情况均为影响Bego种植体稳定性的因素($P < 0.05$), 性别、种植体直径和种植部位对Bego种植体稳定性无显著影响($P > 0.05$)。其中年龄、骨质类型和种植体长度与Bego种植体稳定性呈正相关, 口腔卫生情况与Bego种植体稳定性呈负相关(表3)。

3 讨论 Discussion

种植体成功的关键问题在于种植体的初期稳定性, 评价种植体的稳定性具有重要的临床意义, 对种植体负重后稳定性的连续监测是确定种植体的成功率和负重方案(即刻负重和延期负重)的重要指标^[9], 可指导修复方案的选择。传统的种植牙患者牙齿拔掉后要等3-6个月后才能种植牙, 这期间形象十分难看, 患者要忍受身心巨大痛苦。而长期佩戴活动假牙会造成口腔黏膜病变和味觉迟钝; 镶固定搭桥烤瓷牙, 需要磨小健康邻牙, 这些弊端常常让患者担心镶牙后的健康问题。种植体的即刻负重是指在种植体植入

植入Bego种植体后即刻负重组临床资料:

病例序号	性别	年龄(岁)	骨质类型	种植部位	口腔卫生情况	种植体长度(mm)	种植体直径(mm)	负重后1, 2, 3, 4, 6, 8, 12周种植体稳定系数值
1	男	28	I类、II类	上前牙区、下后牙区	中	10、11.5	3.75、4.5	64.52, 63.41, 61.01, 60.01, 64.58, 66.89, 67.84/65.01, 64.12, 61.54, 59.01, 63.45, 66.45, 66.75
2	男	45	II类、III类	上前牙区、下后牙区	差	10、11.5	3.75、4.5	63.66, 64.09, 62.14, 60.54, 64.24, 66.47, 67.15/65.67, 64.24, 61.19, 60.22, 63.87, 66.77, 66.89
3	女	20	I类	上后牙区	好	11.5	3.75	63.93, 61.89, 60.38, 59.75, 63.26, 64.11, 65.12
4	男	36	I类	上后牙区	好	11.5	3.75	65.01, 63.76, 61.23, 60.22, 62.16, 63.99, 65.54
5	女	48	II类、III类	上后牙区、下后牙区	中	10、11.5	3.75、4.5	67.60, 65.32, 63.23, 60.89, 63.22, 66.89, 67.99/67.66, 65.33, 63.02, 60.76, 62.83, 65.65, 67.99
6	女	47	I类	上后牙区	好	10	3.75	68.76, 65.34, 62.65, 60.32, 61.14, 63.22, 64.76
7	男	29	I类	下前牙区	好	10	3.75	64.99, 63.45, 61.90, 60.13, 61.34, 63.45, 65.23
8	女	31	I类	上前牙区	好	10	3.75	66.33, 64.45, 62.07, 60.88, 61.09, 63.82, 65.54
9	男	57	II类	下前牙区	好	10	4.5	68.23, 66.65, 63.11, 60.09, 61.55, 63.34, 65.28
10	男	22	I类	上前牙区	好	10	3.75	62.34, 61.34, 60.54, 58.02, 60.21, 61.94, 63.32
11	女	35	II类	上后牙区	好	11.5	3.75	65.01, 62.33, 61.04, 59.54, 61.11, 63.38, 64.55
12	女	27	I类	上后牙区	好	10	4.5	69.22, 67.76, 64.21, 62.12, 61.45, 63.45, 65.74
13	女	49	I类	下前牙区	好	10	3.75	68.44, 66.87, 63.68, 61.84, 63.45, 64.46, 66.77
14	男	51	II类	上前牙区	好	11.5	4.5	64.11, 62.42, 60.67, 58.11, 61.28, 63.82, 65.80
15	男	33	II类	下前牙区	中	11.5	3.75	65.23, 64.06, 62.65, 60.09, 59.33, 61.21, 63.15
16	女	50	III类	下前牙区	中	11.5	4.5	67.54, 64.96, 61.47, 60. , 59.87, 61.35, 63.48
17	女	43	I类	上前牙区	好	10	3.75	64.32, 62.84, 61.05, 60.03, 61.76, 63.82, 65.11
18	女	56	I类	上后牙区	好	11.5	4.5	67.65, 65.45, 63.92, 60.86, 61.96, 63.48, 65.92
19	男	41	II类	上后牙区	中	11.5	4.5	67.34, 65.37, 63.72, 60.25, 62.25, 63.35, 65.92
20	男	45	II类	下前牙区	中	11.5	4.5	66.11, 65.54, 62.28, 60.89, 62.62, 64.12, 65.94
21	男	38	II类、III类	上后牙区、下后牙区	中	10、11.5	3.75、4.5	64.47, 62.99, 61.24, 59.88, 63.08, 64.72, 65.11/66.37, 65.63, 63.63, 60.34, 62.65, 64.09, 66.81
22	男	53	I类	下后牙区	好	10	3.75	66.46, 64.65, 62.83, 60.09, 61.76, 63.54, 65.32
23	女	47	I类	下后牙区	好	11.5	4.5	65.52, 63.21, 61.09, 59.51, 62.43, 64.66, 66.09
24	女	46	III类、	下后牙区	中	11.5	3.75	64.11, 62.05, 60.65, 58.54, 60.73, 63.43, 65.09
25	男	31	I类、II类	上后牙区、下后牙区	中	10、11.5	3.75、4.5	63.53, 61.21, 59.21, 58.06, 60.27, 62.74, 64.21/65.13, 64.54, 62.21, 60.54, 61.23, 63.02, 64.02
26	男	28	II类、III类	下前牙区、下后牙区	中	10、11.5	3.75、4.5	63.43, 62.28, 60.34, 59.64, 57.65, 60.36, 61.99/64.65, 62.09, 60.55, 58.66, 61.74, 63.23, 64.32
27	女	58	I类	下后牙区	好	11.5	3.75	64.12, 62.34, 60.12, 58.69, 61.86, 63.67, 65.59
28	男	38	III类	下后牙区	中	11.5	4.5	65.55, 63.83, 61.32, 60.36, 62.44, 64.86, 65.84
29	男	39	II类	下后牙区	中	11.5	4.5	63.34, 61.11, 60.09, 58.11, 60.09, 63.43, 64.68
30	男	45	I类	上后牙区、下后牙区	中	10、11.5	3.75、4.5	64.95, 62.12, 60.22, 59.54, 58.98, 60.76, 61.59/64.23, 62.43, 60.66, 58.88, 60.06, 62.05, 63.22
31	女	49	I类	下前牙区	好	10	3.75	63.12, 61.88, 60.92, 58.95, 60.72, 62.72, 63.23

植入Bego种植体后延期负重组临床资料:

病例序号	性别	年龄(岁)	骨质类型	种植部位	口腔卫生情况	种植体长度(mm)	种植体直径(mm)	负重后1, 2, 3, 4, 6, 8, 12周种植体稳定系数值
1	男	19	I类	上前牙区	中	11.5	3.75	63.12, 62.09, 61.34, 59.12, 60.73, 62.67, 63.22
2	女	39	I类、II类	上后牙区、下后牙区	中	10、11.5	3.75、4.5	62.06, 60.88, 59.07, 58.54, 64.24, 65.65, 66.33/63.44, 60.09, 61.76, 64.45, 66.76, 67.77, 68.86
3	男	22	I类	上后牙区	好	11.5	3.75	62.32, 59.84, 61.43, 64.66, 65.54, 66.11, 67.05
4	女	38	I类	上后牙区	好	11.5	3.75	64.23, 61.76, 58.88, 63.02, 65.16, 66.46, 67.68
5	男	48	III类	上后牙区	中	11.5	4.5	64.56, 63.96, 60.81, 62.44, 63.98, 66.45, 67.65
6	男	49	I类	上后牙区	好	10	3.75	64.04, 63.87, 59.65, 60.85, 66.96, 66.53, 68.34
7	女	38	I类	上前牙区	好	10	3.75	63.29, 60.22, 58.23, 60.21, 64.33, 66.98, 67.92
8	女	32	I类	上前牙区	好	10	3.75	64.11, 61.11, 59.22, 60.29, 66.23, 67.72, 68.03
9	男	54	II类、III类	下前牙区、下后牙区	好	10, 11.5	3.75、4.5	63.15, 60.11, 58.92, 60.72, 65.83, 67.83, 68.28/64.24, 60.33, 58.29, 63.23, 65.23, 66.09, 67.86
10	女	32	I类	上前牙区	好	10	3.75	64.23, 60.32, 58.63, 60.27, 63.98, 66.09, 67.78
11	男	39	II类	上后牙区	好	11.5	3.75	62.24, 60.22, 58.88, 60.84, 65.84, 67.26, 68.92
12	女	48	I类	上后牙区	好	10	4.5	65.25, 62.23, 59.83, 60.93, 64.93, 66.35, 68.92
13	男	41	I类	下前牙区	好	10	3.75	62.39, 60.11, 58.32, 61.54, 63.09, 66.92, 68.52
14	女	29	II类	上前牙区	好	11.5	4.5	63.03, 60.34, 57.92, 61.47, 65.72, 66.38, 68.03
15	男	47	II类	下前牙区	中	11.5	3.75	64.23, 61.53, 59.11, 62.67, 65.62, 67.35, 69.82
16	女	48	I类	下前牙区	中	11.5	4.5	62.26, 60.25, 58.69, 60.64, 63.93, 65.83, 68.24
17	男	52	III类	下后牙区	好	11.5	3.75	63.84, 60.82, 58.47, 57.92, 61.93, 64.68, 66.77
18	女	53	II类、III类	上前牙区、上后牙区	好	10, 11.5	3.75、4.5	64.11, 61.34, 58.35, 60.33, 64.93, 66.98, 67.28/63.22, 60.02, 58.36, 59.82, 63.22, 66.98, 68.02
19	男	45	II类	上后牙区	中	11.5	4.5	65.72, 62.93, 58.92, 60.38, 63.37, 66.16, 67.82
20	男	56	II类、III类	下前牙区、下后牙区	中	10, 11.5	4.5	65.40, 61.34, 59.47, 63.76, 65.16, 67.17, 68.17/63.33, 60.03, 58.12, 63.31, 65.36, 66.85, 67.95
21	男	48	II类	下后牙区	中	10	4.5	63.02, 60.03, 59.38, 58.12, 62.38, 65.45, 67.48
22	男	49	II类	下后牙区	好	11.5	3.75	62.23, 60.33, 58.33, 61.24, 63.33, 65.84, 67.92
23	女	52	II类、III类	下前牙区、下后牙区	好	10、11.5	3.75、4.5	64.87, 61.08, 59.34, 61.27, 64.83, 65.73, 67.32/62.44, 60.38, 58.39, 61.73, 64.82, 66.36, 68.92
24	男	39	II类	下后牙区	中	11.5	3.75	63.03, 61.73, 58.97, 60.11, 64.85, 66.97, 67.43
25	男	36	I类、II类	下前牙区、下后牙区	中	10、11.5	3.75、4.5	62.34, 61.02, 58.84, 57.39, 61.54, 63.45, 65.66/62.04, 60.12, 59.11, 63.11, 65.34, 66.94, 67.22
26	女	22	I类	下后牙区	中	10、11.5	4.5	63.33, 62.28, 60.84, 60.78, 65.33, 66.11, 67.93
27	女	32	I类	下后牙区	好	11.5	4.5	62.09, 60.56, 58.78, 59.38, 63.93, 65.72, 66.23
28	女	48	III类	下后牙区	中	11.5	4.5	61.21, 60.63, 58.11, 61.32, 63.49, 64.83, 65.93
29	男	45	I类、II类	上前牙区、下后牙区	中	10、11.5	3.75、4.5	62.04, 60.33, 58.82, 57.32, 60.45, 63.37, 64.93/64.34, 61.92, 59.02, 58.11, 63.27, 65.27, 66.28
30	男	32	II类	下前牙区	中	11.5	3.75	62.06, 60.87, 57.55, 58.66, 61.09, 65.98, 67.86
31	男	57	II类、III类	下前牙区、下后牙区	好	11.5	3.75、4.5	59.23, 57.21, 60.02, 61.37, 64.54, 66.44, 68.31/60.11, 59.11, 58.37, 61.37, 64.29, 66.11, 67.37

后同期(或称即刻)安装临时义齿(一般在72 h内), 随着种植技术的发展和种植体外形设计及表面处理的不断改进, 过去10余年大量研究表明, 严格选择好适应证, 即刻种植其成功率与在已愈合的牙槽嵴种植相近, 即刻种植的适应证: 全身无系统性疾病, 受植区无明显炎症。早期种植有即刻种植和延期即刻种植技术, 可视术区的条件确定种植时机。若局部条件不好, 可在行拔牙术后三四周时再行种植手术(延期即刻种植术), 可减少种植感染的机会, 即刻种植的种植体周围骨愈合牙槽窝愈合同时进行, 减少牙槽嵴吸收, 有效保存牙槽嵴形态; 拔牙窝使确定种植位置和角度更简单, 种植体的位置方向更接近自然牙列, 这是因为拔牙3个月后, 拔牙创内新生骨组织达到比较稳定的牙槽嵴水平, 形成了薄层的密质骨和无牙颌骨小梁形态, 所以一般认为牙齿拔除3个月后即可进行种植体植入手术。即刻负重是指为获得更好的种植体稳定性在种植手术之后即刻进行临时修复, 即种植体的功能性负重与种植体植入是同时进行的, 使患者获得初期稳定性良好的修复重建, 组织学实验也证明即刻负重能刺激骨改建, 加强种植体周围骨密度。延期负重是指种植体植入后经过3-6个月的愈合稳定期后进行负重^[10-12]。与传统的延期负重相比, 只要即刻修复的种植体与周围骨组织紧密接触, 使种植体良好的初期稳定性, 且种植体植入的最后扭力应达到0.35-0.45 N·m, 并在设计时应避免对种植体产生不良影响的因素, 如游离臂、侧向咬合接触、不稳定咬合等因素, 以调节种植体的负荷, 需选择合适的种植体。即刻负重是在种植体植入后既解决了功能问题, 同时兼顾了舒适、语言、美观、以及由此产生的心理问题, 达到很好的美学效果, 在临床上有较高的实用价值。但即刻负重或早期负重的种植体与延期负重的种植体相比, 对稳定性的影响高低与否, 临床上至今还存在争论^[13-18]。多数学者认为, 种植体需要完成骨结合后才能承受力, 一般种植术后6个月或更长的时间才能予以负荷。该观点的依据在于过早负载会诱导种植体周纤维组织包裹, 妨碍骨结合, 导致种植失败。但亦有研究认为, 早期负载并不是种植体周纤维组织包裹的原因, 愈合期骨种植体界面过大的微动才是根本因素^[19-20]。新近研究表明, 种植体-骨界面在阈值范围内的微动, 不会妨碍骨结合^[21-23]。文章比较了接受种植治疗的62例患者的74颗种植体采用Osstell测量种植体稳定系数值 ≥ 50 的单个Bego种植体采用即刻负重与延期负重相对种植体稳定性的影响, 并分析了影响Bego种植体稳定性的相关因素。

在试验中, 两组患者均一次性获得种植成功, 试验组与对照组咬合平衡即刻负重成功率分别为94.44%和92.11%。通过Osstell测得的种植体稳定性值可以纵向观察种植体稳定性变化, 并可长期观察骨质量的变化。通过观察发现负重后12周试验组和对照组Bego种植体稳定性相近, 统计学分析说明即刻负重与延迟负重负重后12周

Bego种植体稳定性无显著差异。试验组即即刻负重的最低稳定系数多出现在负重后第二三周, 对照组即延期负重的最低稳定系数多出现在负重后第三四周, 种植体稳定系数值两组均呈现逐渐升高的趋势, 但两组患者Bego种植体在负重后1, 2, 3, 4, 6, 8, 12周的种植体稳定系数值差异无显著性意义。大部分研究表明种植体稳定系数值越高说明种植体稳定性越好^[24-25], 试验种植体稳定系数值在60-69之间, 与部分文献报道类似^[8-10]。

试验通过分析患者自身情况发现, 患者年龄、骨质类型、种植体长度、种植部位和口腔卫生情况均为影响Bego种植体稳定性的因素。患者随年龄增加, 种植体稳定系数值降低, 稳定性变差, 这可能与患者骨密度随年龄增长而降低有关。部分研究表明骨质类型对种植体稳定系数值影响显著, 认为骨密度是影响种植体稳定性的重要因素, 即密质骨(I、II类)的种植体稳定系数值高于松质骨(III、IV类)^[26-27], 试验发现随着骨密度的降低种植体稳定系数值也降低, 即骨质类型与种植体稳定性呈正相关。有报道相同长度的种植体, 如果种植体的骨内长度越短种植体稳定系数值就越低, 则稳定性较差^[28-30], 例如吴茜等^[30]评估应用短种植体进行缺牙修复的长期效果, 试验回顾性分析43例植入短种植体77枚患者的临床资料及X射线片, 测量冠-种植体比, 并选择其中负重已达到5年以上的15例患者29枚短种植体, 测量种植体边缘骨高度, 采用Zarb种植体成功标准及Wheeler存留标准评估短种植体5年成功率及存留率。结果显示77枚短种植体的平均追踪时间为5.4年, 其中固定修复74枚, 冠-种植体比平均值为 1.08 ± 0.21 , 活动修复3枚; 负重已达5年以上的29枚短种植体中, 种植术后即刻、二期术前、负重3年内、负重5年以上种植体近中边缘骨高度分别为 (0.59 ± 0.66) , (0.64 ± 0.59) , (-0.05 ± 1.11) , (-0.37 ± 1.29) mm; 远中边缘骨高度分别为 (0.62 ± 0.77) , (0.60 ± 0.86) , (-0.26 ± 1.12) , (-0.23 ± 1.59) mm; 短种植体5年的存留率和成功率分别为97%和93%, 表明短种植体5年成功率与常规种植体无明显区别, 可避免植骨手术、降低风险、缩短疗程、减轻患者的创伤及经济负担, 具有良好的临床应用价值。试验发现种植体长度与种植体稳定性呈正相关, 与此类结果相似, 但目前临床上对种植体长度是否影响种植体稳定性仍有争议, 试验结果可能与观察样本少有关, 因此仍需加大样本进行观察。患者口腔卫生状况是导致众多口腔疾病的前提, 因此口腔状况越好, 种植体稳定性越好。试验结果表明种植体直径和种植部位对Bego种植体稳定性无显著影响。

综上所述, 对于Osstell测量种植体稳定系数值 ≥ 50 的单个Bego种植体采用即刻负重与延期负重对种植体具有相似的稳定性, 且Osstell测量种植体稳定系数值操作简单; 患者年龄、骨质类型和种植体长度与Bego种植体稳定性呈正相关, 口腔卫生情况与Bego种植体稳定性呈负相关。因此临床可以根据患者自身状况, 在Osstell测量种植体稳定

系数值的指导下,选择个体化的Bego种植体负重方案,以提高患者种植体负重后的成功率。

致谢: 向本计划课题的相关工作人员及为课题实验研究提供帮助的相关人员致谢。

作者贡献: 实验设计及实施第一作者,实验评估第二作者,资料收集第一、三作者,第一作者成文,第四作者审核,第一作者对文章负责。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 患者对治疗均知情同意。

学术术语: 种植体的即刻负重-指在拔出患牙后即刻植入种植体同期安装临时义齿(恢复咬合的种植修复过程,也可因义齿制作程序复杂,在3d左右完成,所以时间可延长至72h)。

作者声明: 文章为原创作品,无抄袭剽窃,无泄密及署名和专利争议,内容及数据真实,文责自负。

4 参考文献 References

- [1] 谭包生.规范技术,科学发展[J].中华口腔医学杂志,2012,47(10):577-579.
- [2] Tang CB,Liul SY,Zhou GX,et al.Nonlinear finite element analysis of three implant- abutment interface designs.Int J Oral Sci.2012;4(2):101-108.
- [3] 陈淑杰,胡秀莲,邸萍,等.计算机辅助设计和导板引导种植技术在无牙颌种植固定修复中的应用[J].中华口腔医学杂志,2012,47(4):250-252.
- [4] 肖慧娟,杨云东,施斌,等.种植体即刻负重或早期负重与延期负重相对种植体成功率影响的Meta分析[J].中国循证医学杂志,2008,8(2):120-126.
- [5] 郭晶.慢性牙周炎患者行种植早期负荷的短期前瞻性临床研究[D].中山大学,2010.
- [6] 莫嘉骥,似蜜思,周仲豪,等.Straumann种植体早期稳定性相关因素的研究[J].中国口腔颌面外科杂志,2012,10(5):381-385.
- [7] Bholal M,Neely AL,Kolhatka S.Immediate implant placement:clinical decisions,advantages and disadvantages.J Prosthodont.2008;17(7):576-581.
- [8] 瞿利军,赖红昌.Straumann种植体早期负荷与延迟负荷稳定性的比较研究[J].口腔医学,2011,31(8):476-479.
- [9] 孙园园,肖菲,赵保东,等.种植体稳定系数测定与种植体负重时机选择[J].现代生物医学进展,2012,12(10):1911-1915.
- [10] Turkyilmaz I. Influence of bone density on implant stability parameters and implant success : a retrospective clinical study.Clin Oral Implant s Res.BMC Oral Health.2008;8(1):32-35.
- [11] 张辉,邓飞龙,陈卓凡,等.谐振频率法分析骨挤压术对种植体初期稳定性的影响[J].中国口腔种植学杂志,2009,14(2):49-53.
- [12] Streckbein P,Streckbein RG,Wilbrand JF,et al.Non-linear 3D evaluation of different oral implant-abutment connections.J Dent Res.2012;91(12):1184-1189.
- [13] 刘杰彪.上颌前牙埋伏阻生开窗拔除后即刻种植疗效观察[J].中国实用医刊,2012,39(8):87-88.
- [14] 徐普,杨玄.种植体即刻负重的临床修复设计[J].中华口腔医学杂志,2010,45(4):252-255.
- [15] 张晓,孙凤,张峰,等.上颌窦底提升自体骨与异种骨移植延期种植的临床疗效评价[J].中华口腔医学杂志,2012,47(10):584-587.
- [16] 赵旭,邸萍,林野,等.“All-on-4”无牙颌种植即刻修复技术的临床应用与进展[J].中华口腔医学杂志,2012,47(10):594-598.
- [17] 鲍琰,肖立群,施斌,等.Straumann种植体骨愈合期稳定性变化的临床动态监测[J].口腔医学研究,2009,25(6):739-741.
- [18] 包雪梅,陈岩.正颌微种植体初始稳定性的研究进展[J].中华口腔正畸学杂志,2012,19(2):118-120.
- [19] 徐普,谈顺,邢璐,等.平台转换技术对种植体-骨界面影响的组织学观察[J].中华口腔医学杂志,2011,46(12):759-761.
- [20] Freitas Júnior AC,Bonfante EA,Silva NR,et al.Effect of implant-abutment connection design on reliability of crowns: regular vs. horizontal mismatched platform.Clin Oral Implants Res.2012;23(9):1123-1126.
- [21] 陈岩,赵文婷,咏梅,等.正颌微种植体表面阳极氧化处理对周围骨组织的影响[J].中华口腔正畸学杂志,2012,19(3):149-151.
- [22] 郭冬梅,常少海,胡玲玲,等.Tomas微种植体矫治力系统垂直倾斜磨牙的三维有限元研究[J].中华口腔正畸学杂志,2012,19(2):86-91.
- [23] 李滨飞.平台转换理念对种植体设计的影响[J].中华口腔医学杂志,2012,47(4):255-256.
- [24] 胡炜,艾婷婷,任翀,等.使用改型腭杆辅助压低过长上后牙的临床研究[J].中华口腔正畸学杂志,2012,19(1):2-5.
- [25] 马莉莎,唐亮,潘燕环,等.双端种植固定桥修复前后种植体-骨界面的动力学研究[J].中华口腔医学杂志,2012,47(7):435-438.
- [26] 高岩,周磊,蒋颖,等.两种波段紫外线对微弧氧化纯钛表面理化性质及体外生物活性影响的研究[J].中华口腔医学杂志,2012,47(6):359-363.
- [27] Capek L,Simunek A,Slezak R et al.Influence of the orientation of the Osstell transducer during measurement of dental implant stability using resonance frequency analysis: a numerical approach.Med Eng Phys.2009; 31(7):764-769.
- [28] 邸萍,林野,李慧慧,等.“All-on-4”种植即刻修复技术的临床应用研究[J].中华口腔医学杂志,2010,45(6):357-362.
- [29] 胡敏,姜欢,于东升,等.利用种植体矫治严重近中倾斜的第二磨牙[J].中华口腔正畸学杂志,2012,19(2):115-117.
- [30] 吴苗,李慧慧,邸萍,等.口腔短种植体长期修复效果的评估[J].中华口腔医学杂志,2010,45(12):712-716.