

· 经验交流 ·

垂直型球帽状附着体固位力衰减的实验

郑美华, 张春元, 陈伟良, 钟志海, 余松钦
(中山大学附属第二医院口腔科, 广东 广州 510120)

摘要:【目的】探讨垂直型球帽状附着体的固位力衰减情况。【方法】在上颌标准石膏模型上制作垂直型球帽状附着体的固位力测试件, 进行1 000次就位/脱位循环实验, 每进行100次就位/脱位循环后, 在材料力学试验机上重复10次测定其固位力, 并观察其固位力的衰减情况。【结果】垂直型球帽状附着体的固位力测试件每进行100次就位/脱位循环后的固位力分别为4.40, 4.37, 4.26, 3.73, 3.50, 3.09, 2.82, 2.78, 2.23和2.21N。以循环次数、固位力作变量 x 、 y , 求得线性回归方程: $\hat{Y} = 4.816 - 0.0027x$, $\beta = -0.0027 (P < 0.05)$ 。【结论】垂直型球帽状附着体的固位力随着就位/脱位循环次数的增加而逐渐降低。

关键词: 义齿精密附着体; 牙应力分析; 衰减趋势

中图分类号: R783.6

文献标识码: A

文章编号: 1672-3554(2003)06-0619-02

Experimental Study on the Decreasing Tendency of Retentive Force of Vertical Easy Ball Attachment

ZHENG Mei-hua, ZHANG Chun-yuan, CHEN Wei-liang, ZHONG Zhi-hai, SHE Song-qin
(Department of Stomatology, The Second Affiliated Hospital, SUN Yat-sen University, Guangzhou 510120, China)

Abstract: 【Objective】To investigate the decreasing tendency of retentive force of vertical easy ball attachment (VEBA). 【Methods】On a standard maxillary stone model, a piece of VEBA was fabricated and then given one thousand joining and separating cycles. After every 100 cycles, its retentive force was measured repeatedly ten times on Hounsfield Test Equipment. Then the decreasing tendency of retentive force of VEBA was analyzed. 【Results】The retentive force of VEBA was 4.40, 4.37, 4.26, 3.73, 3.50, 3.09, 2.82, 2.78, 2.23 and 2.21 N respectively after every 100 joining and separating cycles gradually. Using the number of joining and separating cycles and the retentive force of VEBA as variable x and y , a regressive formula was gained: $\hat{Y} = 4.816 - 0.0027x$, $\beta = -0.0027 (P < 0.05)$. 【Conclusion】With the increase of joining and separating cycles of VEBA, its retentive force decreases gradually.

Key words: denture precision attachment; dental stress analysis; decreasing tendency

[J SUN Yat-sen Univ (Med Sci), 2003, 24(6): 619 ~ 620 封3]

使用附着体作为可摘局部义齿的固位体可以较好地解决传统卡环暴露金属影响美观的临床问题。自1999年起我们开始将垂直型球帽状附着体应用于临床, 随着垂直型球帽状附着体在牙列缺损修复中的成功应用^[1]及在颌骨缺损修复中的初步应用^[2], 我们对其进行了固位力的定量研究^[3], 并

在此基础上本研究进一步探讨垂直型球帽状附着体的固位力衰减趋势, 为它的临床推广应用提供实验依据。

1 材料和方法

收稿日期 2003-05-18

基金项目 广东省科委基金资助项目(97006)

作者简介: 郑美华(1967-), 女, 福建仙游人, 主治医师, 硕士, 主要研究方向为附着体义齿; 张春元, 导师, 中山大学附属第一医院口腔科. E-mail: gzzhengm@sina.com

1.1 材 料

包括垂直型球帽状附着体球部塑料铸型(球部直径 1.8 mm)及红色塑料帽套(Servo-Dental Ltd, 德国);K9-精密研磨装置(KaVo EWL, 德国);高频离心铸造机(Bego, 德国);常规义齿修复材料;材料力学试验机(Hounsfield Test Equipment, 英国)。

1.2 方 法

1.2.1 测试件制作 在上颌标准石膏模型上,切除 L45 石膏牙,对 L6 石膏牙作金属全冠预备,常规制作 L6 全冠蜡型,并使用 K9-精密研磨装置在蜡型的舌面形成 0.5 mm 宽的直角肩台及相应的聚合度为零的舌面;再将预成的附着体球部塑料铸型垂直安放在已完成的蜡型近中面龈 1/3 处,常规包埋、铸造、打磨,将复模专用软性帽套安放在附着体金属球上,填倒凹,复模,制作代表钢托义齿部件,在其殆面上预留垂直向环形拉钩,环形拉钩的固定点与 L6 金属冠近中面上金属球的中心点连成一垂直线。接着,在 L6 金属冠组织面堆蜡杆,厚度 5 cm,长度 20 cm,并且使蜡杆中心线与金属冠近中面上金属球的中心线一致,包埋蜡杆,去蜡后灌注成硬铅杆。然后,在环形拉钩顶点处使用 4 条细结扎丝将粗毛线拧成硬粗绳,这样,硬铅杆和硬粗绳的中心连线经过附着体金属球的中心点,以确保固位力测定时附着体垂直向脱位。

1.2.2 固位力测定及就位/脱位循环实验 将测试件戴入红色塑料帽套,然后将测试件的硬铅杆和硬粗绳固定在材料力学试验机的 250 N 传感器的管型夹具上,使试件殆平面与地平面平行,开机并自动调零后,打开 QMAT Test Generator 程序,左击“金属材料”及“最大力”的选择框,即完成实验目的的设定。然后,打开 QMAT Testzone 程序,下拉“文件”菜单,左击“实验方法”,弹出实验条件设置窗口,设置“牵拉速度”为 4 mm/min;“负荷范围”为 20 N;“拉伸范围”为 5 mm;“前负荷”为零。最后,点击“实验开始”,拉力臂即垂直向上牵拉试件,直至附着体脱位,显示器上自动显示测试件的固位力峰值,重复测定 10 次,显示器上可显示一组固位力峰值,同时,微机可自动对数据进行简单的统计处理,保存固位力均值记录。然后,从材料力学试验机取下测试件,对其每进行 100 次就位/脱位循环后,同样方法测定一次固位力,重复测定 10 次。

1.3 统计分析方法

全部数据的线性回归统计分析采用 SPSS

10.0 统计软件包在 Pentium III 微机上完成,回归系数的检验标准定为 $\alpha = 0.05$ 。

2 结 果

垂直型球帽状附着体的固位力测试件戴入红色塑料帽套,每进行 100 次就位/脱位循环后的固位力见表 1,完成 1 000 次就位/脱位循环后,其固位力下降了 53.5%。以循环次数、固位力作变量 $x、y$,其散点图有直线趋势,经线性回归,得方程: $\hat{Y} = 4.816 - 0.0027x$,参数 $\beta = -0.0027$,经检验有统计学意义($P < 0.05$)。也就是说,垂直型球帽状附着体戴入红色塑料帽套的固位力随着就位/脱位循环次数的增加而按一定比例关系逐渐降低。

表 1 垂直型球帽状附着体戴入红色塑料帽套的固位力衰减情况

Table 1 The decreasing tendency of retentive force of VEBA with red acrylic cap ($\bar{x} \pm s$)

$n^{1)}$	$F_r / N^{3)}$	$\bar{x}_n / \bar{x}_0 (\%)$
0 ²⁾	4.75 ± 0.21	100
1	4.40 ± 0.36	92.6
2	4.37 ± 0.31	92.0
3	4.26 ± 0.39	89.7
4	3.73 ± 0.41	78.5
5	3.50 ± 0.18	73.8
6	3.09 ± 0.23	65.1
7	2.82 ± 0.69	59.4
8	2.78 ± 0.43	58.5
9	2.23 ± 0.21	47.0
10	2.21 ± 0.61	46.5

1) n : The number of every one hundred joining and separating cycles of VEBA; 2) 0: start; 3) F_r : retentive force

3 讨 论

垂直型球帽状附着体是一种由金属球(阳极部分)和塑料帽套(阴极部分)组成的垂直向就位/脱位的半精密附着体,属冠外附着体。金属球(直径 1.8 mm)位于金属冠或烤瓷冠的近(远)中面龈 1/3 处,并离开口腔黏膜 1 mm 以利于清洁。塑料帽套有红、白色两种,红色塑料帽套的硬度低于

(下转封 3 to inside back cover)

白色塑料帽套,塑料帽套外侧有一条环形沟槽能水平嵌入钢托义齿的相应组织面。该系统附着体有 3 种固位型,单纯型者称作 A 固位型,伴有单冠对抗臂者称作 B 固位型,伴有联冠对抗臂者称作 C 固位型。A 固位型固位力来源于金属球与塑料帽套之间的卡抱摩擦力,A 固位型戴入红色帽套的固位力为 3.66 N,戴入白色帽套的固位力为 4.73 N;B 固位型固位力来源于金属球与塑料帽套之间、单冠舌侧臂与对应的单冠舌面之间的摩擦力,戴入红色帽套的固位力为 4.75 N,戴入白色帽套的固位力为 5.46 N;C 固位型固位力来源于金属球与塑料帽套之间、双冠舌侧臂与对应的双冠舌面之间的摩擦力,戴入红色帽套的固位力为 5.76 N,戴入白色帽套的固位力为 7.25 N^[3]。

由于 Charkawi 等^[4]主张使用双联冠固定冠外附着体以减少基牙损伤,那么,在双联冠的近附着体端增设单冠舌侧臂既有利于附着体义齿的固位、支持和稳定,又不给基牙增加太大的负荷。由此可见,临床上应用垂直型球帽状附着体时首选 B 固位型设计,而 A 固位型不利于附着体义齿的固位、支持和稳定,C 固位型却给基牙增加太大的负荷,所以本研究采用 B 固位型进行垂直型球帽状附着体的固位力衰减研究。因为红色塑料帽套的硬度低于白色塑料帽套,义齿就位时容易与金属球嵌合,所以义齿初戴时建议使用红色帽套,帽套磨损后需要更新,而白色帽套不作为临床常规使用,只在红色帽套磨损后根据义齿固位需要才使用,因此,本研究只对 B 固位型戴入红色帽套的固位力衰减情况进行探讨。

研究结果表明,垂直型球帽状附着体 B 固位型戴入红色帽套的起始固位力为 4.75 N,经过 1 000 次就位/脱位循环实验后,其固位力为 2.21 N,下降了 53.5%。此下降率与 Wichmann 等^[5]报道的精密附着体经过 1 000 次就位/脱位循环后固位力下降率(60%)相近似。与其它附着体^[6]一样,垂直型球帽状附着体经过 1 000 次的反复取戴后,固位力显著下降,这是由于附着体经反复取戴后,塑料帽套材料疲劳、磨损明显,与金属球间的卡抱力

逐渐减小。

以循环次数、固位力作变量 x 、 y ,求得线性回归方程: $Y = 4.816 - 0.0027x$, $\beta = -0.0027$,也就是说,B 固位型戴入红色帽套的固位力随着其就位/脱位循环次数的增加而按一定比例关系逐渐降低。临床上按每天进行 3 次就位/脱位循环来计算,1 年共进行了 1 095 次就位/脱位循环,理论上,其固位力下降到 1.86 N,两个 B 固位型的总固位力为 3.72 N,加上义齿大气压力、吸附力,即附着体义齿使用 1 年后的固位力,它仍可以达到汪文骏^[7]报道的可摘局部义齿所需的实际固位力 4.76 N。因此,临床上我们可以根据本研究所得出的线性回归方程大致估算垂直型球帽状附着体义齿的固位力,一旦附着体义齿的固位力低于义齿所需的实际固位力,则可以更新红色帽套,有时根据患者需要更换成白色帽套以增加义齿的固位力。

参考文献:

- [1] 郑美华,张春元,钟志海,等. 垂直型球帽状精密附着体在牙列缺损修复中的应用[J]. 中山医科大学学报, 2002, 23(2): 140.
- [2] 张春元,郑美华,陈伟良,等. 垂直型球帽状附着体在颌骨缺损修复中的初步应用[J]. 中山医科大学学报, 2002, 23(6): 465.
- [3] 郑美华,张春元,陈伟良,等. 垂直型球帽状附着体的固位力测定[J]. 中山医科大学学报, 2002, 23(6): 474.
- [4] Charkawi H G, Wakad M T. Effect of splinting on load distribution of extracoronal attachment with distal extension prosthesis in vitro[J]. J Prosthet Dent, 1996, 76(3): 315.
- [5] Wichmann M G, Kuntze W. Wear behavior of precision attachments[J]. Int J Prosthodont, 1999, 12(5): 409.
- [6] Saygili G, Sahmali S. Retentive forces of two magnetic systems compared with two precision attachments[J]. J Oral Sci, 1998, 40(2): 61.
- [7] 汪文骏. 可摘部分义齿固位力的解析[J]. 中华口腔科杂志, 1986, 21(6): 357.

(编辑 刘清海)