

# Magfit 磁性附着体下颌全口覆盖义齿的固位力测定

杜 莉 胥 春 巢永烈

**【摘要】** 目的 评价 Magfit 磁性附着体下颌全口覆盖义齿的口内固位力及附着体分布与义齿固位力间的关系。方法 以 Magfit EX600、MD800 磁性附着体作为固位装置,选择 5 名患者制作下颌全口覆盖义齿,采用电阻应变式修复体固位力测试仪测试粘固磁体前后义齿前、中、后 3 点垂直向及前斜上方 60° 的固位力。结果 粘固磁体后义齿固位力显著大于粘固磁体前 ( $P < 0.05$ ),义齿不同部位固位力间无显著性差异 ( $P > 0.05$ ),垂直向固位力大于前斜上方 60° 的固位力 ( $P < 0.025$ )。结论 磁性附着体可显著改善下颌全口覆盖义齿的固位,附着体位置分布影响义齿的固位力。

**【关键词】** 磁性附着体; 覆盖义齿; 固位力

## The Measurement of Retentive Forces in Mandibular Complete Overdenture with Magfit Magnetic Attachments

DU Li, XU Chun, CHAO Yonglie. (Department of Prosthodontics, West China College of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China)

**【Abstract】 Objective** To evaluate the *in vivo* retentive forces of mandibular complete overdenture with Magfit attachments, as well as the relation between the location of magnetic attachments and the retentive forces of the denture. **Methods** 5 patients were selected and treated with mandibular complete overdentures retained by Magfit EX600 and MD800 attachments. A strainometer was used to measure the retentive forces in anterior, central and posterior parts of the overdenture before and after magnets were set. The vertical and anterior-upper 60° retentive forces of the overdenture were measured one month later. **Results** The retentive forces of the overdentures after setting magnets were significantly greater than that before magnets were set ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in retentive forces between the different parts ( $P > 0.05$ ). The retentive force in vertical direction was greater than that in anterior-upper 60° direction ( $P < 0.025$ ). **Conclusion** Magnetic attachments can significantly improve the retention of mandibular complete overdenture. The location of magnetic attachments greatly influences the retentive force of the overdenture.

**【Key words】** magnetic attachment; overdenture; retentive force

下颌全口义齿使用磁性附着体可显著增强义齿的固位和稳定,有效减少牙槽嵴的吸收。本研究以 Magfit 磁性附着体为固位装置,制作下颌全口覆盖义齿,用电阻应变式修复体固位力测试仪测定粘固磁体前后义齿前部、中部、后部的垂直向固位力及前斜上方 60° 的固位力,以评价 Magfit 磁性附着体下颌全口覆盖义齿的临床应用效果。

## 1 材料和方法

### 1.1 病例选择

选择 2000 年 9 月~2001 年 1 月在四川大学华西口腔医院修复科门诊就诊的 5 例患者为研究对象。其中男 4 例,女 1 例,年龄 70~85 岁,平均年龄 75.6 岁。患者均下颌余留 1~3 颗牙或残根,基牙松动度  $< 1$  度,根长  $> 8$  mm,基牙完成根管

治疗。2 例患者各采用 2 副 EX600 磁性附着体;1 例患者采用 EX600 和 MD800 磁性附着体各 1 副,1 例采用 2 副 MD800 磁性附着体,1 例采用 1 副 MD800 磁性附着体。

### 1.2 材料和设备

Magfit EX600、MD800 型磁性附着体(爱知制钢株式会社,日本);电阻应变式修复体固位力测试仪(四川大学华西口腔医院修复科研制)。

### 1.3 修复体制作

截基牙冠至平齐龈缘,预备根管。制取基牙根管及颌弓模型。制作根帽蜡型,用镍铬合金将衔铁与根帽铸接成一体。将根帽粘固于基牙上(图 1)。将磁体吸附于衔铁上,取全口印模。常规制作下颌全口覆盖义齿。患者试戴义齿数周后,将磁体粘固于义齿组织面(图 2)。

### 1.4 固位力测试

1.4.1 确定加力点 用直径 0.8 mm 的不锈钢丝弯制 3 个小环,分别粘固于义齿中切牙近中、两侧第一磨牙远中舌侧基托处,构成等腰三角形。形成前、中、后 3 个加力点。

1.4.2 固位力测定 在义齿装置磁体前,用修复体固位力

测试仪分别测试义齿前、中、后加力点的垂直向脱位力值,每点重复测 3 次,取其均值;装置磁体后,立即再次测试义齿前、中、后加力点的垂直向脱位力值;装置磁体 1 月后,分别测试义齿中加力点垂直向及前斜上方 60° 的脱位力值。



图 1 根帽粘固于基牙上

Fig 1 The root caps cemented on the abutments



图 2 粘固磁体后义齿组织面观

Fig 2 The tissue face view of the denture after setting magnets

### 1.5 统计分析

采用 SPSS 10.0 统计软件包对义齿粘固磁体前、后固位力,粘固磁体后义齿垂直向、斜向固位力分别进行配对  $t$  检验,对义齿不同部位固位力进行单因素方差分析。

## 2 结 果

### 2.1 粘固磁体前后义齿固位力的比较

粘固磁体前后下颌全口义齿固位力的比较见表 1。由表 1 可见,粘固磁体后,义齿前、中、后部固位力均显著大于粘固磁体前 ( $P < 0.05$ )。

### 2.2 每副磁体提供的口内固位力

每副磁体提供的口内固位力为义齿粘固磁体前、后固位力的差值除以所用磁体数目,结果见表 2。

### 2.3 义齿不同部位固位力的比较

下颌全口义齿不同部位固位力的比较见表 3。由表 3 可见,粘固磁体前及粘固磁体后,义齿不同部位固位力间无显著性差异 ( $P > 0.05$ ),义齿前、中、后部固位力增加值间亦无显著性差异 ( $P > 0.05$ )。

表 1 粘固磁体前后下颌全口义齿固位力的比较 ( $\bar{x} \pm s, g$ )

Tab 1 Comparison of the denture retentive forces before and after setting magnets ( $\bar{x} \pm s, g$ )

加力点	义齿固位力		t	P (单侧)
	粘磁体前	粘磁体后		
前	50.00 $\pm$ 23.54	372.20 $\pm$ 337.16	4	2.263 0.043 0
中	67.80 $\pm$ 51.14	451.40 $\pm$ 213.07	4	4.534 0.005 5
后	68.30 $\pm$ 48.77	250.00 $\pm$ 125.75	3	3.425 0.021 0

表 2 每副磁体提供的口内固位力(g)

Tab 2 The in vivo retentive forces provided by each magnet in vivo (g)

磁体类型、数目	加力点		
	前	中	后
EX600 $\times$ 2	71.0	186.0	80.0
EX600 $\times$ 1 + MD800 $\times$ 1	163.5	282.0	145.0
MD800 $\times$ 1	147.0	150.0	44.0
MD800 $\times$ 2	433.5	230.0	116.5

表 3 下颌全口义齿不同部位固位力的比较 ( $\bar{x} \pm s, g$ )

Tab 3 Comparison of retentive forces of different parts of the denture ( $\bar{x} \pm s, g$ )

测量项目	加力点			F	P
	前	中	后		
粘磁体前的固位力	50.00 $\pm$ 23.54	67.8 $\pm$ 51.14	60.6 $\pm$ 45.57	0.229	0.799
粘磁体后的固位力	372.20 $\pm$ 337.16	451.40 $\pm$ 213.07	250.00 $\pm$ 125.75	0.728	0.505
粘磁体前后固位力增加值	322.20 $\pm$ 318.30	383.60 $\pm$ 189.17	181.80 $\pm$ 106.13	0.880	0.442

### 2.4 粘固磁体 1 月后义齿垂直向及前斜上方 60° 固位力的比较

粘固磁体 1 月后,义齿垂直向的固位力 (476.00 g  $\pm$  232.82 g) 与前斜上方 60° 的固位力 (271.80 g  $\pm$  199.56 g) 相比有显著性差异 ( $P < 0.025$ )。

## 3 讨 论

### 3.1 测试方法、脱位力加力点和方向的选择

口内测定义齿固位力的方法有铅丸称量法<sup>3</sup>、弹簧拉力计法<sup>4</sup>、传感器法<sup>1,2,5</sup>。本研究选用的固位力测试仪应用电阻应变测试原理,测力范围 0 ~ 10 kg,传感器精度达 0.03%,系统精度达 0.1%,并可测多个方向固位力。

本研究选择了义齿的前、中、后三点作为脱位力加力点。前点的脱位力反映了义齿前牙区的固位力,后点的脱位力反映了磨牙区的固位力,中点的脱位力反映了整个义齿的平均固位力。本研究采用自身配对的实验设计,基本排除了患者个体差异的影响,也减少了对病例数的要求。

食物粘脱力方向一般与义齿垂直,咀嚼时义齿会受到侧向力的作用,故义齿所受综合脱位力方向为 60° 左右<sup>6</sup>。因此笔者在粘固磁体 1 月后分别测试了

磁性固位下颌全口覆盖义齿垂直向、前斜上方 60° 的固位力,以了解磁性固位义齿不同方向固位力间的关系。

### 3.2 磁性附着体与下颌全口覆盖义齿的固位

本研究测试结果显示,粘固磁体后义齿前、中、后部固位力均显著增加,增加值最大者达 853 g。且患者年龄较大,牙槽嵴吸收较严重,其下颌全口覆盖义齿在粘固磁体前,固位和稳定差。粘固磁体后立即测义齿固位力,其固位力较粘固前显著增大,临床检查义齿的固位和稳定也明显增强,口腔功能活动时义齿很少松动、脱位,患者均感满意。可见,磁性附着体能明显改善下颌全口覆盖义齿的固位。

### 3.3 磁性附着体提供的口内固位力与理论标称值

本研究使用的 Magfit EX600 和 MD800 磁附着体的标称固位力分别为 600 g 和 800 g。实测双基牙义齿中,每副 MD800 磁体提供的固位力为 230 g,EX600 磁体为 186 g;单基牙义齿中每副 MD800 磁体提供的固位力为 150 g。由此可见,双基牙义齿中每副磁体提供的固位力大于单基牙义齿中的对应值。磁体提供的口内固位力低于其理论标称值。笔者认为可能的原因有: Magfit 磁性附着体采用铸接式衔铁设计。国外多采用中熔贵金属合金铸造根帽,而考虑到国内患者的经济承受能力,并参考国内学者的研究结果<sup>2,7</sup>,本实验采用高熔镍铬合金铸造根帽。由于镍铬合金铸造温度较高,在铸造过程中造成衔铁表面形成一层较厚的氧化层。虽经抛光,仍无法达到铸造前成品衔铁吸附面的平整光滑程度,无法与磁体完全紧密接触,衔铁与磁体间存在间隙,是造成磁性附着体口内固位力低于标称值的原因之一。在粘固磁体时,磁体与衔铁吸附面未能完全重合,损失了部分磁通量。磁性附着体的固位特性是垂直于吸附面的方向固位力最强,而在吸附面的切线方向固位力最弱<sup>8</sup>。本研究在测试义齿固位力时,加力点与附着体间存在一定距离,因此作用于磁体上的脱位力为斜向力,磁体受到了水平分力作用,水平分力大于磁体切线方向固位力时,磁体即可与衔铁间发生侧移而使固位力下降。同时由于加力点与附着体间存在一定距离,形成杠杆作用,在加力点上施加脱位力时,义齿往往以基牙为支点(单基牙义齿)或以基牙连线为转动轴(双基牙义齿)发生旋转脱位<sup>2</sup>,使测得的义齿固位力明显小于理论值。

### 3.4 附着体位置分布与磁性固位下颌全口覆盖义齿的固位力的关系

本研究 5 名患者粘磁体前、后义齿固位力及固位

力增加值在前、中、后 3 个点均无统计学差异,这可能与患者牙槽嵴条件、软组织倒凹情况存在差异、磁附着体位置分布不同对义齿固位力的影响有关。在 3-3 上放置磁附着体的患者其义齿固位力增加值均为前点 > 中点 > 后点,在 4-7 上设置磁附着体的患者其义齿固位力增加值中点 > 前点 > 后点,而在 5-3 上设置磁附着体的患者义齿固位力增加值为中点 > 前点,在 3 设置磁附着体的患者义齿固位力增加值为前点 > 中点 > 后点。从中可得出一个规律,即加力点越靠近磁附着体(单基牙义齿)或其连线(双基牙义齿),义齿固位力的增加值越大。其原因可能与义齿受脱位力时,以基牙为支点或其连线为转动轴,发生旋转脱位有关。加力点离支点、转动轴越远,力臂越长,旋转脱位的力矩就越大,而磁体与衔铁间的间隙稍增大或形成一定的夹角,磁引力即明显下降,义齿即发生脱位。因此临床上在设置磁附着体时,应尽量分散于颌弓两侧,均匀分布,使附着体连线尽量接近颌弓中心,以获得最好的固位效果。

### 3.5 垂直向和斜向固位力的比较

本研究中测得磁性固位下颌全口覆盖义齿垂直向固位力大于前斜上方 60° 的固位力。其原因可能是:当对义齿施加前斜上方 60° 的脱位力时,磁附着体受到水平分力的作用,由于磁附着体水平向的固位力最小<sup>8</sup>,当水平分力大于磁附着体水平向固位力时,磁体与衔铁间发生侧移,而使磁体与衔铁间磁引力下降,使义齿在较小的脱位力作用下即发生脱位。

## 参考文献

- 1 赵钦民,欧阳官,高元,等. 磁性固位覆盖总义齿固位特性和咀嚼效率的定量研究. 中华口腔医学杂志, 1994, 29(3): 140-142
- 2 肖雪,冯海兰. 磁性附着体在下颌全口覆盖义齿中的临床应用. 华西口腔医学杂志, 2000, 18(4): 232-234
- 3 Green AJ, Harman L. Influence of diuretics on complete denture retention. J Prosthet Dent, 1980, 43(5): 506-507
- 4 Niedemeier WHW, Kramer R. Salivary secretion and denture retention. J Prosthet Dent, 1992, 67(2): 211-216
- 5 Ghani F, Picton DCA. Some clinical investigations on retention forces of maxillary complete dentures with the use of denture fixatives. J Oral Rehabil, 1994, 21(6): 631-640
- 6 周涛,赵钦民,袁井圻,等. 种植体杆卡式附着体固位的覆盖义齿固位特性的定量研究. 实用口腔医学杂志, 1999, 15(4): 292-294
- 7 吴国锋,赵钦民. 不同铸造合金对铸接式衔铁性能的影响. 中国口腔修复学通讯, 2000, 1(3): 22-23
- 8 Mensor MC. Removable partial overdentures with mechanical (precision) attachments. Dent Clin North Am, 1990, 34(4): 669-681

(2001-11-15 收稿, 2002-12-21 修回)

(本文编辑 邓本姿)