

全口义齿咬合力与下颌承托区 粘膜变形度的相关性研究

姚江武 张雪华

摘要 采用咬合力计和光电式位移传感器对 10 例无牙颌患者进行了咬合力、咬合后时间与承托区粘膜压缩度及承托区粘膜回复度间关系的研究。结果表明: 适合承托区粘膜生理特点的咬合力阈值, 前牙区和磨牙区分别为 1.3 kg 和 2.5 kg, 当去除咬合力后, 30 min 时粘膜未能回复的残留量, 前牙区为 0.20 mm, 磨牙区为 0.11 mm。根据承托区粘膜压缩和回复特点, 应将全口义齿咀嚼力控制在粘膜表瞬间弹性压缩和回复的上述阈值内。

关键词 全口义齿 咬合力 承托粘膜 变形度

鉴于承托区粘膜在缓冲全口义齿咬合力中所起的重要作用, 诸多学者对其进行了研究。Kydd 等¹ 测量了不同负荷及其作用时间对粘膜变形的作用; 中山² 观察了义齿的咀嚼力对粘膜所造成的塑性变形; 平井等³ 和黑田⁴ 研究了印模压力的分布与粘膜变形度; Watson 等⁵ 作了全口义齿咀嚼时, 基托组织面与粘膜面间的压力分布研究; 宫下等⁶ 测定了腭粘膜压缩度, 并推测咬合力与粘膜压缩度关系密切。本研究旨在通过咬合力计和光电式位移传感器, 揭示全口义齿咬合力与承托区粘膜压缩度, 咬合后时间与承托区粘膜回复度间的关系; 确定适合承托区粘膜生理特点的咬合力阈值, 为指导全口义齿患者正确地选择食物提供依据。

1 材料和方法

1.1 实验仪器

M PM-3000 型咬合力计(日本光电工业株式会社);

X-Y 函数记录仪(大华仪表厂);

光电式位移传感器(湖北医科大学口腔医学院与武汉测绘科技大学光学实验室联合研制)。组成: 光电仪、多功能稳压电源、发光二极管(直径 3 mm)、硅光电池(有效面积 4 mm × 6 mm)。原理: 由多功能稳压电源提供 5 V 直流电给发光二极管, 当光照在硅光电池上时产生微弱的光生电压, 经光电仪放大后并加以记录, 由于入射光能量与输出光生电压间为线性关系, 因此通过遮挡光通路可建立位移与电压的线性关系曲线。标定: 0.4 mm 位移 = 1 V 电压。

1.2 受试者

随机选择 10 名无牙颌患者为测试对象, 其中男性 4 名, 女性 6 名, 平均年龄 64.5 岁(60~ 67 岁)。受试者粘膜平滑 戴牙时间半年以上 颌关系正常 义齿固位良好。

1.3 测定方法

实验仪器安装如图 1 示。在左右下颌第一磨牙、中切牙 3 处分别制备贯穿颊舌、唇舌向的 2 mm × 2 mm 的光通路, 其底部与牙槽嵴顶处的组织面贯通, 颊、唇侧安放发光二极管, 舌侧安放硅光电池, 两者间距 10 mm。置咬合力计探头于测量区牙的殆面, 嘱患者咬合并在 30 s 内加力至最大, 由于贯通处的粘膜凸入光通路, 遮挡光线量随殆力而变化, 因此 X-Y 函数记录仪可同步记录两者间的变化。取出殆力计探头, 保持息止颌位, 每间隔 1 min 记电压至 30 min 止。分别建立 x 轴为咬合力, y 轴为压缩值的咬合力- 压缩值关系曲线以及 x 轴为时间 y 轴为压缩值的粘膜回复度- 时间关系曲线。各部位的测定需间隔 4 h 以上。

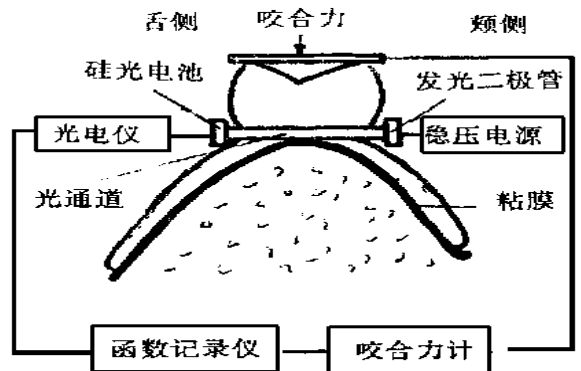


图 1 测定装置连接示意图

2 结果

2.1 咬合力与承托区粘膜压缩度的关系

咬合力与承托区粘膜压缩度的关系为非线性

关系,见图2。承托区粘膜平均最大压缩值见表1。

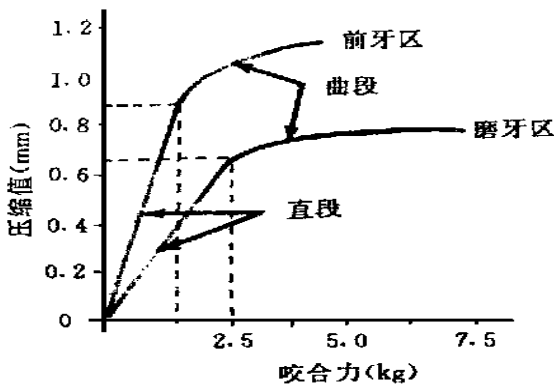


图2 咬合力与承托区粘膜压缩值关系曲线

表1 承托区粘膜平均最大压缩值

| 部位 | 例数 | 粘膜压缩值(mm) | | t | P |
|-----|----|-----------|---------|-------|--------|
| | | \bar{x} | $\pm s$ | | |
| 磨牙区 | 20 | 0.76 | 0.3847 | 2.136 | < 0.05 |
| 前牙区 | 10 | 1.14 | 0.4924 | | |

2.2 承托区粘膜回复度与咬合后时间关系

咬合后30min承托区粘膜未能回复残留量见表2,承托区粘膜回复度与咬合后时间关系见图3。

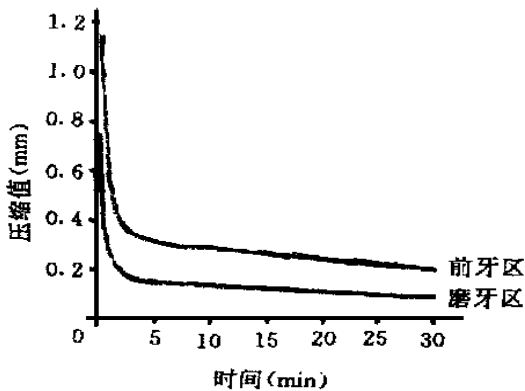


图3 承托区粘膜回复与咬合后时间关系曲线

表2 咬合后30min承托区粘膜未回复残留量

| 部位 | 例数 | 粘膜未回复残留量(mm) | | t | P |
|-----|----|--------------|---------|--------|--------|
| | | \bar{x} | $\pm s$ | | |
| 磨牙区 | 20 | 0.11 | 0.1056 | 2.1077 | < 0.05 |
| 前牙区 | 10 | 0.20 | 0.1124 | | |

3 讨论

3.1 承托区粘膜变形值的研究方法

测量粘膜变形值的仪器有,弹簧计、改良式硬

度计、应变式压力传感器、超声波仪、X线电视录像、三坐标仪^{1,7},前4种仪器只能研究粘膜的局部变形,其中以应变式传感器应用最广泛,测量精度最高,宫下等⁶首先报道了该方法,并作了腭粘膜局部压缩性实验。在部分可摘义齿组织面上建立无压区,取模后用三坐标测量仪测量无压区粘膜肿胀度,研究义齿的咀嚼力对粘膜变形的影响²。内山⁸通过X线电视录像观察了全口义齿咀嚼时的移动情况。本实验采用光电式位移传感器,在患者口内直接测量咬合力作用下的粘膜压缩值,以及去除咬合力后粘膜的回复值,所获得的数据和图形能较客观地反映全口义齿承托区粘膜变形的一般规律,这是上述其它方法所不能达到的。

3.2 咬合力与承托区粘膜压缩值曲线

曲线的特点:根据曲线的形态特点将其分为直段和曲段。直段内粘膜压缩值随咬合力增加而呈正比例增加,曲段内虽然咬合力迅速增加,但其压缩值增加却很缓慢。由图2可以直观地看出,在磨牙区以咬合力2.5kg为阈值,当咬合力低于该值时,压缩值随咬合力呈正比例增加,当咬合力高于该值时,压缩值随咬合力的增加呈缓慢增加趋势。前牙区以1.3kg为阈值,出现类似情况。从图2看,粘膜压缩值与咬合力间为非线性关系,这与其它学者研究的结果是一致的^{1,6}。

粘膜压缩值与负荷:Kydd等⁹指出0.2g/mm²的负荷,将使粘膜压缩20%。岸正¹⁰对腭粘膜施以15g/mm²的负荷,粘膜压缩1/3。宫下等⁶认为采用68g/mm²的负荷腭粘膜压缩值在0.2~2.0mm之间,并指出承托区粘膜所能承受的负荷范围为70~140g/mm²。Woelfel¹¹研究了印模压力所致承托区粘膜变形,指出下颌牙槽嵴顶处的粘膜压缩值在0.14~0.70mm之间。本实验测得磨牙区粘膜平均最大压缩值为0.76mm,所采用的最大咬合力为7.5kg,以下颌全口义齿组织面平均面积12.25cm²¹²计算,负荷为6g/mm²。前牙区承托粘膜平均最大压缩值为1.14mm,所采用的最大咬合力为4.6kg,负荷为3.7g/mm²。显然本实验的负荷较低,但压缩值却较高,出现这种情况的原因是:本实验的研究对象为无牙颌患者,且年龄在60~67岁之间;咬合力在基托中扩散不均匀,力作用点处的压强高于其它部位。

前牙区和磨牙区承托粘膜平均最大压缩值的

比较:由表1可见,两区承托粘膜的平均最大压缩值经统计学处理有显著性差异($P < 0.05$),说明尽管前牙区的咬合力小于磨牙区,但平均粘膜压缩值却大于磨牙区,因此,前牙区粘膜较磨牙区易变形,而磨牙区粘膜在负担咬合力时具有较强的耐受性。

承托区粘膜压缩的特点及临床意义:根据承托区粘膜的粘弹性特点,将其分为3类压缩^{11,13}:瞬间弹性压缩、迟缓弹性压缩、纯粘性流动压缩。直段内,在咀嚼力作用下粘膜发生瞬间弹性压缩,义齿随咀嚼周期对粘膜有节律的按摩,形成生理性刺激,有利于粘膜的血液循环,可减缓支持组织的吸收过程。曲段内粘膜表现为迟缓弹性压缩和纯粘性流动压缩,当咬合力超过了直段咬合力阈值(磨牙区为2.5 kg,前牙区为1.3 kg),易干扰粘膜血液循环、营养和新陈代谢,加速支持组织吸收。动物实验表明过大的负荷将使组织发生改变,上皮钉突变短,结缔组织乳头消失¹⁴。组织学改变的程度与力的大小及作用时间长短有关。义齿在实际使用过程中,咀嚼力的大小不能为医师所控制,因此只能通过增加义齿基托面积,正确确定颌关系,减小人工牙𦍃面面积,指导患者改正不良咀嚼习惯和选择合适的食物或采取义齿组织面弹性衬垫等方法,将全口义齿咀嚼力控制在支持组织所能承受的范围内,并形成有利于承托区粘膜生理功能的按摩力量。

3.3 承托区粘膜回复与咬合后时间关系曲线

曲线特点:图3表明咬合力去除后,承托区粘膜回复的一般过程。咬合后1 min内粘膜回复几乎呈直线下降,1 min内前牙区和磨牙区粘膜回复量达最大压缩值的3/4,后29 min内前牙区粘膜回复量为最大压缩值的1/6,磨牙区为1/8,至30 min时,粘膜未能回复的残留量前牙区为0.20 mm,磨牙区为0.11 mm。

前牙区与磨牙区承托粘膜回复平均残留量的比较:表2表明在咬合力去除后30 min时承托区粘膜平均残留量前牙区大于磨牙区($P < 0.05$),因此磨牙区粘膜较前牙区粘膜承受负荷后易回复。

承托区粘膜回复过程的特点和意义:与粘膜压缩特点类似,粘膜回复也分3类:瞬间弹性回复、迟缓弹性回复、纯粘性流动回复。本实验中,咬合后1 min内粘膜表现为瞬间弹性回复,以后则表现为迟缓弹性回复和纯粘性流动回复。影响粘膜回复过程的主要因素有:咬合力的大小和持续的时间,受试

者的年龄和粘膜特性。Kydd等¹研究表明,人体肋骨表面皮肤的生物机械效应与口腔粘膜非常相似,当10 g/mm²的负荷持续作用10 min时,需要4 h才能完全回复,且老年人较青年人回复度小,速度慢。由于咀嚼过程中,义齿的平均咀嚼力远小于最大咬合力,因此可通过选择食物,将咀嚼力控制在粘膜瞬间弹性回复范围内。根据承托区粘膜回复的特点,取印模时印模材料需具有良好的流动性,以减少粘膜的变形,且应避免重复性取模。

4 参考文献

- 1 Kydd WL, Daly CH. The biologic and mechanical effects of stress on oral mucosa. *J Prosthet Dent*, 1982, 47: 317
- 2 中山一六. 义齿装着后にずける下顎歯槽堤粘膜の被压による塑性変に关する实验的研究. *齿科学报*, 1988, 88: 1784
- 3 平井泰征. 他. 有床义齿にずける印象時の粘膜の被压状态が印象面形态に及ぼす影响に关する实验的研究. *齿科学报*, 1971, 71: 20
- 4 黒田昌彦. 义齿床下粘膜の负担の分布状态に关する实验的研究. *齿科学报*, 1971, 71: 42
- 5 Watson CJ, Huggett R. Pressures recorded at the dentures base mucosal surface interface in complete dentures wearers. *J Oral Rehabil*, 1987, 14: 575
- 6 宫下恒太. 他. 顎粘膜の局部被压変位度と咬合力による义齿床の沈下度とに关する研究. *齿科学报*, 1970, 70: 38
- 7 富山雅史. 义齿床基础面の床下组织に対する机能的适合性の显示法に关する实验的研究. *齿科学报*, 1988, 88: 21
- 8 内山洋一. 下顎运动時にずける全部义齿の动摇について. *补綴志*, 1965, 9: 40
- 9 Kydd WL, et al. The thickness measurement of masticatory mucosa in vivo. *Int Dent J*, 1971, 21: 430
- 10 岸正孝. 齿槽堤粘膜の被压変位性に关する加压面の面积と変位量との关系についての实验的研究. *齿科学报*, 1972, 72: 1043
- 11 Woelfel JB. Contour variation in impression of one edentulous patient. *J Prosthet Dent*, 1962, 12: 229
- 12 Hickey JC, Zarb GA, Bolender CL, et al. *Bouchero's Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients*. 9th ed. Louis: Mosby, 1985: 7
- 13 田中资郎. 口盖粘膜のワックブに关する研究. *补綴志*, 1973, 16: 358
- 14 Fleisch I, Austin JC. A histologic study of the response of masticatory and lining mucosa to mechanical loading in the monkey. *J Prosthet Dent*, 1978, 39: 211

(1996-01-05 收稿)

(下转第39页)

对照组的两倍, 并有 50% 的患者认为其发病与其重大生活事件有直接联系。

本研究结果显示, 经历较多的重大生活事件, 相对较少的社会支持可能与 TMJDS 发生有关, 从分布趋势来看, 关节器质性病变及病程较长者经历的重大生活事件较多, 社会支持较少。该结果与文献报道一致。有关社会支持与 TMJDS 关系的评价国内尚未见报道。

4 参考文献

1 Speculand B. Psychological factors in TMJ dysfunction pain. *Int J Oral Surg*, 1985, 14: 131

2 Dworkin SF. Perspectives on the interaction of biological psychological and social factors in TMD. *J Am Dent Assoc*, 1994, 125: 856

3 皮昕. 翼外肌头附着部位及意义. *口腔医学纵横*, 1995, 11(4): 218

4 Kinney RK. Major psychological disorders in chronic TMD patients: implications for successful management. *J Am Dent Assoc*, 1992, 123: 49

5 Southwell J. Personality and anxiety in TMJ syndrome patients. *J Oral Rehabil*, 1990, 17: 239

6 Speculand B. Role of recent stressful life events experience in the onset of TMJ dysfunction pain. *J Oral Rehabil*, 1980, 12: 197

(1996-08-26 收稿)

Matched Case Control Study for Investigating of the Association Between Psychosocial Factors and TMJDS

Liu Weijun, Shi Zongdao

College of Stomatology, West China University of Medical Sciences

Abstract

A 1:1 matched case control study was carried out in 81 cases with temporomandibular joint dysfunction syndrome (TMJDS) who came to a TMJ clinic of a tertiary dental centre for help and 81 controls without TMJDS to investigate the association between psychosocial factors and TMJDS. The results showed that anxiety and depression might be one of the risk factors of TMJDS. Trait anxiety and Eysenck's neuroticism might be the inherent personality factor of anxiety, and the latter might be the basis of depression. Life events and social support might be the external factors of TMJDS.

Key words: TMJDS psychosocial factor anxiety depression risk factor

(上接第 27 页)

Research on the Relation Between the Biting Force with Complete Denture and Compression of the Mandibular Denture Bearing Mucosa

Yao Jiangwu

Xiamen Dental Hospital

Zhang Xuehua

College of Stomatology, Hubei University of Medical Science

Abstract

This experiment was designed to study the relation between the biting force and compression mucosal recovery and recovering time of the denture bearing mucosa with ten edentulous patients by the occlusometer and the photoelectric movement transducer. The results showed that the favourable threshold of biting force for denture bearing mucosa was 1.3 kg in anterior tooth region and 2.5 kg in molar region, up to 30 minutes after removal of biting force, the mucosal thickness was still 0.20 mm in anterior tooth region and 0.11 mm in molar region. According to these characteristics of the denture bearing mucosal compression and recovery, masticatory force of the complete dentures should be limited below above mentioned threshold.

Key words: complete denture biting force bearing mucosa compression