论　著

# 伴颞下颌关节紊乱病成年病人不同颌位动态咬合特征及差异

张春香[1,2]，金　晶[3]，智　铖[4]，王　静[5]，于晓彤[4]，姜怡林[4]，陈子怡[6]，张淋坤[1,2]

1.天津市口腔医院 正畸科（天津 300041）；2.天津市功能重建重点实验室（天津 300041）；3.呼和浩特市口腔医院 正畸二科（呼和浩特 010030）；4.南开大学医学院（天津 300071）；5.山西白求恩医院 口腔科（太原 030000）；6.中国医科大学 口腔医学院（沈阳 110122）

**【摘　要】目的** 利用T-scan数字化电子咬合分析系统来记载伴颞下颌关节紊乱病（temperomandibular disorders，TMD）病人在进行动态咬合时的接触，并分析当下颌由不同颌位起始开始运动时的咬合特征以及时间特点，以此来探究下颌运动时的咬合特征及其与TMD的相关性。 **方法** 选择40例18~30岁成人作为研究对象，根据DC/TMD诊断标准将其分为对照组（$n$ = 17）和TMD组（$n$ = 23）。通过T-scan分别记录受试者由牙尖交错位（intercuspal position，ICP）和参考位置（reference position，RP）起始的咬合过程，记录下颌运动时间指标以及ICP最大咬合时测量指标。 **结果** TMD组由RP开始下颌运动的时间较由ICP开始的时间长，并且左侧方咬合分离时间、右侧方咬合分离时间的差异具有统计学意义（$P$ < 0.05）。相较于对照组，TMD组在由RP起始运动时，左右两侧的侧方咬合分离时间差异均有统计学意义（$P$ < 0.05）；当下颌由牙尖交错位开始运动时，前伸咬合分离时间的差异具有统计学意义（$P$ < 0.05）。与对照组相比，TMD组的左右侧力值比差值、COF横向偏移量以及COF平均偏移距离均较大，差异均具有统计学意义（$P$ < 0.05）。 **结论** 当成年病人存在TMD时，由RP和ICP起始的下颌运动均会存在时间差异。另外，伴TMD成年病人在咬合时，相较于那些无TMD症状的病人，左右侧的咬合力分布会更加不均衡。

**【关键词】**咬合；颞下颌关节紊乱病；颞下颌关节；牙尖交错位；参考位置

**【中图分类号】** R783.5　　**文献标志码** A　　DOI：10.3969/j.issn.2096-3351.2023.02.015

# Dynamic occlusal characteristics and differences in adult patients with TMD in different jaw positions

*ZHANG Chunxiang[1,2], JIN Jing[3], ZHI Cheng[4], WANG Jing[5], YU Xiaotong[4], JIANG Yilin[4], CHEN Ziyi[6], ZHANG Linkun[1,2]*

*1.Department of Orthodontics, Tianjin Stomatological Hospital, Tianjin 300041, China; 2.Key Laboratory of Oral Function Reconstruction of Tianjin, Tianjin 300041, China; 3. Second Department of Orthodontics, Huhhot Stomatological Hospital, Huhhot 010030, China; 4. Medical College of Nankai University, Tianjin 300071, China; 5. Department of Stomatology, Shanxi Bethune Hospital, Taiyuan 030000, China; 6. School of Stomatology, China Medical University, Shenyang 110122, China*

**【Abstract】Objective** The T-scan digital electronic occlusion analysis system was used for recording the dynamic occlusal contact of patients with TMD and analysing the occlusal characteristics and temporal characteristics of their jaw movements in different jaw positions to investigate the correlation between occlusal characteristics and TMD during jaw movements. **Methods** Forty adults aged 18-30 years were selected as study subjects and divided into control group (N = 17) and TMD group (N = 23) according to the DC/TMD diagnostic criteria. The subjects' occlusal processes initiated by ICP (intercuspal position, ICP) and RP (reference position, RP) were recorded by T-scan separately, and the mandibular movement time index as well as the ICP measurement at maximum occlusion were recorded. **Results** The TMD group had longer mandibular movement times initiated by RP than by ICP, with significant differences ($P$ < 0.05) in left lateral occlusal separation time and right lateral occlusal separation time. Compared to the control group, the TMD group had significant differences ($P$ < 0.05) in left and right lateral occlusal separation time when the mandible was moved from RP initiation. When the mandible began to move from the apical position, the difference in the separation time of the anterior extension occlusion was statistically significant ($P$ < 0.05). Compared with the control group, TMD group had larger ratio difference of left and right side force value, COF lateral offset and mean COF offset distance, and the differences were statistically significant ($P$ < 0.05). **Conclusion** There were differences in the timing of mandibular movements initiated by RP and ICP respectively in adults with TMD; the distributions of occlusal forces between the right and left sides were more disequilibrium in adults with TMD than those without TMD .

**【Key words】** Occlusion; TMD; TMJ; ICP; Reference Position

**基金项目：**天津市医学重点专科第二轮建设项目（TJYXZDXK-024A）；天津市首批卫生计生行业高层次人才选拔培养工程（津人才2018-19号）；天津市卫生行业重点攻关项目（15KG119）

**通信作者：**张淋坤，E-mail：linkunzhang@nankai.edu.cn

**引用本文：**张春香，金晶，智铖，等. 伴颞下颌关节紊乱病成年病人不同颌位动态咬合特征及差异[J]. 西南医科大学学报，2023,46（2）：162-166. DOI：10.3969/j.issn.2096-3351.2023.02.015

目前在口腔临床工作中颞下颌关节紊乱病(temporomandibular disorders ,TMD)十分常见,它并不是指单一的疾病,而是一类病因尚未完全清楚而又有相同或相似临床症状的一组疾病的总称,通常会影响咀嚼器官的功能[1]。为什么会发生TMD,在口腔医学领域一直颇有争议,众多可能的致病因素中,很多医生认为咬合因素与TMD有一定的关系[2]。咬合关系能够反映出整个口颌系统的协调程度以及功能状态。当咬合发生异常时,咀嚼肌、颞下颌关节及相关结构也会发生一些不利的变化。由于TMD的形成因素较多且繁杂,目前临床上很难明确咬合因素是否是导致TMD发生的因素[3]。在以前的临床研究中大多数强调TMD与静态咬合特征的相关性,但是对于伴TMD病人的口内动态咬合接触的研究较少且存在差异[2,4]。本实验通过T-scan系统来记载伴TMD病人进行动态咬合时的牙齿接触,并且使用部分静态咬合特征进行辅助,分析下颌分别从RP和ICP两个不同颌位进行下颌运动时的咬合特征和时间特点,并与没有TMD症状的病人进行比较,探讨咬合与TMD的相关性,对正畸的临床诊断和治疗提供数据支持。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取于南开大学口腔医院口腔正畸科就诊且尚未治疗的青年病人,以及在天津医科大学在校生中征集志愿者,样本量共40名,年龄18~30岁。根据TMD诊断标准将所有受试者分为对照组($n$ = 17)和TMD组($n$ = 23)[5]。病例纳入标准:①年龄:18~30岁,恒牙列期,牙齿数目无异常(第三磨牙除外);②无面部偏斜及明显颅颌面畸形;③无正畸治疗史、外科治疗史、不良修复史、不良充填史、精神或心理异常史、全身系统性疾病史;④无急性期颞颌关节症状;⑤病人知情同意且可以配合;⑥无严重牙周及黏膜炎症。本实验已通过天津市口腔医院伦理委员会的审批,受试者皆签订了同意书。

### 1.2 研究工具及方法

本实验的主要操作者在实验前已在专业医生指导下掌握TMD诊断标准、RP位的引导手法,并熟练掌握第三代T-scan系统(Version 6.01T,华盛顿,美国)的使用方法,能自行记录所有咬合。通过T-scan系统分别记录受试者由ICP和RP开始的咬合过程,记录下颌运动时的各项时间指标以及牙尖交错位时的测量指标。所有的操作及数据测量均由同1名医师完成,本实验所有数据取3次记录的均值。

### 1.3 分析项目

具体分析项目及定义,见表1。

**表1 分析项目及定义**

Table 1 Analysis items and definitions

| 项　目 | 定　义 |
|---|---|
| 咬合时间(OT) | 上下颌牙齿从牙齿接触到最大咬合接触位置的时间 |
| 咬合分离时间(DT) | 上下颌牙齿从最大咬合接触到完全脱离咬合接触的时间 |
| 右侧方咬合分离时间(Ri-DT) | 下颌从最大咬合接触向右做侧方运动至尖对尖的时间 |
| 左侧方咬合分离时间(Le-DT) | 下颌从最大咬合接触向左做侧方运动至尖对尖的时间 |
| 下颌前伸咬合分离时间(Pro-DT) | 下颌从最大咬合接触前伸至前牙对刃后的时间 |
| 咬合不对称指数 | 当上下颌牙齿到达牙尖交错位时,据软件内显示的两侧咬合力相对力值比,计算出的左侧咬合力相对力值百分比与右侧百分比差值的绝对值占总相对咬合力的百分比,计算公式为:\|左侧-右侧\|/(左侧+右侧)×100%;其中最大咬合帧定义为上下颌牙齿到达ICP时显示为最大咬合面积的一帧影片 |
| 咬合力合力中心(COF)偏移距离 | 最大咬合帧咬合力合力中心点与咬合力合力平衡点的距离 |
| 咬合力合力中心(COF)横向偏移量 | 最大咬合帧时咬合力合力中心点与咬合力合力中心线的垂直距离 |

### 1.4 统计学分析

SPSS 20.0对数据进行处理。对本研究的数据进行K-S正态性检验和方差齐性检验,若计量资料符合正态分布,采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)描述,两个样本均数比较,采用$t$检验;若有一组数据不符合正态分布,采用中位数(四分位数间距)进行描述,组间比较采用秩和检验。以$P < 0.05$为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 下颌运动的时间参数比较

#### 2.1.1 对照组组内比较

①对照组RP-ICP下颌运动时间差异比较

由表2可知:对照组咬合至牙尖交错位时咬合时间较咬合至参考位置时短,差异有统计学意义($P < 0.05$);且由牙尖交错位开始的下颌运动时间短于由参考位置开始的时间,其中咬合分离时间、左侧方咬合分离时间差异具有统计学意义($P < 0.05$)。

表2 对照组($n$ = 17)下颌运动时间比较(M)
Table 2 Comparison of mandibular movement time in control group ($n$ = 17) (M)

| 指　标 | ICP | RP | Z | $P$ |
|---|---|---|---|---|
| DT(s) | 0.18(0.13,0.28) | 0.33(0.19,0.45) | 2.716 | 0.004 |
| OT(s) | 0.43(0.20,0.58) | 0.83(0.59,1.11) | 3.051 | 0.002 |
| Ri-DT(s) | 0.74(0.44,1.03) | 0.73(0.50,1.28) | 1.552 | 0.121 |
| Le-DT(s) | 0.59(0.41,1.19) | 0.81(0.54,1.54) | 2.457 | 0.014 |
| Pro-DT(s) | 0.45(0.36,0.58) | 0.62(0.34,1.09) | 1.500 | 0.134 |

②TMD组ICP-RP下颌运动时间差异比较

由表3可知：TMD组咬合至牙尖交错位的咬合时间较咬合至参考位置短，以上比较差异有统计学意义($P$ < 0.05)；从牙尖交错位开始的下颌运动时间短于由参考位置开始的时间，并且左侧方咬合分离时间、右侧方咬合分离时间差异均具有统计学意义($P$ < 0.05)。

表3 TMD组($n$ = 23)下颌运动时间比较(M)
Table 3 Comparison of mandibular movement time in the TMD group ($n$ = 23)(M)

| 指标 | ICP | RP | Z | $P$ |
|---|---|---|---|---|
| DT(s) | 0.25(0.17,0.29) | 0.27(0.17,0.61) | 1.947 | 0.052 |
| OT(s) | 0.46(0.34,0.62) | 0.99(0.67,1.73) | 3.667 | < 0.01 |
| Ri-DT(s) | 0.89(0.60,1.28) | 1.44(1.14,2.10) | 3.285 | < 0.01 |
| Le-DT(s) | 0.71(0.56,1.42) | 1.64(1.11,2.26) | 3.354 | < 0.01 |
| Pro-DT(s) | 0.87(0.51,1.30) | 1.17(0.46,1.75) | 1.860 | 0.063 |

2.1.2 对照组与TMD组下颌运动时间比较　由表4可知，对照组不同颌位下颌运动时间均比TMD组短，其中下颌由RP开始运动时，左、右侧侧方咬合分离时间差异均有统计学意义($P$ < 0.05)；下颌由牙尖交错位开始运动时，前伸咬合分离时间比较差异具有统计学意义($P$ < 0.05)。

表4 对照组与TMD组下颌运动时间(M)
Table 4 Mandibular movement time of control group and TMD group (M)

| 指标 | TMD组 | 对照组 | Z | $P$ |
|---|---|---|---|---|
| DT#ICP | 0.25(0.17,0.29) | 0.18(0.13,0.28) | 1.120 | 0.263 |
| OT#ICP | 0.46(0.34,0.62) | 0.43(0.20,0.58) | 1.135 | 0.257 |
| Ri-DT#ICP | 0.89(0.60,1.28) | 0.73(0.44,1.03) | 1.410 | 0.158 |
| Pro-DT#ICP | 0.87(0.51,1.30) | 0.45(0.36,0.58) | 2.545 | 0.011 |
| Le-DT#ICP | 0.71(0.56,1.42) | 0.59(0.41,1.19) | 1.334 | 0.182 |
| DT#RP | 0.27(0.17,0.61) | 0.33(0.19,0.45) | 0.138 | 0.890 |
| OT#RP | 0.99(0.67,1.73) | 0.83(0.59,1.11) | 0.766 | 0.443 |
| Ri-DT#RP | 1.44(1.14,2.10) | 0.74(0.50,1.28) | 2.361 | 0.018[a] |
| Pro-DT#RP | 1.17(0.46,1.75) | 0.62(0.34,1.09) | 1.655 | 0.098 |
| Le-DT#RP | 1.64(1.11,2.26) | 0.81(0.54,1.54) | 2.836 | 0.005[b] |

注：a表示$P$ < 0.05，b表示$P$ < 0.01。

### 2.2 ICP最大咬合帧咬合力分布特征

由表5可知：上下颌牙齿到达牙尖交错位时，对照组左侧及右侧力值比差值、COF横向偏移量、COF平均偏移距离均小于TMD组，差异均具有统计学意义($P$ < 0.05)。

表5 ICP最大咬合帧咬合力分布特征
Table 5 Distribution characteristics of ICP maximum occlusal frame and occlusal force

| 分组 | 不对称指数(%) | 横向偏移量(mm) | 偏移距离(mm) |
|---|---|---|---|
| TMD组 | 17.59 ± 14.52 | 9.80 ± 7.39 | 23.07 ± 10.29 |
| 对照组 | 7.00 ± 4.72 | 3.38 ± 2.99 | 16.26 ± 9.26 |
| $t$ | 3.144 | 3.604 | 2.080 |
| $P$ | 0.004 | 0.001 | 0.045 |

## 3 讨论

在正畸临床初诊时，TMD症状的病人越来越多，很多病人有着不同程度的关节症状[6]。目前有研究表明在临床就诊病人中约有33%～82%的人存在TMD症状，并且这些人大多数是青、中年群体[6-8]。虽然有很多学者对TMD与咬合的关系进行研究，但最终并未达成共识。目前，在口腔医学研究领域中，很多学者都在讨论咬合与颌位之间的关系以及如何选择一个合适的颌位。

以往学者在研究不同颌位的咬合变化与TMD的关系时多选择了CR位。但是目前为止，关于CR的到底是如何定义的，我们仍没有得到明确的回答，很多学者认为髁突的理想位是前上位，下颌此时所处的位置是与牙齿接触无关的位置[9-10]。个体都有其不同的生理结构，所以每个人髁突最合适的位置并不都能由CR位来表示。在本研究中，那些伴有颞下颌关节紊乱症状的病人的关节已经发生变化，盘-突关系也发生了一些改变，所以即便将这些病人的髁突被动放置于CR位上，此时病人的下颌位置也并不是概念中的那个位置。因此伴TMD病人下颌骨的最合适位置并不一定是我们所说的CR位。

事实上，很多学者对于CR的具体概念有着不同的理解，在2002年，Rudolf Slavicek第一次具体定义了参考位置(RP)，受试者的下颌骨和髁突在咀嚼肌已经完全去程式化后，如果想要自然回到最舒适的位置，需要医生帮助病人对他们进行向上的诱导[11]。在Slavicek看来RP是一个重复性很强的诊断位置，因此下颌在RP这个边缘韧带位上关节并不会受压力或者张力。在RP位上可以根据受试者自身实际的生理条件来评估当前受试者颞下颌关节的状态，并没有刻意追求下髁突的被迫前上和下颌的被迫后退位，我们可以找到受试者此时下颌和髁突的真实位置[12-13]。由于RP是一个可以重复达到的位置，所以在医师的协助下，受试者可以到达下颌后退做铰链运动的位置。本研究选用RP为起始颌位是考虑到本实验的受试者是伴TMD症状的病人，并且这些病人可以通过寻找RP来进行诊断。

真实有效的咬合检查对临床诊治至关重要。以往我们总是通过让病人体验并结合医生的临床经验来对病人进行咬合检测，然而这只能让我们知道咬合记录的位置和程度，对于咬合力的轻重却没有具体的显示。但是初代T-scan系统能够将咬合力和咬合接触区联系在一起，与此同时，我们能够得到时间参数，从而能够客观地将咬合次序呈现给我们[14]。我们在本实验中使用了第三代T-scan系统。为了使受试者的下颌运动具有较高的重复性，我们在测试之前就开始辅助训练这些受试者，以获得准确真实的测量数据[15]。

咬合时间(OT)是一个动态的时间参数，这个参数可以由T-scan III系统来进行记录，当整个牙列最终达到紧密咬合状态时，OT可以评估这个过程中的速度，所以很多学者认为病人的咬合稳定程度能够用OT来表述[16-18]。在最大咬合时，个体的咬合状态不稳定或者个体存在咬合早接触都会影响OT的长短[19]。当个体咬合时发生早接触时，肌肉的活动也会被打乱[17]。因为当他们的牙齿发生早接触时，中枢神经系统将会接收到牙周膜神经末梢传导来的信号，负向调控升颌肌群，阻止闭口过程，当机体绕过早接触点后到达最大咬合接触位时才会停止，因此OT会发生增长[20]；当肌肉因为长期牵张出现不平衡时，关节盘会向前出现移位，此时关节囊内压增大，并且髁突出现损耗，病人就可能出现TMD症状[21]。本研究中，对照组和实验组的受试者咬合至牙尖交错位的时间均较RP短，差异具有统计学意义($P < 0.05$)，这也许是因为：①在本研究中，受试者均为成年人，他们具有稳定的咬合，且下颌运动较为成熟。因此升颌肌群在ICP时可以迅速收缩，能够较快地完成咬合；②本研究中受试者RP出现早接触，下颌为了达到最大咬合往往需要避开早接触，因此OT发生了延长；③本研究中未对TMD症状体征进行具体类别划分，受试者TMD严重程度可能不同，对OT也有一定影响。

Dawson认为，下颌运动出现咬合干扰时，此刻牙齿的接触是不利的。因为此时咬合会产生很大的应力，牙齿等其他结构却无法抵消，最终牙齿或髁突会产生一定的损耗。本实验结果显示，实验组下颌前伸时间较长，且差异具有统计学意义($P < 0.05$)，实验组由牙尖交错位开始做下颌前伸运动后会发生频繁的咬合干扰，后牙咬合分离较差。后牙如果在前伸运动时没有即刻解除咬合，那么就会出现咬合干扰，肌肉发生亢进，此刻TMJ就会发生异常，所以使前伸咬合分离时间增加的关键因素可能是咬合干扰。

另外有一些学者通过探究发现下颌在做侧方运动时，后牙咬合分离耗时较多，咬合面产生的摩擦增大，此时咀嚼肌就会因为不断进行收缩而发生疲劳，因此病人对应的咀嚼肌会产生功能障碍[21]。WRIGHT和KERSTEIN等通过研究发现当病人存在慢性筋膜疼痛障碍时，Le/Ri-DT的数值就会增大。之后在人为调整咬合之后，Le/Ri-DT数值出现了降低，也缓解了这些病人的疼痛，这更加证实了病人出现TMD症状的一个重要原因可能是Le/Ri-DT的延长。他们还发现当Le/Ri-DT < 0.4 s时，由肌肉功能亢进引起的痉挛痛和有关的肌筋膜疼痛的症状能够得到明显地缓解，而且当Le/Ri-DT < 0.4 s，咬合就会发生一个持续较长时间的变化，因此当下颌在进行侧方运动时，肌肉功能可以得到适当保留，与此同时，病人的关节症状也有明显改善[22]。本研究的对照组、TMD组选择组内不同颌位比较，由RP开始的侧方运动中左、右侧方咬合分离时间较长，其中对照组左侧方咬合分离时间以及TMD组左、右侧方咬合分离时间均具有统计学意义($P < 0.05$)；TMD组运动时间较长且具有显著差异($P < 0.05$)，这也许是因为在RP位时，下颌没有充分形成完全咬合的关系，此时侧方运动也没有正确的侧方引导，所以肌肉牵拉以及咬合容易使下颌进行异常的运动，运动时间变长。

咬合力力矩的横向移位的大小在本实验中可以用咬合力不对称指数来表示。因为个体某些因子不会影响COF的位置，在分析咬合功能时，测量有关咬合不对称的参数更容易让人信服[23-24]。在本实验中，TMD病人咬合的不平衡程度可以用咬合不对称指数、COF横向偏移量以及COF偏移距离来评价。在本实验所测的数据中，牙尖交错位时咬合不对称指数，对照组与TMD组差异显著($P < 0.05$)，可以认为对照组左右侧的咬合力分布比TMD组的分布更均匀，但在本实验中受试者COF的位置都在正中线以外，当病人存在TMD时，这种不对称度会更加突出。过去有研究表明当咬合力没有平衡分布时，颞下颌关节和牙齿不能完全相互平衡，这时可能发生TMD[25]。COF的横向偏移量只能表示病人两侧咬合是否均匀，而牙齿排列、咀嚼肌功能也会影响咬合的平衡。在本实验中，对照组所测的平均COF横向偏移量与TMD组的平均COF横向偏移量之间的差异显著，说明对照组咬合力分布更加均匀，COF更接近平衡中心线，同Wang等学者的观点较为一致[26]。

鉴于本研究的样本量有限，并且未能根据受试者性别分别进行实验，所以研究结果可能存在误差。之后的研究可能会收集更多的样本，并且对颞下颌关节紊乱的症状进行详细分类以开始进一步的临床研究。在本次研究中，我们获得的数据反映了不同颌位咬合时的变化，简单分析了伴TMD病人下颌运动的特征，却没有测量在下颌运动过程中的肌肉的活动，在后续实验中我们可以加入表面肌电测量等手段深入研究咬合时肌肉所发生的反应。

## 4 结论

本研究结果显示，当成年病人存在TMD时，由RP和ICP起始的下颌运动均会存在时间差异。另外，伴TMD成年病人在咬合时，相较于那些无TMD症状的病人，左右侧的咬合力分布会更加不均衡。

## 5 参考文献

[1] 沈刚. 伴颞下颌关节病错　畸形的正畸治疗原则与方案[J]. 上海口腔医学，2021，30(4): 337−343.
[2] 邹道星，王增全，卢钰. 咬合干扰与颞下颌关节紊乱病的相关性研究[J]. 口腔医学研究，2020，36(4): 337−340.
[3] XIE Q，LI X，XU X. The difficult relationship between occlusal interferences and temporomandibular disorder − insights from animal and human experimental studies[J]. J Oral Rehabil，2013，40(4): 279−295.
[4] LEE GH，PARK JH，MOON DN，*et al*. Protocols for orthodontic treatment of patients with temporomandibular joint disorders[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop，2021，159(3): 373−388.
[5] 张邀光，房维. 颞下颌关节紊乱病诊断标准的研究进展[J]. 口腔医学研究，2021，37(12): 1069−1072.
[6] VOMPI C，SERRITELLA E，GALLUCCIO G，*et al*. Evaluation of vision in gnathological and orthodontic patients with temporomandibular disorders: a prospective experimental observational cohort study[J]. J Int Soc Prev Community Dent，2020，10(4): 481−490.
[7] 穆荣荣. 不同类型咬板治疗颞下颌关节紊乱病病人的临床效果观察[J]. 中国实用医药，2021，16(27): 69−71.
[8] 杨乾. 口腔正畸病人颞下颌关节骨关节病的临床分析[J]. 中国实用医药，2022，17(17): 73−75.
[9] 经典，申玉，杨璞，等. 正中关系与正畸治疗的相关性[J]. 华西口腔医学杂志，2019，37(5): 527−532.
[10] 赵贺剑. 正中关系在正畸中的历史发展及临床应用[J]. 临床口腔医学杂志，2021，37(4): 247−250.
[11] SLAVICEK R，SATO S. [Bruxism−−a function of the masticatory organ to cope with stress]. Wien Med Wochenschr. 2004;154(23−24):584−589.
[12] 姜华，翟孝庭，刘洪臣. 咬合病与TMD临床新概念与发展研讨会纪要[J]. 口腔颌面修复学杂志，2021，22(6): 449−451.
[13] SLAVICEK R. Relationship between occlusion and temporomandibular disorders: implications for the gnathologist[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop，2011，139(1): 10，12，14 passim.
[14] 杨琪，岳媛，李英. T−scan咬合力计在颞下颌关节紊乱病中的咬合分析[J]. 现代口腔医学杂志，2021，35(1): 46−49.
[15] 杨琪琦，胡江天，周婷. PAR指数和T−scan咬合系统运用于评价正畸咬合疗效的优势[J]. 昆明医科大学学报，2021，42(11): 166−170.
[16] JIVNANI HM，TRIPATHI S，SHANKER R，*et al*. A study to determine the prevalence of temporomandibular disorders in a young adult population and its association with psychological and functional occlusal parameters[J]. J Prosthodont，2019，28(1): e445−e449.
[17] QADEER S，ABBAS AA，SARINNAPHAKORN L，*et al*. Comparison of excursive occlusal force parameters in post−orthodontic and non−orthodontic subjects using T−Scan III[J]. Cranio，2018，36(1): 11−18.
[18] BATHIYA AS. T scan the evidence based digital occlusal analysis: a review[J]. J Indian Prosthodont Soc，2020，20(5): 37.
[19] MICHELOTTI A，IODICE G. The role of orthodontics in temporomandibular disorders[J]. J Oral Rehabil，2010，37(6): 411−429.
[20] 陈艾琪，陈守康，卫军，等. MRI在颞下颌关节紊乱病的盘−突结构及移位角度分析中的应用[J]. 临床放射学杂志，2021，40(7): 1291−1295.
[21] 雷明辉，熊璟，姬小婷，等. 不同咬合板接触点对颞下颌关节紊乱病咀嚼肌肌电的影响[J]. 现代生物医学进展，2020，20(18): 3506−3509.
[22] THUMATI P. The influence of immediate complete anterior guidance development technique on subjective symptoms in myofascial pain patients: verified using digital analysis of occlusion (Tek−scan) for analysing occlusion: a 3 years clinical observation[J]. J Indian Prosthodont Soc，2015，15(3): 218−223.
[23] 张玺，顾郁嘉，王林，等. 成人下颌偏斜伴颞下颌关节紊乱病的正畸治疗[J]. 口腔医学，2018，38(5): 453−456，461.
[24] 郭冬会，高洁，徐悦蓉，等. 与颞下颌关节紊乱病相关的不对称咬合特征[J]. 实用口腔医学杂志，2020，36(1): 113−116.
[25] TOH AQJ，CHAN JLH，LEUNG YY. Mandibular asymmetry as a possible etiopathologic factor in temporomandibular disorder: a prospective cohort of 134 patients[J]. Clin Oral Investig，2021，25(7): 4445−4450.
[26] WANG C，YIN XM. Occlusal risk factors associated with temporomandibular disorders in young adults with normal occlusions[J]. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol，2012，114(4): 419−423.

**（利益冲突：无）**

（收稿日期：2022−06−05；修回日期：2022−09−10）