

T/CHSA

中华口腔医学会团体标准

T/CHSA XXXX—2024

口腔正畸疗效评价的专家共识

Expert consensus on the evaluation of orthodontic treatment outcomes

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2024 年 5 月 6 日）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中华口腔医学会 发布

目 次

前言 II

引言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 专家共识：针对牙 he 关系（Dental occlusion）的判断 1

 4.1 评价对象 1

 4.2 客观指标 1

 4.3 测量方法 2

 4.4 评分标准 2

 4.5 等级划分 3

5 专家共识：针对根骨健康（Root and alveolar health）的判断 3

 5.1 评价对象 3

 5.2 观察指标 3

 5.3 测量方法 4

 5.4 评分标准 4

6 专家共识：针对侧貌协调程度（Profile coordination）的判断 4

 6.1 评价对象 4

 6.2 客观指标 4

 6.3 测量方法 5

 6.4 评分标准 6

 6.5 等级划分 6

参考文献 7

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中华口腔医学会正畸专业委员会提出。

本文件由中华口腔医学会归口。

本文件由北京大学口腔医院负责起草，四川大学华西口腔医院、空军军医大学口腔医院、上海交通大学医学院附属第九人民医院、武汉大学口腔医院、南京医科大学口腔医学院、中山大学光华口腔医学院附属口腔医院、重庆医科大学附属口腔医院、复旦大学附属口腔医院、首都医科大学附属北京口腔医院、吉林大学口腔医院、华中科技大学同济医学院、浙江中医药大学口腔医学院参加起草。

本文件主要起草人：许天民、韩冰、林久祥、赵志河、周彦恒、白玉兴、金作林、房兵、贺红、王林、卢海平、李巍然、白丁、刘月华、胡敏、陈莉莉、宋锦璘、曹阳、姜若萍、宋广瀛、陈贵、陈欢欢、郑涵蔚。

引 言

随着国民经济的飞速发展，正畸市场需求端的巨大潜力与正畸医生资源的良莠不齐形成了不容小觑的供需矛盾，无论是从规范正畸市场的诊疗质量控制，还是从正畸临床科研的应用指导的角度，当代中国口腔正畸界都亟需建立一套能够代表中国正畸专家观点的正畸疗效评价体系，以期规范正畸医生的医疗行为，为正畸医疗质量的监督管理及未来正畸专科医生制度的实行提供一个质量评估依据；同时指导正畸的临床实践与科学研究，促进正畸领域的技术创新与发展。

本专家共识参考当今国际正畸界应用较为广泛的PAR指数和ABO-OGS指数，同时查阅国内外相关专著及文献，并综合中华口腔医学会口腔正畸专业委员会全体常委的临床共识编写完成，旨在建立一套能够较为准确、可靠和有效地反映出中国正畸专家针对错he畸形患者治疗后牙he关系、根骨健康与侧貌协调程度的基本共识，为中国正畸医生的临床实践与科学研究提供借鉴和参考。

口腔正畸疗效评价的专家共识

1 范围

本专家共识从口腔正畸疗效评价的评价对象、客观指标、测量方法、评分标准和等级划分五个方面给出了应用指南。

本专家共识适用于接受各类矫治器治疗的各类恒牙列错he畸形患者的正畸疗效评价，各级医院的口腔正畸医师及其他相关口腔执业医师、口腔助理医师等在评价患者正畸疗效时均可参考使用。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 专家共识：针对牙 he 关系（Dental occlusion）的判断

4.1 评价对象

治疗后的牙he关系（Dental occlusion）

4.2 客观指标

4.2.1 切牙覆盖 Overjet

上颌中切牙切缘到下颌切牙唇面的水平距离。

4.2.2 切牙覆 he Overbite

上颌中切牙切缘盖过下颌切牙切缘的垂直距离。

4.2.3 矢状向 he 关系 Sagittal occlusal relationship

包括矢状向第一磨牙关系和尖牙关系。第一磨牙中性关系为上颌第一磨牙的近中颊尖咬合在下颌第一磨牙的近中颊沟，尖牙中性关系为上颌尖牙的牙尖应相对下颌尖牙与前磨牙的相邻处。当上颌第一磨牙近中颊尖咬在下颌第一磨牙近中颊沟的近中时为远中关系，当上颌第一磨牙近中颊尖咬在下颌第一磨牙近中颊沟的远中时为近中关系；当上颌尖牙的牙尖相对于下颌尖牙与前磨牙的相邻处的近中时为远中关系，当上颌尖牙的牙尖相对于下颌尖牙与前磨牙的相邻处的远中时为近中关系。其他情况：根据拔牙选择的差异，有些完成病例可能会是安氏II类或III类关系，在II类关系中，上颌第一磨牙的近中颊尖应相对下颌前磨牙与第一磨牙的相邻处；在III类关系中，上颌第一磨牙的近中颊尖应相对下颌第一磨牙的远中颊沟。

4.2.4 排列 Alignment

包括前牙区和后牙区。上颌前牙的切缘和舌面、下颌前牙的切缘和唇面、上颌后牙的近远中向中央窝、下颌后牙的近远中颊尖应排列协调，形成一条平缓弧线。

4.2.5 he 接触 Occlusal contact

主要为后牙区的咬合接触情况，上颌后牙的舌尖和下颌后牙的颊尖应与对颌牙的he面相接触。其中，每个上颌前磨牙均有一个功能舌尖，每个上颌磨牙可能有两个功能舌尖，也可能只有一个近中舌尖为功能尖（当远中舌尖较小时，计时不将其考虑在内）；每个下颌前磨牙均有一个功能颊尖，每个下颌磨牙均有两个功能颊尖。

4.2.6 颊舌向倾向度 Buccal-lingual inclination

以通过两侧咬合接触点的平面为参照面，上下颌磨牙近中颊舌尖、前磨牙颊舌尖的高度差异。

4.3 测量方法

4.3.1 切牙覆盖 Overjet

包括测量中切牙的覆盖或反he，即分别测量右上颌、左上颌中切牙切缘中点到下颌切牙唇面的水平距离，取其最大值作为覆盖值或反he值（覆盖值为正，反he值为负）。

4.3.2 切牙覆 he Overbite

包括测量中切牙的覆he或开he，即分别测量右上颌、左上颌中切牙切缘中点到下颌切牙切缘的垂直距离，取其最大值作为覆he值或开he值（覆he值为正，开he值为负）。同时测量对应下颌中切牙的临床冠高度，并计算覆he值与临床冠高度的比值。

4.3.3 矢状向 he 关系 Sagittal occlusal relationship

测量矢状向第一磨牙和尖牙偏离中性关系的距离，即测量矢状向上颌第一磨牙的近中颊尖相对于对应下颌第一磨牙近中颊沟的偏离距离，左右两侧分别记值；测量矢状向上颌尖牙相对于下颌尖牙与前磨牙的相邻处的偏离距离，左右两侧分别记值。其他情况：根据拔牙选择的差异，有些完成病例可能会是安氏II类或III类关系，在II类关系中，测量上颌第一磨牙的近中颊尖相对于下颌前磨牙与第一磨牙的相邻处的偏离距离，左右两侧分别记值；在III类关系中，测量上颌第一磨牙的近中颊尖相对于下颌第一磨牙的远中颊沟的偏离距离，左右两侧分别记值。

4.3.4 排列 Alignment

测量前牙区（从一侧尖牙近中解剖邻接点到另外一侧尖牙近中解剖邻接点）牙齿排列不齐处相邻牙齿解剖邻接点与he平面平行的最短距离，不齐处分别记值；测量后牙区（从第一磨牙的近中解剖邻接点到尖牙远中解剖邻接点）牙齿排列不齐处相邻牙齿解剖邻接点与he平面平行的最短距离，不齐处分别记值。

4.3.5 he 接触 Occlusal contact

测量上颌后牙功能尖与对颌牙接触面的距离，包括上颌前磨牙的一个功能舌尖和上颌磨牙的两个功能舌尖（当磨牙的远中舌尖较小时，测量时不将其考虑在内），每个功能舌尖分别记值。

4.3.6 颊舌向倾向度 Buccal-lingual inclination

以通过两侧咬合接触点的平面为参照面，测量上下颌磨牙近中颊舌尖、前磨牙颊舌尖的高度差，每颗牙分别记值。

4.4 评分标准

4.4.1 切牙覆盖 Overjet

项目	测量值X	扣分标准
覆盖	$0 < X \leq 3.0\text{mm}$	-0
	$3.0 < X \leq 4.0\text{mm}$	-3
	$4.0 < X \leq 5.0\text{mm}$	-6
	$X > 5.0\text{mm}$	-9
反he	$X = 0\text{mm}^*$	-4
	$-1.0 \leq X < 0\text{mm}$	-6
	$X < -1.0\text{mm}$	-9

*当出现对刃情况，即覆盖测量值 $X = 0\text{mm}$ 、覆he测量值 $X = 0\text{mm}$ 时，仅扣除4分，不重复扣分。

4.4.2 切牙覆 he Overbite

项目	测量值X/临床冠高度Y	扣分标准
覆he	$0 < X/Y \leq 1/3$	-0

项目	测量值X/临床冠高度Y	扣分标准
	$1/3 < X/Y \leq 1/2$	-2
	$1/2 < X/Y \leq 2/3$	-4
	$X/Y > 2/3$	-8
开he	$X=0\text{mm}^*$	-4
	$-1.0 \leq X < 0\text{mm}$	-6
	$X < -1.0\text{mm}$	-8

*当出现对刃情况，即覆盖测量值 $X=0\text{mm}$ 、覆he测量值 $X=0\text{mm}$ 时，仅扣除4分，不重复扣分。

4.4.3 矢状向 he 关系 Sagittal occlusal relationship

项目	测量值X	扣分标准
第一磨牙he关系	$0 \leq X \leq 1.0\text{mm}$	-0/牙
	$1.0 < X \leq 2.0\text{mm}$	-2/牙
	$X > 2.0\text{mm}$	-4/牙
尖牙he关系	$0 \leq X \leq 1.0\text{mm}$	-0/牙
	$1.0 < X \leq 2.0\text{mm}$	-2/牙
	$X > 2.0\text{mm}$	-4/牙

4.4.4 排列 Alignment

项目	测量值X	扣分标准
前牙区	$0 \leq X \leq 0.5\text{mm}$	-0/处
	$0.5 < X \leq 1.0\text{mm}$	-1/处
	$X > 1.0\text{mm}$	-2/处
后牙区	$0 \leq X \leq 0.5\text{mm}$	-0/处
	$0.5 < X \leq 1.0\text{mm}$	-1/处
	$X > 1.0\text{mm}$	-2/处

4.4.5 he 接触 Occlusal contact

测量值X	扣分标准
$X=0\text{mm}$	-0/功能尖
$0 < X \leq 1.0\text{mm}$	-1/功能尖
$X > 1.0\text{mm}$	-2/功能尖

4.4.6 颊舌向倾向度 Buccal-lingual inclination

测量值X	扣分标准
$0 \leq X \leq 1.0\text{mm}$	-0/牙
$1.0 < X \leq 2.0\text{mm}$	-1/牙
$X > 2.0\text{mm}$	-2/牙

4.5 等级划分

等级	含义	扣分总值S
优	正态分布于前5%的百分位数水平	$S \leq 10$
良	正态分布于5%-25%的百分位数水平	$10 < S \leq 19$
中	正态分布于25%-75%的百分位数水平	$19 < S \leq 28$
下	正态分布于75%-97.5%的百分位数水平	$28 < S \leq 38$
差	正态分布于97.5%之后的百分位数水平	$S > 38$

5 专家共识：针对根骨健康（Root and alveolar health）的判断

5.1 评价对象

治疗前、后的锥形束计算机断层扫描（Cone beam computed tomography, CBCT）

5.2 观察指标

5.2.1 牙根吸收 Root resorption

正畸牙齿移动是一种基于炎症反应的生物重塑过程，涉及牙根、牙槽骨和牙周膜组织。在正畸治疗过程中，机械力作用于牙齿会导致潜在的并发症，由正畸引起的牙根吸收一般是特指由不同压力刺激导致的根尖区牙根外吸收。

5.2.2 骨开窗、骨开裂 Bone dehiscence and fenestration

当颊侧骨板或者舌侧骨板的缺如导致牙根颈部暴露并影响至牙槽骨的边缘时，称作骨开裂；当牙颈部还有牙槽骨存留时，则称为骨开窗。

5.3 测量方法

5.3.1 牙根吸收 Root resorption

在正畸治疗前、后的CBCT影像中观察上、下颌全牙列的牙根吸收情况，牙根吸收表现为根尖变圆钝、模糊、有毛边，出现锥形轮廓小室，根尖部呈锯齿线，根长明显变短等，以最严重的牙根吸收情况进行计分，并测量该处与牙长轴平行的牙根吸收的垂直长度。

5.3.2 骨开窗、骨开裂 Alveolar dehiscence and fenestration

在正畸治疗前、后的CBCT影像中观察上、下颌全牙列的骨开窗、骨开裂变化情况，骨开窗、骨开裂表现为牙根颊舌侧骨板缺如量增大、牙根部分或全部脱出于牙槽骨颊舌侧骨板外等，以最严重的骨开窗、骨开裂变化情况进行计分。若为骨开窗缺损，测量该变化处与牙长轴平行的、从骨开窗冠方最高点至根方最低点的垂直距离变化量；若为骨开裂缺损，测量该变化处与牙长轴平行的、从牙颈部至最低牙槽嵴顶点的垂直距离变化量。

5.4 评分标准

项目	CBCT观察结果	扣分标准
牙根吸收	未见牙根吸收或根尖吸收量 $\leq 2.0\text{mm}$	-0
	$2.0 < \text{根尖吸收量} \leq 4.0\text{mm}$	-3
	根尖吸收量 $> 4.0\text{mm}$	-6
骨开窗、骨开裂	颊舌侧骨板无缺如或缺失垂直距离变化量 $\leq 4.0\text{mm}$ （1/3根长）	-0
	$4.0\text{mm} < \text{颊舌侧骨板缺失垂直距离变化量} \leq 6.0\text{mm}$ （1/2根长）	-2
	$6.0\text{mm} < \text{颊舌侧骨板缺失垂直距离变化量} \leq 8.0\text{mm}$ （2/3根长）	-5
	颊舌侧骨板缺失垂直距离变化量 $> 8\text{mm}$	-10

6 专家共识：针对侧貌协调程度（Profile coordination）的判断

6.1 评价对象

治疗前、后的侧面像及头颅侧位片 Lateral photograph and Cephalometric radiograph

6.2 客观指标

6.2.1 ANB

上齿槽座点（A）-鼻根点（N）-下齿槽座点（B）构成的角，反映上下颌基骨间的矢状向位置关系。

6.2.2 MP/SN

颌下点（Me）与下颌角下缘的切线和前颅底平面（S-N）的前下角，反应下颌平面的陡度。

6.2.3 Pog-NB

颌前点（Pog）到鼻根点（N）-下齿槽座点（B）连线的垂直距离，反映颌部突度。

6.2.4 Sn-GPos

鼻下点（Sn）到额点（G）-软组织颌前点（Pos）的连线的距离，反映上颌相对于面部的突度。

6.2.5 UL-E

上唇突点（UL）到审美平面（即Ricketts审美平面或E线，鼻顶点Prn与软组织颏前点Pos的连线）的距离，反映上唇相对于鼻颏部的突度。

6.2.6 Bs-GPos

下唇凹点（Bs）到额点（G）-软组织颏前点（Pos）的连线的距离，反映颏唇沟的深度。

6.3 测量方法

头影测量项目	均值±标准差
ANB (°)	2.7±2.0
MP/SN (°)	32.5±5.2
Pog-NB (mm)	1.0±1.5
Sn-GPos (mm)	5.0±3.1
UL-E (mm)	-1.4±1.87
Bs-GPos (mm)	-1.1±1.4

6.3.1 ANB

在治疗前和治疗后侧面像对应的头颅侧位片上，确定标志点：上齿槽座点（A）、鼻根点（N）、下齿槽座点（B）。其中A点为前鼻棘与上齿槽缘点间牙槽骨最凹点；N点为鼻额缝最前点；B点为下齿槽缘点与颏前点间牙槽骨最凹点。测量由上齿槽座点（A）-鼻根点（N）-下齿槽座点（B）构成的角的角度值。其中A点位于B点前方时，角度值为正，反之为负。将获得的实际测量值标准化，即 $z=|(\text{实际测量值}-\text{均值})/\text{标准差}|$ ，均值和标准差见上表。最后计算治疗前后的标准化测量值之差，即 $\Delta Z=Z_{\text{治疗前}}-Z_{\text{治疗后}}$ 。

6.3.2 MP/SN

在治疗前和治疗后侧面像对应的头颅侧位片上，确定标志点：蝶鞍点（S）、鼻根点（N）、颏下点（Me）。其中S点为蝶鞍影像中心点；N点为鼻额缝最前点；Me点为颏部最下点。测量颏下点（Me）与下颌角下缘的切线和蝶鞍点（S）-鼻根点（N）连线的前下角的角度值。将获得的实际测量值标准化，即 $z=|(\text{实际测量值}-\text{均值})/\text{标准差}|$ ，均值和标准差见上表。最后计算治疗前后的标准化测量值之差，即 $\Delta Z=Z_{\text{治疗前}}-Z_{\text{治疗后}}$ 。

6.3.3 Pog-NB

在治疗前和治疗后侧面像对应的头颅侧位片上，确定标志点：鼻根点（N）、下齿槽座点（B）、颏前点（Pog）。其中N点为鼻额缝最前点；B点为下齿槽缘点与颏前点间牙槽骨最凹点；Pog点为颏部最前点。测量颏前点（Pog）与鼻根点（N）-下齿槽座点（B）连线的垂直距离。将获得的实际测量值标准化，即 $z=|(\text{实际测量值}-\text{均值})/\text{标准差}|$ ，均值和标准差见上表。最后计算治疗前后的标准化测量值之差，即 $\Delta Z=Z_{\text{治疗前}}-Z_{\text{治疗后}}$ 。

6.3.4 Sn-GPos

在治疗前和治疗后侧面像对应的头颅侧位片上，确定标志点：额点（G）、鼻下点（Sn）、软组织颏前点（Pos）。其中G点为额部最前点；Sn点为鼻小柱与上唇的连接点；Pos点为软组织颏部最前点。测量鼻下点（Sn）到额点（G）-软组织颏前点（Pos）的连线的距离，若鼻下点（Sn）在额点（G）-软组织颏前点（Pos）连线的前方，距离为正值，反之为负值。将获得的实际测量值标准化，即 $z=|(\text{实际测量值}-\text{均值})/\text{标准差}|$ ，均值和标准差见上表。最后计算治疗前后的标准化测量值之差，即 $\Delta Z=Z_{\text{治疗前}}-Z_{\text{治疗后}}$ 。

6.3.5 UL-E

在治疗前和治疗后侧面像对应的头颅侧位片上，确定标志点：鼻顶点（Prn）、软组织颏前点（Pos）、上唇凸点（UL）。其中Prn点为鼻尖部最突点；Pos点为软组织颏部最前点；UL点为上唇最突点。测量上唇突点（UL）到鼻顶点（Prn）-软组织颏前点（Pos）连线的距离，若上唇突点（UL）位于鼻顶点（Prn）-软组织颏前点（Pos）连线前方，距离为正值，反之为负值。将获得的实际测量值标准化，即 $z=|(\text{实际测量值}-\text{均值})/\text{标准差}|$ ，均值和标准差见上表。最后计算治疗前后的标准化测量值之差，即 $\Delta Z=Z_{\text{治疗前}}-Z_{\text{治疗后}}$ 。

测量值-均值)/标准差|，均值和标准差见上表。最后计算治疗前后的标准化测量值之差，即 $\Delta z = Z_{\text{治疗前}} - Z_{\text{治疗后}}$ 。

6.3.6 Bs-GPos

在治疗前和治疗后侧面像对应的头颅侧位片上，确定标志点：额点（G）、下唇凹点（Bs）、软组织颏前点（Pos）。其中G点为额部最前点；Bs点为颏唇沟最凹陷点；Pos点为软组织颏部最前点。测量下唇凹点（Bs）到额点（G）-软组织颏前点（Pos）的连线的距离，下唇凹点（Bs）位于额点（G）-软组织颏前点（Pos）连线的前方，距离为正值，反之为负值。将获得的实际测量值标准化，即 $z = |(\text{实际测量值} - \text{均值}) / \text{标准差}|$ ，均值和标准差见上表。最后计算治疗前后的标准化测量值之差，即 $\Delta z = Z_{\text{治疗前}} - Z_{\text{治疗后}}$ 。

6.4 评分标准

客观测量项目	标准化测量值差值 Δz	得分
ANB	$\Delta z < 0$	-1.8
	$\Delta z = 0$	0
	$\Delta z > 0$	+1.8
MP/SN	$\Delta z < 0$	-1.7
	$\Delta z = 0$	0
	$\Delta z > 0$	+1.7
Pog-NB	$\Delta z < 0$	-1.0
	$\Delta z = 0$	0
	$\Delta z > 0$	+1.0
Sn-GPos	$\Delta z < 0$	-1.8
	$\Delta z = 0$	0
	$\Delta z > 0$	+1.8
UL-E	$\Delta z < 0$	-2.3
	$\Delta z = 0$	0
	$\Delta z > 0$	+2.3
Bs-GPos	$\Delta z < 0$	-1.4
	$\Delta z = 0$	0
	$\Delta z > 0$	+1.4

6.5 等级划分

是否改善	评分总值S
改善	$S > 0$
无明显改善	$S = 0$
变差	$S < 0$

评分总值S的范围为[-10, +10]，当S为正值时，S越大说明侧貌改善越明显，S越小说明侧貌改善越不明显；当S为负值时，S越小说明侧貌变差越明显，S越大说明侧貌变差越不明显。

参 考 文 献

- [1] Richmond S, Shaw WC, O'Brien KD, et al. The development of the PAR Index (Peer Assessment Rating): reliability and validity[J]. *Eur J Orthod*, 1992, 14(2):125-39.
- [2] Casco JS, Vaden JL, Kokich VG, et al. Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. American Board of Orthodontics[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1998, 114(5):589-99.
- [3] Daniels C, Richmond S. The development of the index of complexity, outcome and need[J]. *J Orthod*, 2000, 27(2):149-62.
- [4] Hong M, Kook YA, Kim MK, et al. The Improvement and Completion of Outcome index: A new assessment system for quality of orthodontic treatment[J]. *Korean J Orthod*, 2016, 46(4):199-211.
- [5] Safavi SM, Farzan A, Younessian F, et al. Prioritized Commitment-Based Clinical Assessment: A New Method for Assessment of Orthodontic Treatment Outcomes[J]. *Turk J Orthod*, 2021, 34(3):182-188.
- [6] Pinskaya YB, Hsieh TJ, Roberts WE, et al. Comprehensive clinical evaluation as an outcome assessment for a graduate orthodontics program[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004, 126(5):533-43.
- [7] 宋广瀛, 李巍然, 耿直, 等. 正畸疗效满意度主观评价一致性的探讨[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2012, 44(1):103-107.
- [8] 宋广瀛, 赵志河, 丁寅, 等. 69名正畸专家对正畸疗效满意度主观评价的研究[J]. *中华口腔医学杂志*, 2012, 47(03):134-138.
- [9] 刘思琦, 沈刚, 白丁, 等. 中国正畸专家对错he畸形严重程度的主观判断一致性研究[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2012, 44(1):98-102.
- [10] 宋广瀛, 姜若萍, 张晓芸, 等. 正畸疗效主客观评价方法的有效性[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2015, 47(1):90-97.
- [11] Song GY, Baumrind S, Zhao ZH, et al. Validation of the American Board of Orthodontics Objective Grading System for assessing the treatment outcomes of Chinese patients[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2013, 144(3):391-7.
- [12] Song GY, Zhao ZH, Ding Y, et al. Reliability assessment and correlation analysis of evaluating orthodontic treatment outcome in Chinese patients[J]. *Int J Oral Sci*, 2014, 6(1):50-5.
- [13] Yu X, Liu B, Pei Y, et al. Evaluation of facial attractiveness for patients with malocclusion: a machine-learning technique employing Procrustes[J]. *Angle Orthod*, 2014, 84(3):410-6.
- [14] Yu XN, Bai D, Feng X, et al. Correlation Between Cephalometric Measures and End-of-Treatment Facial Attractiveness[J]. *J Craniofac Surg*, 2016, 27(2):405-9.
- [15] Liu S, Oh H, Chambers DW, et al. Validity of the American Board of Orthodontics Discrepancy Index and the Peer Assessment Rating Index for comprehensive evaluation of malocclusion severity[J]. *Orthod Craniofac Res*, 2017, 20(3):140-145.
- [16] Liu S, Oh H, Chambers DW, et al. Interpreting weightings of the peer assessment rating index and the discrepancy index across contexts on Chinese patients[J]. *Eur J Orthod*, 2018, 40(2):157-163.
- [17] 宋广瀛, 汪鑫, 滕飞, 等. 计算机三维数字化测量与手工测量PAR指数的一致性分析[J]. *中华口腔正畸学杂志*, 2019, 26(1):22-26.
- [18] Xu K, Hasan SE, Chen G, et al. Measuring orthodontic treatment impact: Description or judgment, challenge or result[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2021, 159(5):e389-e397.

- [19] Wang X, Zhao X, Song G, et al. Machine Learning-Based Evaluation on Craniodentofacial Morphological Harmony of Patients After Orthodontic Treatment[J]. *Front Physiol*, 2022, 13:862847.
- [20] Chen H, Song G, Li W, et al. Subjective and objective analysis of orthodontic expert consensus on the assessment of orthodontic treatment outcomes[J]. *Orthod Craniofac Res*, 2023, 26(2):197-206.
- [21] Cangialosi TJ, Riolo ML, Owens SE Jr, et al. The ABO discrepancy index: a measure of case complexity[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2004, 125(3):270-8.
- [22] 刘思琦. 影响中国正畸专家对错(牙合)畸形严重程度判断的因素分析[D]; 北京大学博士学位论文, 2013.
- [23] 宋广瀛. 正畸疗效评价的主客观方法研究[D]; 北京大学博士学位论文, 2013.
- [24] 陈欢欢. 探索正畸疗效百分制评价标准的研究[D]; 北京大学博士学位论文, 2023.
- [25] Zhang X, Baumrind S, Chen G, et al. Longitudinal eruptive and posteruptive tooth movements, studied on oblique and lateral cephalograms with implants[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2018, 153(5): 673-684.
- [26] Halimi A, Benyahia H, Azeroual MF, et al. Relationships between facial divergence and DMD parameters[J]. *Int Orthod*, 2017, 15(4):698-707.
- [27] Halimi A, Benyahia H, Azeroual MF, et al. Relationship between the curve of Spee and craniofacial variables: A regression analysis[J]. *Int Orthod*, 2018, 16(2):361-373.
- [28] 五味子, 翁萱蓉, 任翀, 等. ABO-OGS客观指数与中国专家正畸疗效主观评价的相关性研究[J]. *全科口腔医学电子杂志*, 2018, 5(25): 106-8.
- [29] Vu CQ, Roberts WE, Hartsfield JK Jr, et al. Treatment complexity index for assessing the relationship of treatment duration and outcomes in a graduate orthodontics clinic[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 133(1):9.e1-13.
- [30] Djordjević J, Sćepan I, Glisić B. Evaluation of agreement and correlation of three occlusal indices in an assessment of orthodontic treatment need[J]. *Vojnosanit Pregl*, 2011, 68(2):125-9.
- [31] Liao ZY, Jian F, Long H, et al. Validity assessment and determination of the cutoff value for the Index of Complexity, Outcome and Need among 12-13 year-olds in Southern Chinese[J]. *Int J Oral Sci*, 2012, 4(2):88-93.
- [32] Sfondrini MF, Zampetti P, Luscher G, et al. Orthodontic Treatment and Healthcare Goals: Evaluation of Multibrackets Treatment Results Using PAR Index (Peer Assessment Rating)[J]. *Healthcare (Basel)*, 2020, 8(4):473.
- [33] Arruda AO. Occlusal indexes as judged by subjective opinions[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 134(5):671-5.
- [34] Pae EK, McKenna GA, Sheehan TJ, et al. Role of lateral cephalograms in assessing severity and difficulty of orthodontic cases[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2001, 120(3):254-62.
- [35] Cooke MS, Wei SH. Cephalometric standards for the southern Chinese[J]. *Eur J Orthod*, 1988, 10(3):264-72.
- [36] Xu TM, Korn EL, Liu Y, et al. Facial attractiveness: ranking of end-of-treatment facial photographs by pairs of Chinese and US orthodontists[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 134(1):74-84.
- [37] Sameshima GT, Iglesias-Linares A. Orthodontic root resorption[J]. *J World Fed Orthod*, 2021, 10(4):135-143.
- [38] Yassir YA, McIntyre GT, Bearn DR. Orthodontic treatment and root resorption: an overview of systematic reviews[J]. *Eur J Orthod*, 2021, 43(4):442-456.
- [39] Nalbantoğlu AM, Yanık D. Fenestration and dehiscence defects in maxillary anterior teeth using two classification systems[J]. *Aust Dent J*, 2023, 68(1):48-57.

- [40] Kajan ZD, Seyed Monir SE, Khosravifard N, et al. Fenestration and dehiscence in the alveolar bone of anterior maxillary and mandibular teeth in cone-beam computed tomography of an Iranian population[J]. Dent Res J (Isfahan), 2020, 17(5):380-387.
- [41] Levander E, Malmgren O. Evaluation of the risk of root resorption during orthodontic treatment: a study of upper incisors[J]. Eur J Orthod, 1988, 10(1):30-8.
- [42] Feller L, Khammissa RA, Thomadakis G, et al. Apical External Root Resorption and Repair in Orthodontic Tooth Movement: Biological Events[J]. Biomed Res Int, 2016, 2016:4864195.
- [43] Castro IO, Alencar AH, Valladares-Neto J, et al. Apical root resorption due to orthodontic treatment detected by cone beam computed tomography[J]. Angle Orthod, 2013, 83(2):196-203.
- [44] Sameshima GT, Iglesias-Linares A. Orthodontic root resorption[J]. J World Fed Orthod, 2021, 10(4):135-143.
- [45] Yaqi Deng, Yannan Sun and Tianmin Xu*. Evaluation of root resorption after comprehensive orthodontic treatment using cone beam computed tomography (CBCT): a meta-analysis. BMC Oral Health (2018) 18:116
-