

# 下颌运动轨迹记录及其借助 CADIAX® 4 系统在验架上的模拟 (I)

本文讨论了电磁感应描记髁突 / 下颌运动轨迹的重要性, 以及其在口腔义齿修复中使用患者特定数据对物理和数字化验架进行设置中的应用。本文详细介绍了 CADIAX® 系统如何记录下颌运动。本文共有 2 部分组成, 将陆续刊登在本期和明年的期刊上。

关键词: 咀嚼器官的运动, 下颌的数字化记录, 验架参数设置, 颞下颌关节功能诊断, 颌位关系, CADIAX®

Dieter Reusch 博士 (德)  
Westerburger Kontakte 牙科研究所创始人、主管和讲师  
info@westerburgerkontakte.de

Jochen Feyen (德)

Rudolf Cramer (德)

## 引言

近年来, 因功能障碍和 / 或腐蚀原因造成牙齿腭侧和咬合面的牙釉质丧失, 使得越来越多的患者 (往往是年轻人) 到口腔科就诊。现代的修复材料诸如常用的二硅酸锂陶瓷, 例如 e.max Press (义获嘉伟瓦登特公司, 列支敦士登), 可实现包括咬合区在内的牙齿微创修复, 修复体厚度可薄至 0.3 mm。用金合金修复咬合面, 一旦存在验干扰就会导致局部变形甚至穿孔; 如果采用金属烤瓷修复体, 则往往会出现磨损或崩瓷。与前述修复材料不同, 现代材料 (例如单层二硅酸锂或氧化锆) 在临床上很少出现这类问题。因此, 被修复牙齿受到很大验力时, 这些材料制作的修复体可以承受过负荷, 但会对对颌牙或者咀嚼系统内的其他结构造成损害。而如果对修复体进行修整 (例如后续的打磨) 往往又会导致修复体质量的显著下降。

## 利用仪器进行功能分析以模拟下颌运动

牙医必须清楚, 在进行复杂的口腔修复时他们担负着很大的责任。即使使用了拥有诸多优点的现代修复材料, 也需要在诊断、方案设计和治疗上付出更多的努力, 以避免给患者带来不必要的修复损害。应用现代技术时, 有必要记录患者特定的数据, 在物理或者数字化验架上设置这些个性化参数以模拟患者的咀嚼运动。采用均值验架, 会不可避免地产生约 300 μm 的误差。

针对这些个性化参数记录所需的电子测量系统通常被分为四个系统组:

- 第 1 组: 远离关节、靠近切端、非接触式测量系统;
- 第 2 组: 接近关节、接触式测量系统、在铰链轴记录;
- 第 3 组: 接近关节、非接触式测量系统;
- 第 4 组: 靠近验平面、非接触式测量系统。

在记录所有 6 个自由度时, 系统能够在下颌的任意点上进行换算。

这里介绍的 CADIAX® 系统属于第 2 组。该系统的开发历经四十余年。CADIAX® 及其全可调节关节的验架系统 (Reference system), 即 ReFerenCe 系统 (ReFerenCe——本文三位作者 Reusch, Feyen 和 Cramer) 基于大量新的、经科学验证的研究成果, 由 Gamma 公司 (奥地利) 在 Christian Slavicek 的领导下按照临床的新要求开发。CADIAX® 系统和具有诊断、规划和修复模块的全可调节关节的验架系统 (Reference system) 属于一个综合系统。相互构建的模块, 使用户能够随着时间的推移而扩展, 从使用任意面弓的简单机械运动记录开始, 逐步扩展到使用高度复杂的分析系统。

**系统名称:** CADIAX® 4, CADIAX® Compact 2 或者 4  
**使用范围:** 骀架上设定参数, 诊断  
**制造商:** GAMMA DENTAL Medizinisch-wissenschaftliche Fortbildungs-GmbH, 奥地利  
**进入市场时间:** 1993 年  
**传统骀架兼容品牌:** Reference®, SAM®, Artex®, Denar®, Hanau®, Ivoclar®, KaVo®, Panadent®  
**虚拟骀架兼容品牌:** Reference®, SAM®, Artex®, Denar®, Hanau®, Ivoclar®, KaVo®, Panadent®  
**使用费:** 无

下面仅讨论该系统中用于口腔修复的模块。

## 口腔修复中使用下颌运动分析仪的目的

目的是:

- 显示咬合稳定性和关节相关的正中关系, 以确保下颌参考位置的可重复性。
- 记录患者的个性化数值, 目的是根据患者的功能性个体情况调整和优化临床的治疗措施和修复体制作流程。个性化的骀架参数设置, 使得骀架能够技术性地尽可能模拟患者的下颌运动。这样做出来的修复体在戴入患者口内时可能不需要调骀或者仅做很小程度的调磨。由于修复体的骀面形态是按照患者的个性化功能和生物力学要求制作的, 因此患者适应起来会更加容易。
- 治疗步骤和治疗结果记录存档。
- 质量保证和质量控制。

借助仪器进行运动分析, 可以确定以下动态功能参数用于骀架的调整或运动模拟器的设置等:

- 髁突的真铰链轴 (intercondylar axis) 在矢状面、水平面和冠状面上的运动,
- 矢状面、水平面和冠状面上的前牙 (切端) 引导的冠间角 (anterior guidance angle)。

这种个性化的、患者特有的数据不仅在使用物理骀架时是必需的, 而且也是在应用 CAD/CAM 生成数据时所必需的。只有这样才能更真实地模拟牙齿引导的运动。

## Reference CADIAX® 运动面弓系统

### Reference AB 面弓——眶轴平面

从结构上来说, AB 面弓是为 A-O-平面 (眶轴平面; axis-orbital-plane) 设计的。前参考点位于眉间点 (glabella) 下方 22 mm 处。与 scissor bow 相比, 任意弓在沿宽度平行移动时, 眶轴平面不会出现不必要的位移 (图 1)。

在临床, 相对于颅面骨的位置关系的上颌模型在上骀架



图 1

图 1: 具有眶轴平面的 Reference AB 面弓。



图 2



图 3

图 2 和 3: 上颌模型上骀架。

时不需要安装装置。上颌模型可以直接被用石膏固定在 SL 骀架上。针对模型上骀架, 在牙科技工室或其他制造商的骀架系统会有各种转移支架 (图 2 和 3)。

任意面弓可用于下颌运动的机械或者电子测量。因此, 与传统面弓相比, 它不是借助固定带支撑在耳道的前部而是支撑在耳道的后部。这样关节头能够自由移动, 并防止面弓在运动记录期间失准。