DOI：10.3969/j.issn.1004-4949.2026.16.045

冠根比在口腔多学科中的临床应用现状

张经纶，祖力胡玛尔·买买提，杨浩田，尼加提·吐尔逊
（新疆医科大学第二附属医院，新疆 乌鲁木齐 830000）

[摘 要] 冠根比是口腔临床决策与诊疗的重要参考指标，适宜的冠根比有助于合理分散咬合应力，降低牙齿损伤风险，维持牙齿稳定性，否则可能发生远期骨吸收、松动、根折、牙根吸收等。因此，冠根比在修复、种植、正畸、牙周及牙体牙髓等多学科诊疗中均具有重要参考价值。随着数字化影像学、分析技术的出现与进步，冠根比从二维粗略测算转向三维精准量化，使得诊疗更具准确性，但目前对冠根比测量参考点缺乏规范，二维与三维影像适用范围模糊，应明确冠根比测量标准与应用范畴。基于此，本文总结冠根比的二维与三维影像学测量技术，分析冠根比在不同口腔学科中的应用进展与考量，并提出未来展望与研究方向，以期为临床实践提供循证依据。

[关键词] 冠根比；解剖性冠根比；口腔多学科；数字化影像
[中图分类号] R783 [文献标识码] A [文章编号] 1004-4949（2026）16-0187-04

Clinical Application Status of Crown-to-root Ratio in Multidisciplinary Dentistry

ZHANG Jinglun, Zulihumaer·Maimaiti, YANG Haotian, Nijati·Tuerxun
(The Second Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, Xinjiang, China)

[Abstract] Crown-to-root ratio serves as an important reference indicator for clinical decision-making and diagnosis in dentistry. A favorable crown-to-root ratio can reasonably distribute occlusal stress, reduce the risk of tooth damage and maintain tooth stability. In contrast, an adverse crown-to-root ratio may lead to long-term bone resorption, tooth mobility, root fracture and root resorption. Therefore, crown-root ratio has important reference value in multidisciplinary clinical diagnosis and treatment such as prosthodontics, implantology, orthodontics, periodontics and endodontics. With the emergence and advancement of digital imaging and analytical techniques, the measurement of crown-to-root ratio has shifted from rough two-dimensional estimation to precise three-dimensional quantification, improving the accuracy of diagnosis and treatment. Nevertheless, there is a lack of standardized reference points for crown-to-root ratio measurement, and the applicable scope of two-dimensional and three-dimensional imaging remains ambiguous. It is necessary to clarify the measurement criteria and application scope of crown-to-root ratio. On this basis, this paper summarizes two-dimensional and three-dimensional imaging techniques for crown-to-root ratio measurement, analyzes the application progress and considerations of crown-to-root ratio in different dental disciplines, and puts forward prospects and future research directions, so as to provide evidence-based references for clinical practice.

[Key words] Crown-to-root ratio; Anatomical crown-to-root ratio; Multidisciplinary dentistry; Digital imaging

冠根比（crown-to-root ratio）指牙冠与牙根的长度比值，正常的冠根比可以合理分散咬合力，增强稳定性[1]。但现阶段冠根比的测量标准尚未统一，且该指标在口腔各学科中的个性化研究仍较欠缺。近年来，随着三维影像的普及与生物力学研究的深入，冠根比可为牙周健康评估、修复方案设计、正畸力控制及数字化精准测量提供客观量化依据，有助于科学预判患牙远期预后，保障多学科联合诊疗的精准性，已逐渐成为各学科诊疗决策的重要参考指标。本文就冠根比

第一作者：张经纶（1999.6-），男，山西晋中人，硕士研究生，主要从事口腔种植和牙列缺损疾病方面研究
通讯作者：尼加提·吐尔逊（1967.12-），男，新疆乌鲁木齐人，硕士，主任医师，主要从事口腔种植医学相关研究

医学美学美容

的测量方式及其临床应用现状作一综述，并对未来发展方向进行展望，以期为临床工作提供理论参考和实践指导。

1 冠根比的定义

天然牙冠根比分为解剖性冠根比（anatomical crown-to-root ratio）和临床性冠根比（clinical crown-to-root ratio）。解剖性冠根比一般是指以釉牙骨质界为界限，其由牙体发育决定，牙齿萌出后基本保持不变，几乎不受牙周炎症、牙槽骨吸收等病理性影响。临床性冠根比一般是指以牙槽骨为界限[2]，Penny RE等[3]报告临床上理想的冠根比应等于或大于1/2，冠根比若达到1/1~3/2，则可能出现牙齿松动；其可反映牙周支持组织支撑牙齿实际能力，因此可用于牙周炎分级、修复可行性评估、正畸风险预判以及判断患牙保留价值。

2 冠根比的测量方式

2.1 传统二维影像测量方法 口腔传统二维影像测量以根尖片、曲面体层片为主，因整体操作便捷、成本较低，是临床常规评估及早期研究的主流方法。

2.1.1根尖片 根尖片（periapical radiograph）在测量冠根比时，能清晰显示釉牙骨质界，清楚区分解剖性冠根比和临床性冠根比，且具有投照速度快、辐射剂量小、操作简便、可重复性高等优势[4]。但根尖片仅能显示附近2~3颗牙，投射范围有限；评估全口时需拍摄多张图像组合分析，难以实现整体考量；此外，根尖片为二维影像，难以区分颊舌侧结构，当牙槽骨吸收呈不对称性（如颊侧骨板吸收严重而舌侧尚可）时，根尖片仅能显示靠冠方的牙槽骨边缘，导致冠根比出现误差；此外，根尖片易受拍摄人员技术水平、投射角度等的影响，导致成像模糊、失真[5]。

2.1.2曲面体层片 曲面体层片（panoramic radiography）在口腔检查、牙齿种植、牙周病等学科有着广泛应用，为患者提供了便捷的诊断手段[6]，因其一次成像覆盖全口牙列，曝光条件低，成像速度快，图像存储方便，普及度高，可宏观评估病变，适用于口腔疾病常规诊治。虽曲面体层片辐射剂量大于根尖片，但远低于锥形束计算机断层扫描片（CBCT），其辐射仍在安全性接受范围内，且患者舒适度高无需置入胶片，张口困难、咽反射敏感患者更容易配合。但该技术存在一定局限性，如对早期邻面龋、细微根尖病变较难诊断，还存在放大与影像重叠。

2.2 现代三维影像测量方法 CBCT是当前口腔影像诊断的先进设备，与二维影像不同，它通过锥形束围绕患者头部旋转一周，获取数据重建为三维模型，具有精准定位、分辨率高、图像清晰、能够区分颊舌侧结构等优势。有研究发现[7]，锥形束计算机断层扫描片的线距测量误差在0.6 mm以内，角度误差在1° 以内。这一测量精度可满足分析需求，能够识别釉牙骨质界、牙槽嵴顶、根尖孔等冠根比测量的关键解剖标志。

3 冠根比的临床应用现状

3.1 在口腔修复治疗中的应用 口腔修复治疗中主要方式有固定修复、可摘局部义齿修复、种植修复，用于治疗牙体缺损、牙列缺损及牙列缺失，可重建咬合关系，恢复咀嚼功能，同时改善美观，维持口颌系统稳定。临床中常见的修复方式中，固定修复适用于缺牙数目有限，通常为1~2颗连续牙缺失；可摘局部义齿适用范围较广，尤其适用于多颗牙缺失、游离端缺失、牙缺失伴有牙槽骨或软组织缺损的患者；种植修复兼顾固定修复的舒适度与不损失邻牙优势，是目前临床优先选择的修复方案。在固定修复治疗中，推荐冠根比为1/2~2/3，最小1/1，临床冠过短、冠根比失调的患牙，修复中不适合作为基牙[8]，会导致全冠修复固位力不足，需通过牙冠延长术（保证生物学宽度前提下）、正畸压入术获得足够固位形与抗力形；如无法通过牙周手术或正畸治疗改善，则需更换修复方案，如可摘局部义齿，避免全冠修复后脱落、牙体折裂。在可摘局部义齿修复治疗中，冠根比不足的基牙易发生松动、牙周炎症加重，基牙支持能力随之下降，进一步造成义齿稳定性降低。临床可通过人工牙减径、降低牙尖高度的方式减小侧向力，避免冠根比不良的基牙应力集中。Watanabe C等[9]研究指出，可摘局部义齿修复时，若基牙冠根比>1，义齿修复失败风险较高。因此，对于冠根比值偏大的基牙，修复术前应与患者充分沟通；针对前牙区连续缺失、骨量不足、薄龈型患者，可酌情考虑增加基牙数量。

医学美学美容

在种植修复中，对于冠根比＞1的种植体，常通过骨增量技术或倾斜植入来延长有效根长；同时，修复设计上用减轻咬合力、减小咬合接触面积的方法，并辅以应力中断结构，降低远期松动与骨吸收风险。尤其对于前牙美学区的种植术，最新的Meta分析表明[10]种植位点软组织厚度＜2 mm的种植体具有更高的边缘骨吸收（marginal bone resorption, MBL）；有研究表示[11]，种植体颈部与唇侧骨板距离越大时，垂直骨吸收程度明显减低。因此，牙体缺损患者选择的修复方式应使冠根比＜1，才能提升修复的长期稳定性。

3.2 在牙周治疗中的应用 牙周炎的病因局部因素以牙菌斑生物膜为始动因子[12]，全身因素有吸烟史、糖尿病史、遗传因素、免疫能力等。牙周病可造成牙槽骨发生水平或垂直型吸收，使牙根埋置于骨内的部分缩短，进而导致临床冠根比增大，加速牙周支持组织破坏，加重牙齿松动及咬合创伤。对于存在骨下袋且牙根周围骨吸收小于根长1/2的患牙，仅采用牙周基础治疗往往难以实现骨组织修复，需联合引导性组织再生术、植骨术重建牙根周围骨支持，降低临床冠根比；若患牙牙根周围骨吸收范围超过根长1/2，甚至达根尖2/3，且骨再生潜力较差时，牙齿远期松动、脱落风险极高，需考虑拔除。而软组织牙周表型涉及牙龈厚度、角化龈宽度、牙冠外形等，李浩杰等[13]研究证实，牙周表型与冠根比密切相关。其中薄龈型患者牙槽嵴顶更易发生吸收，导致牙根有效支持长度缩短，冠根比大于厚龈型；同时薄龈型牙龈受炎症刺激后更易出现牙槽骨萎缩，进一步增大冠根比值。临床可通过结缔组织移植术增加牙周软组织附着，有效优化冠根比例，同时改善患牙修复美观度。

3.3 在牙体牙髓坏死治疗中的应用 在牙髓坏死、根尖周病、大面积牙体缺损的诊疗中，冠根比是根管治疗术、牙体修复前判断患牙能否保留的重要考量因素。对于冠根比＜1的患牙，即使牙体缺损较大，完善根管治疗后仍可通过修复手段长期保留；而冠根比严重失调且无法通过外科或正畸手段改善的患牙，远期预后差，临床保留价值不大，则应避免无效治疗。同时，根管治疗后患牙的抗折风险也与冠根比密切相关，短小牙根合并大面积冠部缺损时，根管治疗后牙体硬组织脆性增加，冠根比失调会进一步提升根折风险。Van Landuyt KL等[14]的研究结论也同样证实这一点。对于根管治疗后桩核冠修复的方案设计，冠根比决定着桩核修复的可行性、桩道预备方案与材料选择[15]。例如适当增加桩长、选择弹性模量更低的纤维桩而非金属桩，以更有效地分散咬合力，增强修复体的稳定性和耐久性[16]，降低根折风险。此外，冠根比在特殊的患牙治疗中同样也具有重要价值，如根尖未发育完成的年轻恒牙，牙根短小、牙冠较大，导致冠根比偏大，在行根尖诱导成形术或血运重建术时，需通过冠根比例评估远期修复可行性，制定阶段性治疗方案；对于牙外伤冠根折患牙，断端位于龈下较深者修复困难，断端位置决定临床冠根比，而冠根比是评估预后的重要依据。据此可选择冠延长术或正畸牵引术，以重建生物学宽度、建立牙本质肩领、改善冠根比，进而完成桩核冠修复，保留患牙[17，18]。

3.4 在正畸治疗中的应用 对于正畸矫治的患者，牙根吸收为常见的不良后果，其主要由于持续的力量作用牙齿时，根尖附近的牙根外侧部分逐渐吸收[19]，因此，对冠根比不佳的患牙，需采用轻力、间断力矫治，控制力矩，避免因过度加载而导致进行性牙根吸收与牙槽骨吸收。此外，有研究表明[20]，冠根比越大，扩弓效率越高，因此，在进行扩弓矫治时，可以根据患者的冠根比进行矫治方案的设计，冠根比较大的患者可以适当增加横向的移动距离。而对于需要强支抗病例常选择冠根较好的磨牙作为主支抗牙，并可联合横腭杆、Nance弓等增加支抗稳定；但是当支抗牙冠根比不足时，则需联合微种植体支抗，分散矫治力，避免失去支抗。

4 总结

冠根比是影响牙体长期成功的主要生物力学指标，随着数字化影像技术的快速发展，传统口腔影像以根尖片、曲面体层片等二维影像逐步发展到锥形束计算机断层扫描片三维影像，为医生提供了更精确、详细的临床信息，减少了诊断的失误。未来，应根据CBCT三维重建技术量化牙根形态、根分叉角度、骨密度及牙周膜厚度等，

医学美学美容

并且基于个体牙位、年龄及咬合状态，通过术前有限元分析，模拟不同冠根比、牙体参数、咬合设计下的应力分布，为每一位患者制定个性化冠根比设计方案；最后，应对“硬组织–软组织–牙体组织”进行整体评估，通过完善的软硬组织维护，维持牙体冠根比的长期稳定，进一步提升牙体的长期成功率，以实现最大化微创治疗与功能美观修复的统一。

[参考文献]

[1]吴金杰.不同冠根比种植单冠修复体对口腔种植患者的影响[J].名医,2025(10):66-68.

[2]Sindi AS,Al Sanabani F,Al-Makramani BMA,et al. A Radiographic Study of the Root-to-Crown Ratio of Natural Permanent Teeth in 81 Saudi Adults[J].Med Sci Monit,2022,28:e936085.

[3]Penny RE,Kraal JH.Crown-to-root ratio:its significance in restorative dentistry[J].J Prosthet Dent,1979,42(1):34-38.

[4]韩建辉,金玲,杨盼,等.基于目标牙的根尖片图像质控方法研究[J].首都医科大学学报,2026,47(1):163-167.

[5]赵晶,许来青,徐晨,等.根尖片拍摄过程中患者不适感原因分析及解决对策[J].中华老年口腔医学杂志,2025,23(1):77-80.

[6]Róyo-Kalinowska I.Panoramic radiography in dentistry[J]. Clinical Dentistry Reviewed,2021,5(1):1-10.

[7]褚衍昊,李铮,张天予,等.关于全景片和锥形束CT测量前牙冠根比的对比研究[J].临床放射学杂志,2019,38(11):2047-2051.

[8]Cutrera A,Allareddy V,Azami N,et al.Is Short Root Anomaly (SRA) a risk factor for increased external apical root resorption in orthodontic patients?A retrospective case control study using cone beam computerized tomography[J].Orthod Craniofac Res,2019,22(1):32-37.

[9]Watanabe C,Wada J,Mizutani K,et al.Radiographic predictive factors for 10-year survival of removable partial denture abutment teeth:Alveolar bone level and density[J].J Prosthodont Res,2023,67(3):437-443.

[10]Bressan E,Guazzo R,Tomasi C,et al.Influence of soft tissue thickness on marginal bone level around dental implants:A systematic review with meta-analysis and trial-sequential analysis[J].Clin Oral Implants Res,2023,34(5):405-415.

[11]黄洁,王海丞,胡佳慧,等.种植体颈部与唇侧骨板间距离对唇侧牙槽骨吸收及牙龈退缩的影响[J].口腔颌面外科杂志,2021,31(2):75-80.

[12]刘婧怡,刘佳宁.巨噬细胞M1/M2极化在牙周炎中调控机制及相关生物材料研究进展[J].中国实用口腔科杂志,2026,19(2):250-256.

[13]李浩杰,马程辉,黄凌霞,等.上前牙牙周表型与冠根比间的关系分析[J].中国现代医生,2025,63(11):9-12.

[14]Van Landuyt KL,Wouters E,Zicari F,et al. Randomized controlled trial comparing glass-fiber versus metal posts in single-crowned teeth:15 Year follow-up[J].J Dent,2025,156:105694.

[15]耿钰璇,林玉红,路瑶,等.基于锥形束CT的下颌前磨牙冠根解剖形态观测及分析[J].山东医药,2026,66(3):129-133.

[16]Tsintsadze N,Margvelashvili-Malament M,Natto ZS,et al. Comparing survival rates of endodontically treated teeth restored either with glass-fiber-reinforced or metal posts:A systematic review and meta-analyses[J].J Prosthet Dent,2024,131(4):567-578.

[17]Meng Q,Ma Q,Wang T,et al.An in vitro study evaluating the effect of ferrule design on the fracture resistance of endodontically treated mandibular premolars after simulated crown lengthening or forced eruption methods[J].BMC Oral Health,2018,18(1):83.

[18]曹正国.修复治疗相关的牙周问题考量[J].国际口腔医学杂志,2022,49(1):1-11.

[19]Sondeijker CFW,Lamberts AA,Beckmann SH,et al.Development of a clinical practice guideline for orthodontically induced external apical root resorption[J].Eur J Orthod,2020,42(2):115-124.

[20]唐子尉,晋瑜,赖文莉.无托槽隐形矫治上颌扩弓效率的影响因素[J].国际口腔医学杂志,2025,52(6):748-754.

收稿日期：2026-7-9　　编辑：刘雯

医学美学美容