

# 现代机用锉在微创牙髓治疗中的应用：病例报告

现代牙髓病学的目的是消除或减少牙髓腔内的细菌负荷。这一目标可通过充分的机械预备和三维清理来实现。第一步，成型，使用手动不锈钢锉和镍钛机用锉来完成。近年来，马氏体相机用锉研发问世，其具有更强的柔韧性，可以保证在复杂解剖结构下安全工作。本文旨在报告一例使用现代镍钛锉（Ni-Ti）进行的微创非手术根管治疗。

关键词：根管微创治疗，镍钛机用锉，非手术根管治疗，抗循环疲劳，电火花蚀刻技术

## 引言

镍钛合金的使用代表了牙髓病学研究领域的一个高峰；事实上，它也促进了制造创新的根管机械锉——无论是手用还是机用根管锉。与不锈钢（St-St）相比，这些新锉具有突出的优点，从而提高了治疗效果<sup>1</sup>。

虽然镍钛合金具备多个优点，但在根管治疗或再治疗中，与使用不锈钢锉相比，这些机用锉折断的风险更高<sup>2,3</sup>。机用锉的折断是由循环疲劳和扭转引起的。当锉受到反复的持续拉伸和压缩应力时，就会发生循环疲劳，进而导致其结构的破坏，并且出现断裂。通过改进制造工艺或使用具有更高力学性能的新型合金，可以克服根管锉中因这类合金疲劳造成的器械折断。另一方面，锉的扭转疲劳被定义为当锉的尖端被卡住时，其纵轴上部（即柄端）仍继续旋转。

在横截面上的极惯性矩（polar moment of inertia）在决定锉旋转时的扭转强度以及金属的横截面方面，起着至关重要的作用<sup>4</sup>。

用于牙髓治疗的镍钛合金由镍钛组成，相当于55%的镍（Ni）和45%的钛（Ti）<sup>5</sup>。到目前为止，为了增强镍钛锉的功能，一般仅通过改变尖端、锉的型号、横截面特征或凹槽设计来实现。镍钛旋转锉的抗循环疲劳可以在制造中得到改善，也可以通过使用具有更好力学性能的新合金来提高抗循环疲劳和抗扭转疲劳。人们已经对不同设计或成分的机用镍钛器械的循环抗力进行了诸多研究，其中马氏体相的现代机用锉则更有弹性<sup>6-9</sup>。虽然与传统的镍钛旋转锉相比，这些锉更有弹性，但如果用于大的直径和锥度，尤其在复杂的根管解剖结构中，仍可能发生折断。

所谓复杂的根管解剖结构，我们指的是过大的根管弯曲度和微创的开髓洞型。最近，文献中提出了微创开髓洞型设计以保护牙齿结构。这种洞型设计旨在保存髓室顶和颈周牙本质的重要部分。这种健康牙本质的保存可以通过锥形束计算机断层扫描（CBCT）对所有根管进行预评估来实现<sup>10</sup>。该策略可提高根管治疗牙的抗折性<sup>10</sup>。

近期研究表明，保守预备的同时进行有效的清理可以取得极好的效果<sup>11</sup>。使用低锥度和小直径的机用锉预备，并结合强大的冲洗，可清洁根管牙本质壁，并使冲洗剂容易到达侧支解剖结构内，包括牙本质小管<sup>12</sup>。

因此，本研究将展示一个应用改良镍钛合金制作的新型机用锉的临床病例。

Stefano Martina<sup>1</sup>  
Massimo Pisano<sup>1</sup>  
Alessandra Amato<sup>1</sup>  
Dina Abdellatif<sup>2</sup>  
Alfredo Iandolo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 意大利萨勒诺大学外科医学系

<sup>2</sup> 埃及亚历山大大学牙科学院牙髓病学系

通讯作者：  
Alfredo Iandolo  
iandoloalfredo@libero.it