

论文解读 | DeepCare联合北大口腔发表牙科顶级期刊论文

原创 DeepCare DeepCare羽医甘蓝 2021年08月06日 13:43

Original Article | Published: 27 July 2021

Deep learning-based evaluation of the relationship between mandibular third molar and mandibular canal on CBCT

[Mu-Qing Liu](#), [Zi-Neng Xu](#), [Wei-Yu Mao](#), [Yuan Li](#), [Xiao-Han Zhang](#), [Hai-Long Bai](#), [Peng Ding](#) & [Kai-Yuan Fu](#) 

[Clinical Oral Investigations](#) (2021) | [Cite this article](#)

72 Accesses | [Metrics](#)

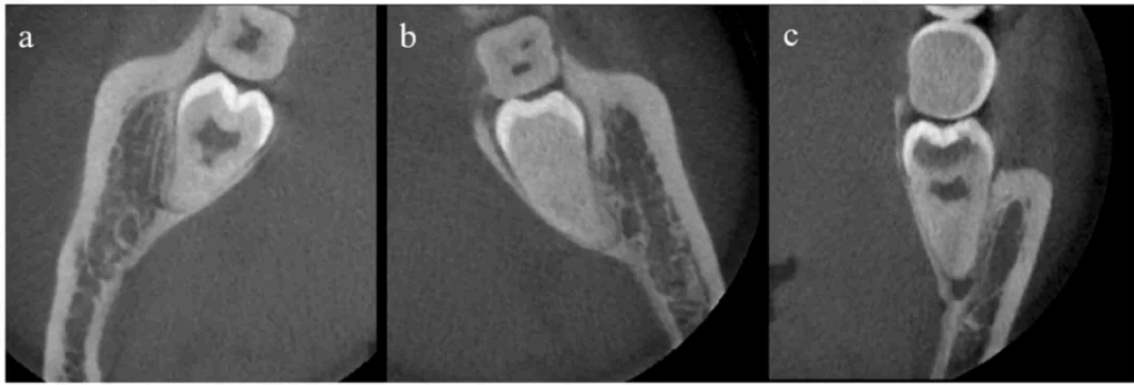
牙科一区顶级国际期刊Clinical Oral Investigations近日发表由北京大学口腔医院傅开元教授团队和DeepCare羽医甘蓝AI团队共同完成的一项基于深度学习的下颌第三磨牙和下颌管空间关系识别研究。该论文是国际上第一篇公开发表的基于CBCT下颌第三磨牙和下颌管空间关系高性能自动识别的学术论文，该研究构建了高质量标注的CBCT影像数据集，采用多阶段深度学习及多模型融合的方法实现了毫米级关键空间关系的高精度识别，优于初级医生的平均诊断水平。

本研究基于DeepCare羽医甘蓝公司研发的CBCT影像AI分析系统，该系统创新性地实现了三维口腔医学影像的自动、全面分析处理，为专业牙医提供多业务场景的智能化分割重建、辅助诊断和治疗方案设计服务。

研究背景

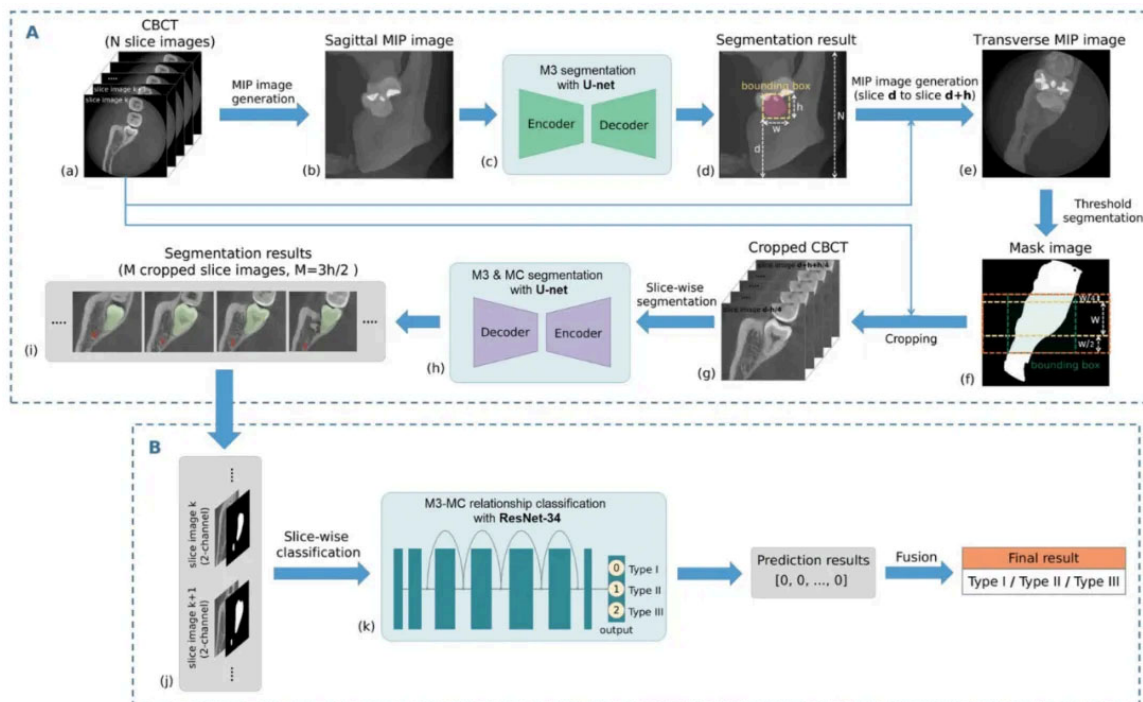
下颌智齿（第三磨牙）的拔除是口腔颌面外科最常见的手术之一。由于下颌智齿根部往往靠近、接触或压迫包裹下牙槽神经的下颌管（如下图所示），在拔除过程中可能引起下牙槽神经损伤，影响患者生活质量[1, 2, 3, 4]。据统计，下颌智齿拔除引起的暂时性下牙槽神经损伤的发生率为0.4%~8.4%，而永久性损伤的发生率约为1%[1, 2]。由于下颌智齿发生率高，遭受下牙槽神经损伤的患者人数众多[5]。在下颌智齿拔除之前，对相关解剖结构进行仔细的术前分析评估可以最大限度地减少下牙槽神经损伤风险。

三维CBCT影像被广泛应用于复杂下颌智齿拔除的术前检查。然而，医生通过观察CBCT影像判断下颌智齿和下颌管空间关系的过程非常耗时；此外，只有一小部分牙医（12.4%）接受过CBCT影像诊断的专业培训[6, 7]。因此，本研究研发的基于深度学习的CBCT下颌智齿和下颌管空间关系AI识别系统，具有重要的临床意义和应用价值。



研究方法

为了获得精确的空间关系识别，本研究提出了多阶段深度学习方法，即：1) 利用矢状位图像对下颌智齿进行初定位；2) 利用横断位图像对下颌智齿进行二次定位；3) 根据下颌智齿和下颌管位置关系的先验知识，以及两次定位结果，从原始影像中提取出只包含下颌智齿和下颌管的3D图像块；4) 基于提取出的3D图像块，逐层进行下颌智齿和下颌管分割；5) 基于提取出的3D图像块以及下颌智齿和下颌管分割结果，逐层进行的下颌智齿和下颌管空间关系分类；6) 对逐层分类、分割结果进行融合处理得到最终的空间关系判断结果。



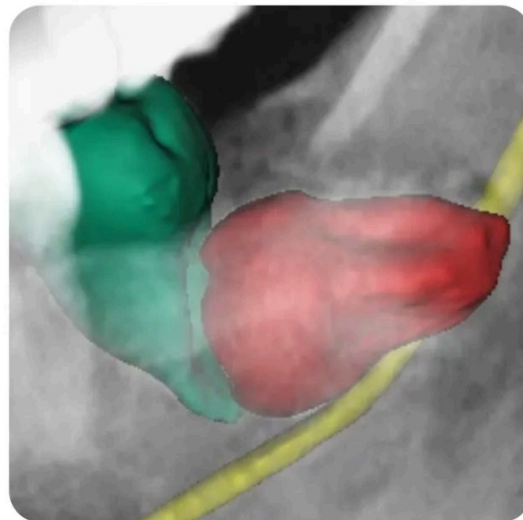
研究结果

本研究提出的CBCT下颌智齿和下颌管空间关系AI识别系统在30例测试CBCT上获得了0.9730（下颌智齿）和0.9248（下颌管）的分割DSC；在70例测试CBCT上获得了93.3%

的识别准确率，超过了两位初级医生的平均诊断水平（分别是84.8%和93.3%）。本研究成果将被应用于广泛开展的下颌智齿拔除手术，提升医生术前检查评估的效率和准确性。

Table 2 Performance of M3-MC relation classification

	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Accuracy (%)
Model_{cnn}			
Type I	95.7	83.0	87.1
Type II	62.5	97.8	85.7
Type III	95.7	95.7	95.7
Mean	84.6	92.2	89.5
Model_{comb}			
Type I	100.0	91.5	94.3
Type II	75.0	97.8	90.0
Type III	95.7	95.7	95.7
Mean	90.2	95.0	93.3
Resident A			
Type I	100.0	95.7	97.1
Type II	75.0	97.8	90.0
Type III	95.7	91.5	92.9
Mean	90.2	95.0	93.3
Resident B			
Type I	91.3	85.1	87.1
Type II	62.5	87.0	78.6
Type III	78.3	93.6	88.6
Mean	77.4	88.6	84.8



[1] Gulicher D, Gerlach KL (2001) Sensory impairment of the lingual and inferior alveolar nerves following removal of impacted mandibular third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg* 30:306–312.

[2] Leung YY, Cheung LK (2011) Risk factors of neurosensory deficits in lower third molar surgery: a literature review of prospective studies. *Int J Oral Maxillofac Surg* 40:1–10.

[3] Tay AB, Go WS (2004) Effect of exposed inferior alveolar neurovascular bundle during surgical removal of impacted lower third molars. *J Oral Maxillofac Surg* 62:592–600.

[4] Kim JW, Cha IH, Kim SJ, Kim MR (2012) Which risk factors are associated with neurosensory deficits of inferior alveolar nerve after mandibular third molar extraction? J Oral Maxillofac Surg 70:2508–2514.

[5] Ghaeminia H, Meijer GJ, Soehardi A, Borstlap WA, Mulder J, Berge SJ (2009) Position of the impacted third molar in relation to the mandibular canal. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography compared with panoramic radiography. Int J Oral Maxillofac Surg 38:964–971.

[6] Ghaeminia H, Meijer GJ, Soehardi A, Borstlap WA, Mulder J, Vlijmen OJ, Berge SJ, Maal TJ (2011) The use of cone beam CT for the removal of wisdom teeth changes the surgical approach compared with panoramic radiography: a pilot study. Int J Oral Maxillofac Surg 40:834–839.

[7] Buchanan A, Thachil K, Haggard C, Kalathingall S (2017) Predoctoral and postdoctoral education on cone-beam computed tomography. J Evid Based Dent Pract 17:310–316



更多阅读

- [年中总结 | DeepCare大事记](#)
- [松柏E-Talk | 专访DeepCare: “创新的过程99%是困难的。”](#)
- [DeepCare核心技术亮相国际口腔颌面放射学会](#)

DeepCare是专注于将AI技术应用于口腔健康领域的医疗科技公司，在口腔医疗人工智能方向处于世界领先水平，相关产品及服务已在全球超过两千家口腔医疗机构落地应用。DeepCare作为主要参与单位参加了科技部国家重点研发计划“科技冬奥”专项，并于2018年、2019年连续两年荣获北京市人工智能医疗科技专项。2018年，公司参加全球最大机器学习竞赛社区Kaggle组织的图像分割大赛，团队凭借出色的算法取得全球Top0.5%的优异成绩。此外，公司还荣获2019年中国医疗器械创新创业大赛二等奖，2018年中国数博会领先科技成果“新产品”奖，2017年中关村前沿科技创新大赛人工智能领域Top10，中关村高新技术企业，2017年微软加速器第九期入驻企业等荣誉。

合作电话：010-62662866

合作邮箱：business@deepcare.com

官方网站：www.deepcare.com

论文解读 2

论文解读 · 目录

上一篇 · 顶级期刊Nature一月连发九篇论文，共同聚焦人工智能在医疗领域的应用

