

中文摘要

人工智能对口腔鳞状细胞癌诊断价值的 Meta 分析

目的:

口腔鳞状细胞癌(Oral Squamous Cell Carcinoma,OSCC)占口腔癌病例的绝大多数, 约达总数的90%以上, 也是死亡率较高的一型。目前OSCC诊断的金标准仍未组织病理活检, 但由于其具有侵入性和抽样偏差可能导致诊断不足或误诊, 通常不是最为理想的筛查工具。

最近基于人工智能的医学成像和诊断技术激增, 在肿瘤学领域其有可能提高癌症筛查的准确性和有效性。机器学习方法较之传统的诊断方法有着不可忽视的优势及发展空间, 但其能否应用于实际临床和医疗保健工作, 人们尚未达成高度共识。本研究旨合理运用统计学原理和方法, 利用Meta分析方法, 纳入符合要求的文献、研究及数据, 评估人工智能(AI)辅助检测OSCC的诊断准确性, 并与组织病理学这一金标准相比较。

方法:

根据 PICOS 原则确定研究内容, 采用主题词结合自由词的检索方案, 首先在 PubMed 数据库中使用医学主题词 (MeSH) 术语和关键词制定搜索策略, 搜索时没有语言和日期限制。对 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of science 和中国知网、万方医学网等数据库中收录的相关文献进行全面检索和分析, 收集 AI 应用于 OSCC 诊断的相关文章, 并将人工检索得到的文献纳入补充。提取纳入研究中的数据并异质性评估后进行 Meta 分析, 而后进行敏感性和特异性分析、

累积 Meta 分析及发表偏倚评估等验证 Meta 分析结果的可信程度。

结果:

通过在 PubMed、Embase、Cochrane Library、Web of science 和中国知网、万方医学网等数据库中，以关键词检索文献共 1337 篇，并补充手工检索得到 3 篇相关研究及文献。经多次筛选后最终纳入 21 篇文献，后由两名研究员收集并整理数据。37 个数据集共包括 13955 个样本，OSCC 患病率为 45.8%。AI 辅助诊断 OSCC 的总 Se 为 95.0%(95% CI 92.0%- 97.0%)，总 Sp 为 93.0% (95% CI 90.0% - 95.0%)，PLR 为 13.4(95% CI 9.4-19.1)，NLR 为 0.05 (95% CI 0.03-0.09)，总体 DOR 为 249 (95% CI 118-522)。二元箱图（图 4.4.1.1）显示部分数据集落在 95% 置信区间之外，表明存在异质性，这种异质性是预期的，因为该组包含不同的指标测试，可能在其表现上存在差异。AUC 面积为 98.0% (95% CI 96.0%-99.0%)。Deeks 漏斗图不对称性检验的 P 值为 0.32，表明所有研究中均不存在发表偏移。阳性似然比>10 或阴性似然比<0.1，表明 AI 辅助诊断 OSCC 的可能性就显著的增加。

结论:

- 1.与组织病理学分类的金标准相比，AI 辅助系统更加快速、无创，并且在检测 OSCC 方面表现出显著的性能，有助于 OSCC 早期诊断。
- 2.目前对于 OSCC 基于 AI 的检测在实际医疗实践中虽然仍无法完全取代病理学诊断金标准，但其可为临床医生提供参考及初步诊断。
- 3.在口腔图像中使用 AI 进行筛查，有助于临床医生熟悉人工智

能在医疗保健中的应用，以及有望使患者可以初步评估自身病情并尽早就医。

关键词：

口腔鳞状细胞癌，人工智能，深度学习，癌症诊断，Meta 分析

目 录

第 1 章 引 言	1
第 2 章 文献综述	4
人工智能在口腔鳞状细胞癌诊断方面的应用	4
2.1 研究背景	4
2.2 医学领域 AI 发展现状	5
2.2.1 AI 在 OSCC 方面的研究进展	7
2.2.2 AI 在口腔癌免疫荧光和免疫组织化学成像中的作用	8
2.3 讨论	9
2.4 结论	10
2.5 未来发展方向	10
第 3 章 资料与方法	12
3.1 搜索策略	12
3.2 纳入标准	13
3.3 排除标准	13
3.4 文献筛选	13
3.5 数据提取	14
3.6 文献质量评价	14
3.7 数据分析	15
3.8 亚组分析	15
第 4 章 结 果	16

4.1 文献检索结果.....	16
4.2 纳入文献的一般特征.....	17
4.3 文献质量评估.....	23
4.4 META 分析结果.....	24
4.4.1 异质性和敏感性分析.....	25
4.4.2 AI 对 OSCC 诊断的临床价值.....	27
4.4.3 发表偏倚检验.....	28
4.4.4 阳性似然比与阴性似然比.....	28
第 5 章 讨 论.....	31
第 6 章 结 论.....	35
参考文献.....	36

中英文缩略词对照表

缩略词	英文全称	中文全称
OSCC	Oral squamous cell carcinoma	口腔鳞状细胞癌
OPMD	Oral Po-potential Malignant Disorder	口腔潜在恶性疾病
AI	artificial intelligence	人工智能
DL	deep learning	深度学习
QE	Quality Effect	质量效应
CNN	Convolutional Neural Network	卷积神经网络
SVM	Support Vector Machine	支持向量机
ANN	Artificial Neural Network	人工神经网络
95%CI	95% Confidence Interval	95%可信区间

第1章 引言

口腔癌是世界范围内最常见的癌症之一，其特点被认为是诊断较晚，发病率较高，死亡率较高。大约 2/3 的病例发生在低收入和中等收入国家，约 1/2 的病例发生在南亚。通常过度使用酒精和烟草是口腔肿瘤的主要危险因素之一，南亚和东南亚则是咀嚼槟榔^[1]。口腔鳞状细胞癌(Oral Squamous Cell Carcinoma,OSCC)占口腔癌病例的绝大多数，约达总数的 90%以上，也是死亡率较高的一型。在过去的几年中，OSCC 在发展中国家的女性以及 45 岁以下的成年人中的发病率逐年上升^[2]，日益受到国际社会以及公众的重视及研究。

OSCC 通常由称为口腔潜在恶性疾病(Oral Po-potential Malignant Disorders,OPMDs)的前体病变发展和转化而产生的，这些疾病主要表现为扁平苔藓、白斑及红斑等^[3]。虽然由 OPMDs 发展至 OSCC 仍需较长一段时间，且并非所有 OPMDs 都会导致恶性肿瘤的发生，但目前为止，大多数口腔癌患者仍由于缺乏常规的医学常识且无法获得及时、高质量的诊断和治疗，导致 5 年生存率很低。因此早期识别 OPMDs 和诊断 OSCC 对于制定合理有效的预防策略和治疗手段具有相当重要的意义。

目前，传统的口腔检查(COE)包括视诊和触诊，若有异常再进行病理活检是口腔癌和前体疾病管理中最常规的程序。然而，COE 的一大局限性是在于口腔癌的一些特征可能看起来是良性的，甚至类似于阿弗他溃疡，且其存在很强的异质性，以至普通牙医无法准确区分。

其次，由于病理活检的侵入性和抽样偏差可能导致诊断不足或误诊，通常不是最为理想的筛查工具^[4]。此外，尽管许多口腔癌疾病专家可以识别并区分良性和癌性病变的大部分特征，但专家和卫生资源数量有限且无法均匀分布在各个地区，导致一些欠发达地区，特别是农村地区的患者生存率很低。因此，我们需要一种低成本、高效率的辅助筛查手段。

AI，也被称为人工智能（artificial intelligence, AI），是一种创新的科技领域，其主要目标在于模拟、拓宽和增强人类的智力，并对相关的理论、策略、技术以及应用系统进行深入的研究与开发。AI 的理念与科技日臻完善，使得它的使用范围也在持续增长。通过其图像甄别、数据提取和深度机器学习技术，在医学领域中，AI 在处理大数据方面展示出巨大潜力。根据多项研究表明，AI 算法在许多疾病识别及诊断方面已经超越人类医学专家，展现出前所未有的优势。因此，医疗领域有望成为 AI 最先实现应用的领域之一^[5]。

最近基于 AI 的医学成像和诊断技术激增，在肿瘤学领域其有可能提高癌症筛查的准确性和有效性。在口腔癌诊断中，深度学习方法在病理自动分析、共聚焦激光内镜（CLE）图像和荧光图像等方面也显示出了极大的发展前景。例如，Kumar 等人提出了一种两阶段方法，该方法使用分割网络和随机森林分类器来识别组织学图像中不同阶段的口腔癌^[6]。Aubreville 等人对深度卷积神经网络在 CLE 图像上进行 OSCC 诊断测试，结果表明该方法优于基于特征的分类方法^[7]。Song 等人开发了移动连接设备来获取荧光口腔图像，并使用它们来识别口

腔疾病^[8]。这些研究都表明，机器学习方法较之传统的诊断方法有着不可忽视的优势及发展空间，但其能否应用于实际临床和医疗保健工作，人们尚未达成高度共识。本研究旨合理运用统计学原理和方法，利用 Meta 分析方法，纳入符合要求的文献、研究及数据，评估人工智能(AI)辅助检测 OSCC 的诊断准确性，并与组织病理学这一金标准相比较。

第 2 章 文献综述

人工智能在口腔鳞状细胞癌诊断方面的应用

2.1 研究背景

在过去的几十年中口腔鳞状细胞癌 (Oral Squamous Cell Carcinoma, OSCC) 在世界范围内的病例数逐渐增加, 目前是头颈部最常见的恶性肿瘤类型之一, 也是全球癌症中第八大死亡原因^[9], 具有很高的发病率和死亡率。约 2/3 的口腔癌发生在发展中国家和中低收入国家, 尤其是东南亚和南亚^[10]。大多数 OSCC 病例是由口腔潜在恶性疾病(OPMD)如红斑、白斑、口腔扁平苔藓等转化而来, 通常需较长一段时间。OPMD 和 OSCC 的早期阶段通常是无症状的, 可能看起来是无害的病变, 甚至很难和正常黏膜形态相区别, 从而导致诊断延误。大多数个体直到疾病晚期才被诊断出来, 此时治疗选择有限, 预后较差。

OSCC 的治疗取决于癌症的分期, 晚期往往涉及更多的侵入性治疗, 这不仅会增加发病率和治疗成本, 并且会显著影响个体的生活质量, 早期口腔癌的 5 年生存率约为 69.3%, 但到了晚期会下降 31.2%^[11、12]。无论采用何种治疗方法, 这一数字在过去几十年都没有显著提高。此外, 口腔癌的治疗费用非常高, 尤其是在晚期, 其治疗费用约为 OPMD 和早期 OSCC 的 7.25 倍和 2.75 倍^[13]。因此, OSCC 的早期发现及诊断非常重要可以, 不仅可以显著减轻口腔癌的经济负担, 还可以提高 5 年生存率, 从而改善患者的生活质量。

OSCC 诊断在很大程度上依赖于临床特征与组织病理学诊断的

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/278141060107006141>