
微型传感器“嗅”出耐药菌

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/34382.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

微型传感器“嗅”出耐药菌。科学家开发出一种类似呼气测试仪的微型传感器，可以嗅出细菌感染并检测体液中的耐药菌。研究者表示开发这一技术有望提供经济高效的快速诊断方式，从而改善治疗方案并助力对抗耐药性问题。相关观点文章近日发表于《细胞-生物材料》。

耐药菌问题的产生与恶化，很大程度上与缺乏快速诊断手段有关。文章通讯作者、苏黎世联邦理工学院机械与流程工程师Andreas Guntner说，我们的设想是用一种简单的测试来取代传统的实验室分析。传统的实验室分析通常需要花费数小时、数天，有时甚至是数周的时间，而新测试可以在几秒到几分钟内得出结果。

历史上，医生曾通过嗅觉来诊断细菌感染。例如，铜绿假单胞菌感染会散发出一种甜美的葡萄般的气味，而梭状芽孢杆菌感染则会散发出一种恶臭的腐臭味。这些气味是由微生物和其他生物体释放的挥发性有机化合物（VOC）引起的，这些微小分子通常带有独特的气味。

研究人员提议，可以开发化学传感器来检测血液、尿液、粪便和痰液等体液中的细菌相关的VOC，而不是像以往那样依靠人的嗅觉。类似的技术已被用于检测酒精和空气污染物等。

Guntner表示：我们已经开发并商业化了类似技术，用于检测酒精饮料中混入的甲醇等污染物。现在，我们正试图将这种技术应用到更复杂的情境中。

即使在同一菌种内，不同菌株的细菌也会释放出不同组合或浓度的VOC。作者指出，正因为如此，这些传感器可用于识别由耐药细菌引起的感染。这一概念已在实验室得到验证——先前的一项研究表明，VOC特征可用于区分耐甲氧西林金黄色葡萄球菌（MRSA）和非耐药菌株。然而，要开发出可用于临床实践的传感器，还需要进行更多研究。

由于细菌释放的VOC浓度极低，因此开发合适的传感器颇具挑战性。想象一下，你有一个房间里有10亿个小球，除了一个红球外，其他都是蓝色的。Guntner说，为了区分不同类型的细菌，你必须能够在几秒钟内识别并将这种情况与有3或4个红球的情况区分开来。

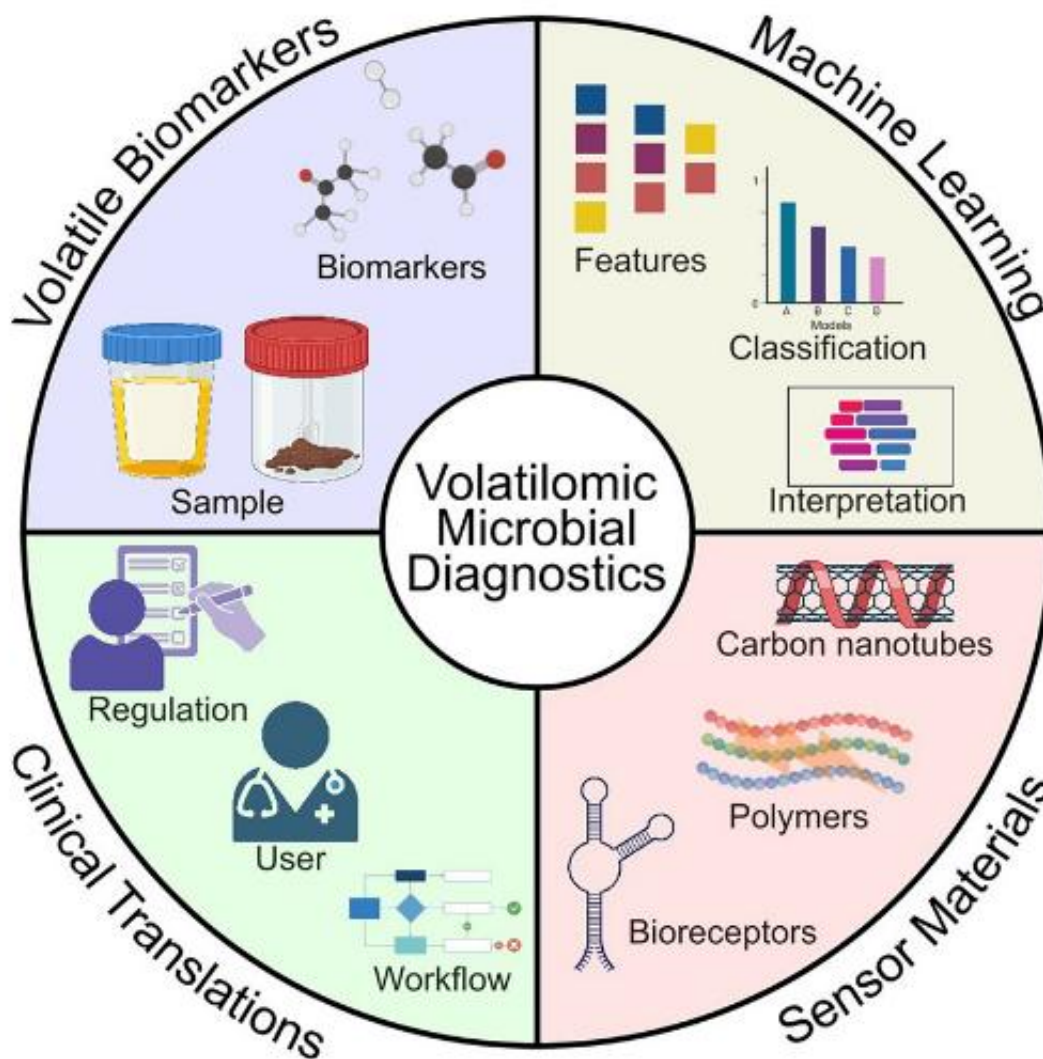
由于细菌会释放数千种不同的VOC，因此这些设备需要包含具有不同结合能力的传感器组合。这些传感器可以使用包括金属氧化物、聚合物、石墨烯衍生物和碳纳米管在内的材料制造，并将利用纳米和分子尺度工程领域的最新进展进行设计。为了简化检测过程，设备还需要配备过滤器，以去除干扰化合物（例如，由人体细胞而非细菌产生的VOC，或由所有细菌产生的VOC）。

研究人员表示，机器学习算法将在指导传感器设计方面发挥重要作用。机器学习对于识别能够区

分不同类型细菌的最小VOC组合至关重要，并能提供有关抗菌药物耐药性和毒力的信息。Guntner说道。

一旦开发出来，这种传感器将提供一种快速、便携的细菌感染诊断方法，无需大量培训即可使用。

总体目标是将VOC分析的科学进展转化为可用于日常医疗实践的实用、可靠的工具，我们希望这最终能改善患者预后并支持抗生素管理。Guntner说。（来源：中国科学报 冯维维）



传感器工作示意图。图片来自：Guntner等

相关论文信息：<http://doi.org/10.1016/j.celbio.2025.100125>

作者：Andreas Guntner 来源：《细胞—生物材料》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发