

# 研究提出未来医学人工智能模型演进与关键技术

● 本报记者 张思玮

近日,清华大学黄天荫教授、马维英教授、李京山教授等联合国内外其他研究团队在 *NEJM AI* 上发表研究文章,围绕医学人工智能模型的演进方向和关键技术展开讨论,提出了通用医学人工智能 (UMAI) 和通用健康人工智能 (UHAI) 的概念,并总结了其中的关键挑战和技术路径。

## 两个新的医学人工智能范式

医学人工智能作为重要的交叉学科研究方向,近年来受到了来自学术界和产业界的广泛关注。随着人工智能技术的快速发展,医学人工智能模型正从任务特定模型转变为具备更强通用能力的多模态模型 (GMAI)。

然而,现有医学人工智能技术仍面临着三方面的挑战。其一,当前模型未能学习整合基于临床训练积累的“人类智能”;其二,当前模型更关注疾病状态的治疗,但忽略了从健康到疾病的演变过程应用;其三,当前模型依赖从发达国家

收集的数据,忽略了缺少数据的发展中国家的医学问题。

鉴于上述挑战,该研究提出了两个新的医学人工智能范式:UMAI 和 UHAI。

UMAI 和 UHAI 的主要特点有:第一,融合人类临床经验。UMAI 模型关注如何将人类在临床实践中积累的经验和智慧嵌入模型,特别是同理心和直觉,从而应对数据归纳、效率和价值观对齐等方面的挑战。第二,整合临床外健康数据。UHAI 在 UMAI 的基础上进一步扩展了模型的应用场景,结合更多非传统来源的临床外健康数据以全面理解个人的健康和行为,从而实现更积极、主动的个性化医疗保健。

## 关键技术解决医学需求

文章还针对 UMAI 和 UHAI 的实现方式开展了讨论,其包含的关键技术内容有以下方面。

健康数据整合与对齐:医疗数据和非临床健康数据的融合理解对于提升医

学人工智能模型能力至关重要,因此需要探索合适的解决方法。这里既涉及如何对异质、多模态的健康数据进行融合,也涉及如何实现复杂数据的对齐。特别是在 UMAI 到 UHAI 的过程中,IoT 设备、可穿戴智能设备等对于非临床健康数据的采集同样重要。

人类价值观对齐:因为健康医疗场景本身的复杂性和特殊性,除了像通用人工智能技术的应用场景一样需要开发模型与人类价值观的对齐方式,医学人工智能还依赖医学情境下的价值观对齐和训练。

医疗暗知识注入:UMAI 模型需要学习人类的临床经验,特别是同理心和直觉判断能力。以模仿学习为代表的强化学习技术能够在一定程度上模拟人类的决策过程,但是还需要进一步提升模型的推理和决策能力。大模型的思维链和思维树技术将有助于这方面能力的提升。

医疗多智能体协作:会诊是医生在执行复杂医学任务时采用的解决方案。为了进一步提升对患者和疾病的整体理

解,医学人工智能模型应该具备类似的协作和集体决策能力,因此,创建合适的医疗多智能体协作策略将有效提升 UHAI 的各方面能力。

强有力的基础模型:当前,以大语言模型为代表的基础模型已成为处理不同任务的核心,并逐渐取代传统的架构。未来,针对医学人工智能各方面需求而量身定制的基础模型及架构将带来快速的整体技术进步。

研究人员指出,尽管医学人工智能近年来取得了很大进展,但是在转化、应用等方面仍存在一系列问题,而该研究将 UMAI 和 UHAI 作为创新模型范式试图弥补这些不足。它们将隐性知识和非临床健康数据相结合,有望实现对健康的全面理解。通过学习医疗保健人员的临床经验,这些新范式有望构造更全面的医学人工智能模型以应对医疗保健领域的诸多挑战。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1056/Alp2400289>

## 微塑料暴露会扰乱睡眠结构、缩短寿命并影响生育

本报讯 微塑料带来的环境污染,以及对人类健康的不利影响引发社会的广泛关注。然而,微塑料暴露的有害影响是否仅限于特定器官或组织,还是对整个生物体产生系统性的威胁,例如影响寿命长短等,仍是未解决的问题。

近日,中国科学院深圳先进技术研究院(简称深圳先进院)脑认知与脑疾病研究所研究员刘畅团队与李蕾团队合作,在《动物学研究》发表最新研究,利用陆生动物黑腹果蝇为模型,对脑、肠以及卵巢这三种组织器官进行系统比较,并结合行为学与转录组分析等,发现饮食摄入微塑料会导致睡眠结构紊乱、寿命缩短以及生殖力损害,并证实了其多条信号通路的基因毒性影响。

在该研究中,研究团队利用陆生动物模型——黑腹果蝇,研究饮食摄入 1 至 5 微米微塑料的系统性影响及其分子机制。结果发现,微塑料的摄入会导致肠道损伤;短期的微塑料暴露会导致白天睡眠片段时长增加、睡眠结构受到干扰;终生暴露于微塑料会导致果蝇的寿命显著缩短。除了个体健康,在繁衍能力上,会导致雌蝇卵



微塑料。

图片来源:视觉中国

巢体积缩小、产卵率呈下降趋势。

尽管在果蝇大脑及卵巢内并未观察到微塑料的存在,但脑组织及卵巢组织转录组分析表明其基因表达受到干扰。

该研究表明,微塑料暴露的影响不仅仅局限于特定器官组织,还系统性影响了生物体的健康,包括寿命、睡眠和生殖力。同时,该研究在转录水平上对微塑料暴露后器官、组织损伤与系统功能之间联系的分子机制进行了深入解析。(刁雯蕙)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.24272/j.issn.2095-8137.2024.038>

本报讯 近日,南方医科大学皮肤病医院性病研究团队联合学校公共卫生学院、首都医科大学附属北京佑安医院和河北工程大学附属医院神经内科采用荧光素酶免疫吸附测定法检测高度免疫原性抗原 TP15、TP17 和 TP47 的血清 IgG 抗体,用于开发非侵入性的神经梅毒诊断新方法。相关成果发表于《临床微生物学和感染》。

传统的神经梅毒诊断方法通常需要进行侵入性的腰椎穿刺,这对患者来说存在一定的风险和不适。为了探索一种非侵入性的替代方法,研究团队从北京和广州的两地队列中回顾性选择了 816 名 HIV 阴性的疑似神经梅毒患者,分别检测他们血清抗 TP15、TP17 和 TP47 IgG 抗体水平。通过逐步逻辑回归法在北京队列中开发了两个诊断预测模型,并在广州队列中进行了外部验证。

该研究表明,血清抗 TP17 和 TP47 抗体在神经梅毒诊断中具有良好的诊断能力,并显著提高了神经梅毒诊断模型的预测准确性。该发现展示了血清梅毒抗体检测作为神经梅毒诊断非侵入性替代方法的潜力,为临床医生提供了一种更加安全和高效的诊断手段,可能替代传统的侵入性腰椎穿刺方法。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmi.2024.06.013>

非侵入性的神经梅毒诊断有了新方法

(朱汉斌)