

就医,最核心的部分是诊断。替代医生诊断,是医疗 AI 的一个终极目标。现阶段的小目标是,能够让 AI 为医生的诊断及治疗方案提供建议,辅助诊疗。特别是在医学影像领域,应用 AI 技术的优势尤为突出。

## “AI+ 医疗”科研转化为何难

■本报记者 李惠钰

一边是 25 位国内外神经影像领域的名医专家,一边是近半年学习了数万份影像的国产人工智能系统“天医智”,日前“Chain”杯全球首场神经影像人工智能大赛全球总决赛在京落下帷幕,人工智能(AI)最终以更高的诊断准确率“战胜”了名医。

AI 最大的优势是计算能力的高效,尤其是在数据密集型、知识密集型、脑力劳动密集型行业领域。随着 AI 大潮的到来,越来越多的行业开始探索与 AI 技术的融合,医疗则被认为是 AI 落地的第一只靴子。

然而,国内医疗 AI 科研进展虽然迅猛,但成果转化率并不高。《2017 年度人工智能医疗领域现状及趋势分析报告》显示,医疗 AI 真正实现商品化应用的成熟方案仅占 15%,大部分仍处于尚未应用(21.5%)、尝试应用(31.94%)和计划应用(31.56%)阶段。

对于医疗 AI,有人认为未来将更加蓬勃,也有人认为这是一场“虚火”。医疗 AI 落地的痛点在哪儿?

### 看上去很“美”

就医,最核心的部分是诊断。替代医生诊断,是医疗 AI 的一个终极目标。现阶段的小目标是,能够让 AI 为医生的诊断及治疗方案提供建议,辅助诊疗。特别是在医学影像领域,应用 AI 技术的优势尤为突出。

医疗数据中有超过 90%的数据来自于医学影像,对医学影像的诊断主要依赖于人工主观分析,这种凭借经验的判断很容易发生误判。AI 医学影像识别则是通过大数据将海量医学影像存入计算机,通过 AI 技术将其归类与学习,从而对患者影像进行初步识别诊断。

糖尿病视网膜病变是世界上主要致盲原因之一,45%患者会在诊断之前致盲,目前主要依靠眼底检测来诊断治疗,通过 AI 则可辅助糖尿病视网膜病变诊断。在 8 月 4 日召开的国际医疗人工智能专家论坛上,北京天坛医院神经病学中心血管神经病学科副主任李子孝介绍说,“从谷歌给出的算法和随机抽取的八个医生对 9963 张眼底图片诊断数据的对比可以看到,今天的深度学习算法(0.95)可以和医生(0.91)诊断出基本一样的结果。”

北京科技大学计算机与通信工程学院副院长张德政表示,医生在诊疗过程中参考 AI 技术得出的结果,能够提高医生诊断的准确率;同时,由于通过计算机智能识别医学影像的效率较高,可以大大提高阅片量,在一定程度上可以缓解放射科医生的压力。



在 AI 真正实现临床支持的道路上,需要严格遵循临床路径进行相关产品研发和落地实践。 图片来源:中研网

除此之外,AI 也将对诊疗模式带来颠覆。“在医患沟通的过程中,通过智能语音技术把医患沟通从语音转换成文字,再从里边提取信息,结合机器学习、医学影像处理的能力以及深度学习的决策能力,给医生的诊断和治疗提供建议和思考。”科大讯飞医疗常务副总经理鹿晓亮说,这就是科大讯飞所设想的人工智能诊疗的新模式。

可以说,AI 的触角无处不在。2017 年 11 月,由独角兽工作室等联合发布的《医疗人工智能医生认知情况调研报告》显示,77%的医生至少听说过一种医疗人工智能应用。

但是,医疗 AI 还没有看上去那么美,“目前来讲,AI 所取得的成果还远远没达到理想的目标。”上海长征医院眼科主任医师魏锐利说,“放眼看,大多数公司的 AI 产品还处于研发阶段。”

### 难点在于数据提取

“我们一直想把工作真正应用到临床上,输出给医生,但这个落地的过程仅仅依靠我们自己的力量是不够的。”南京航空航天大学计算机

学院副教授陈芳可谓道出了所有科研工作者的心声,“这些产品如何输出到客户,包括医生的手中,需要算法科学家和临床医疗专家更多、更深入的合作。”

然而,作为服务落地的一方,浪潮集团健康医疗事业部副总经理潘琪表示,现实情况是,无论是医院还是药企,各自都有不同的需求。医院方的需求是费用管控、临床辅助决策、智能诊断等,药企方的需求是流行病学调查、新药上市后研究、循证医学等。

“即使我们采取了很全量的数据,当再去支持科研的时候仍会遇到很多问题。”潘琪表示,由于临床与科研脱节,临床产生的数据不能满足科研需求;而医疗信息系统杂乱分散,数据聚合性差,很难提取;医生数据统计与分析的能力有限,也很难有时间配合。

另外,不同医院的电子系统由不同的企业承建,企业之间的系统又存在壁垒,AI 企业很难对不同客户医院反馈的数据进行整合研究,这就限制了 AI 机器的反馈训练,怎样把医院的信息合理、合法地向外网开放,仍然面临着挑战。

可以说,AI 的开发很像教孩子,需要花时间训练它,给它喂大量数据,同时告诉它什么是错的,什

么是对的。通过这种有监督的学习,AI 才能成长。“拿图像、医疗影像识别来说,有做 CT 的、有做 X 光的、有做心电图的各种各样模式,还有不同的部位、不同的病种。不同的维度乘起来会有巨大的工作量,绝对不是说你做了肺结节就能马上去临床应用帮助医生。”鹿晓亮说。

“此前,有骨科医生问,能不能把 AI 技术应用在骨科的分诊,比如骨裂了或者出了事故,拍个 CT,系统就能够自动地帮医生做分诊。但是,人体有两百多块骨头,这个工作包括准备、各种数据的标注、算法的调优,是一个非常浩大的工作量,绝对不是短时间内就能完成的。”鹿晓亮说。

“如果希望这个行业一两年内赚到钱,我劝大家还是放弃。”在鹿晓亮看来,“人工智能+医疗”要想成功,企业必须要有耐心,要有板凳愿坐十年冷的韧性。

### 支持临床面临诸多难题

在 AI 真正实现临床支持的道路上,还有很多难点和问题,因此,需要严格遵循临床路径进行相关产品研发和落地实践。

厦门市卫生计生委副主任孙卫曾在第十一届中国医院院长年会上表示,目前有四大难点不能忽视。一是数据质量和数据异构化问题,如果在数据质控标准上不能够很好地控制,那么无论是训练模型还是临床测试都会有问题;二是按照循证医学的原则,需要遵循现有的临床路径以及经验,以在可靠安全的范围内进行人工智能技术的引入;三是合法合规,符合相关规定,取得相关资质;四是算法的可解释性,大量黑箱的存在对于医疗领域显然是不适用的。

对于医疗 AI 的未来,北京雅森科技发展有限公司 CEO 陈晖认为,可以先去完成一个医院内部的 AI 中心的建设,第一步要构建一个海量特征的数据库;第二步要做数据模型渐变,帮助医院把所有这些事物的算法基于上一步的大数据提供出来;第三步要构建真正的全流程、相对完整的系统,做成全流程的诊断产品。

而在潘琪看来,未来转化率率的提高需要从临床需求出发倒逼科研,而一个成功的团队应该包括算法、统计、医疗、运营、资本等各方面的人才。

最后,陈晖介绍道,在医疗领域,长期积累的影像、生化数据、病例数据都可以很好地为 AI 提供养料。通过 AI 发掘数据关联、学习医生经验、模拟诊断过程、评估治疗效果,都是可以尝试的领域。

## 生命科技前哨

●栏目主持:李惠钰 邮箱:hyll@stimes.cn

# 如何确保遗传病和癌症不再漏检

■曾庆平

### 早期诊断,量是关键

“一滴血”诊断癌症的广告词,即使不是神话,也是夸大其词。用血液进行“液体活检”筛查癌症的前提是,血液样本中必须含有足够数量的循环肿瘤细胞。

可是,一般临床血液样本只有 5~10 毫升,除红细胞、白血球外的游离细胞包括循环肿瘤细胞非常稀少,无论检测方法多么灵敏,也不能或难以给出阳性结果。

正如斯坦福大学卡纳里癌症早期检测中心主任桑吉夫·萨姆·甘比尔所说:“循环肿瘤细胞数量极少,如果只采用常规抽血检测,一支试管里可能连一个循环肿瘤细胞都没有。”

假如排除其他操作失误的可能,前述胎儿染色体异常病例的漏检可能就属于这种情况,即胎儿细胞极少,DNA 含量太低。

### 产前诊断,量是瓶颈

基于“血中存在癌细胞释放的游离 DNA”的早期发现,香港中文大学卢煜明团队首创“无创产前 DNA 检测术”(NIPT),随后相继用于某些遗传病及癌症的早期诊断。卢煜明强调,NIPT 仅仅是一个筛查技术,并不是一个诊断技术。如果筛查出来不正常的话,还是要考虑做羊水穿刺,以确保诊断准确率达到 100%。”

值得注意的是,NIPT 的准确性和可信度最终取决于胎儿 DNA 浓度。一般怀孕超过 10 周,98%孕妇的血液里所含胎儿 DNA 浓度都足以达到可供准确检测的浓度,但仍有 2%属于例外。

那么,对 NIPT 初筛阳性的病例,显然需要通过羊水穿刺进行复检确认,但对初筛阴性的结果,我们到底该不该相信呢?

如果是前者,很可能出现前述那种不应该出现的可悲事件。就目前的临床产品及技术水平来说,还无法肯定所得出的阴性结果究竟是真阴性还是假阴性。

### 微量检测,神器驾到

2017 年 7 月 16 日,美国斯坦福大学医学院的研究团队在《自然-生物医学工程》杂志上发表论文,报道了他们在猪静脉植入的磁力线成功捕获磁化肿瘤细胞的研究结果。

他们发明的这个方法,富集循环肿瘤细胞的效率提高 10~80 倍,且用时仅 10 秒。若配合使用特制的细胞搜集装置,肿瘤细胞的富集效率甚至可以提高到惊人的 500~5000 倍!

虽然这项细胞富集技术尚未商业化,但未来肯定会成为体外微量检测的利器。假如基因检测效率因此而提高到 100%,那么我们就没有理由怀疑遗传病及癌症的检测结果了。

### 风险预测,审慎考量

随着第二代测序技术的普及,针对个体的全基因组测序将变得更加便利,成本也会大幅度降低,有利于全民大众的健康普查。

同时,人类基因组计划、国际千人基因组计划建立的人类单倍体基因序列数据库、单核苷酸多态性数据库、甲基化组数据库,为通过测序预测疾病风险提供了可能。

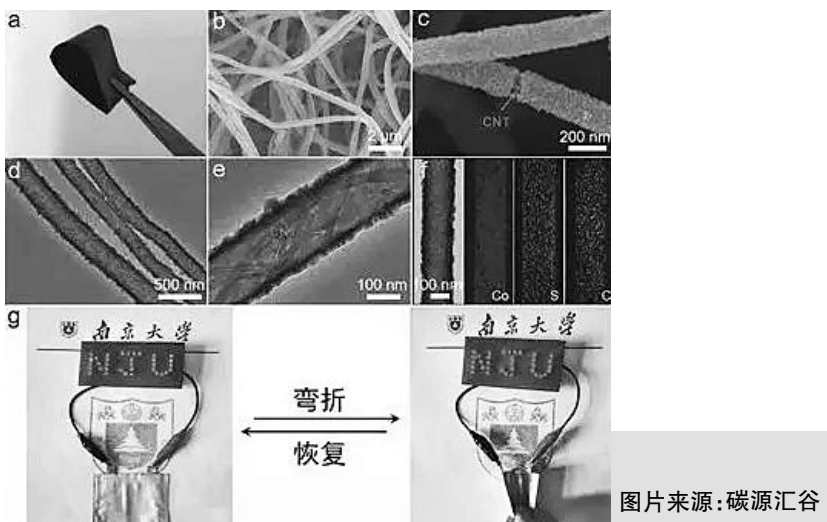
可是,序列功能注释的进度远远跟不上测序技术更新的进度。将测序用于疾病预测的可能性,不受测序技术所限,而是序列功能注释的能力不足。换言之,面对各种变异序列,科学家还不能全部解释它们与疾病的必然联系。

另外,人类许多遗传倾向性疾病是否发作,不仅取决于基因突变,也受环境变化的诱导,而这些致病风险因素是测序无法告知的。

因此,在获知个人处于高风险致病状态后,唯有尽可能在日常生活中降低风险因素(如限制饮食、戒除烟酒等)方为良策,但若因此背上沉重的心理包袱,那就得不偿失了。

(作者系本报特约撰稿人、广州中医药大学教授)

## 酷技术



图片来源:碳源汇谷

# 石墨烯助力 未来电池可随意编织

能像毛线一样编织,能像纸板一样对折,也能像皮肤一样紧紧贴在身上。这样既柔软的材料居然是电池。容量达到 600 毫安时每克以上,循环寿命超过 1000 次,500 次以上对半折也不影响其性能……近日,南京大学化学化工学院教授金钟团队在高质量柔性能源器件方面取得的新进展引起了不少人的关注。

从事材料化学领域研究 10 多年来,金钟利用碳纳米管、石墨烯和无机纳米纤维等材料的高柔韧性和导电性,用来充当储能电极材料的优秀柔性“骨架”。在这些材料的基础上,经过巧妙的结构设计,坚固厚重的电池在金钟课题组的手里逐渐改变了传统的模样。

一般而言,能源器件分两种,一种负责能源存储,一种负责能量转换。前者将电能存储为化学能,在需要使用的时候释放,所对应的是锂离子等储能电池,被称为化学电源器件;后者往往可以将光能等其它形式的能量转换成电能,例如太阳能电池,其所对应的能源器件被称为物理电源器件。

“无论哪种能源器件,如果做成柔性、便携和集成化的,都可能开拓新的应用领域。”在金钟“手”里,电池就好像没了脾气般能变成想要的形状。光电转换效率达到 9.5%,可以弯折、缠绕、打结,能够实现仅需 7 秒钟的快速充

电……除了储能电池,金钟课题组在柔性太阳能电池方面也取得了新的成果。

该团队以碳纳米纤维材料为基础,通过修饰 TiO<sub>2</sub> 和 MoS<sub>2</sub> 二维材料制备出了多功能的同轴纳米复合纤维电极材料。利用这种纤维电极组装了可弯折、可编织的柔性线状太阳能电池和光充电能量纤维,获得了优异的性能,并且能够在光照下快速自发电。

与传统平面状能源器件相比,纤维状能源器件质量更轻、柔性更好、集成度更高,同时有可能在未来像高分子纤维一样通过纺织技术进行大规模的生产和应用,从而满足各种便携式和可穿戴柔性电子设备的需求。

想象一下未来穿上可以提供电能、发光发热的衣服吧,你的冬天不再冷冰冰。警示服、腕表、射频卡片……柔性电池可以做到让能源随身携带。除了民用,柔性电池也能满足未来信息化作战的能源供应需要。

“在现代化的单兵特种作战装备中,士兵的负重中有三分之一的重量来自电池,然而现有的电池系统只能续航 72 小时。”金钟说,“开发质量体积小、续航时间长、输出功率大、安全性高、更适合穿戴的新电池系统,在信息化作战、无人机、水下航行器等国防应用方面具有特别重要的意义。” (陶朵朵整理)