

前景与挑战：当医学影像遇见人工智能

金征宇

中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院放射科，北京 100730

电话：010-69155442，E-mail：jin_zhengyu@163.com

【摘要】伴随人工智能的蓬勃发展，图像智能识别技术可较大程度降低医生工作量的观点在业界已达成共识。但在综合诊疗上，人工智能可否给予医生更好的意见和建议尚无定论。目前，国内医学影像领域的人工智能绝大多数仅集中于单纯的图像识别，缺乏医学数据的积累和对影像报告的分析，人工智能和医学影像结合的模式刚刚开始，我们期待科技的进步继续成为人类文明的动力之源。

【关键词】人工智能；深度学习；医学影像

【中图分类号】R-1；R445 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1674-9081(2018)01-0002-03

DOI: 10.3969/j.issn.1674-9081.2018.01.001

Prospects and Challenges: when Medical Imaging Meets Artificial Intelligence

JIN Zheng-yu

Department of Radiology, Peking Union Medical College Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China

Tel: 010-69155442, E-mail: jin_zhengyu@163.com

【Abstract】With the rapid development of artificial intelligence, there is a general consensus of opinion that radiologists' workload can be dramatically reduced with the aid of intelligent image recognition. On the issues of comprehensive diagnosis and treatment, however, there is no certain answer whether or not artificial intelligence can provide better suggestions and comments. Currently, in China, the artificially intelligent imaging technique is mainly focused on simple image recognition, but there is a lack of experience in the accumulation of medical data and the analysis of radiological reports. The mode of integrating artificial intelligence with medical imaging science has just begun. We believe that the progress of science and technology will continue to be the engine of human civilization.

【Key words】artificial intelligence；deep learning；medical imaging

Med J PUMCH, 2018, 9(1):2-4

伴随人工智能的方兴未艾，医学影像与人工智能的结合被认为是最有发展前景的领域^[1]。

第二次世界大战期间，英国科学家艾伦·图灵组建了一个秘密小组，负责破译德国海军密码情报。艾伦·图灵利用智能组合手段，设计了一些加速破译德

国密码的技术，在破译拦截对方编码信息方面发挥了关键作用，从而奠定了人工智能的雏形。

随后，著名的图灵测试诞生。艾伦·图灵定义如果一台机器能够与人类展开对话（通过电传设备）而不能被辨别出其机器身份，那么称这台机器具有智能。

此外，艾伦·图灵预言，人类拥有创造出具有真正智能机器的可能性，其发表的具有划时代意义的著名论文《机器能思考吗？》^[2]，为他赢得了“人工智能之父”的桂冠！

“我们应当记住，每一个在敲键盘、使用电子表格或文字处理软件的人，都工作在一台‘图灵机’上。”1999年美国《时代》周刊“20世纪最重要的100人”一文对图灵作出了极高评价。

1956年在美国达特茅斯大学召开的一次学术会议，标志着人工智能时代的诞生。这之后的10余年是人工智能的黄金时期，其间研发的一台名为STUDENT（1964年）的机器可证明应用题，而另一台名为ELIZA（1966年）的机器可实现简单人机对话。当时的这些研究成果均算得上相当大的突破，之后一些人工智能研究者认为，该领域的延伸将按这样的轨迹发展下去，即“20年内，机器将能完成人能做到的一切工作”，“3~8年的时间里，将诞生一台具有人类平均智能的机器”。由此，当时人工智能的炽热程度和研发力度可见一斑。

时至今日，人工智能在医疗行业实现了许多创新，除可提高医生的工作效率，还可提高诊断准确率，使精准医疗真正成为可能。当医学影像遇上人工智能，医疗行业将迎来更多机遇与挑战。经过10余年的厚积薄发，计算机辅助诊断逐步走上高速发展之路，智能化系统的不断推陈出新，为人工智能的发展创造了更广阔的空间。

其实，早在20世纪80年代，人们就开始尝试使用计算机网络解决实际问题。当时，这种方法尚停留在模仿的初级阶段，与真正的智能相距甚远，很难在临床实践中发挥真正作用。然而近一年来，随着计算机运算速度的不断提升，人工智能，尤其是深度学习技术，在医学辅助诊断上的应用日趋成熟，已然进入更高级的阶段。

人工智能技术在人脸识别、语音识别等领域均取得了突破性进展，很大程度上归功于数量庞大的多媒体和互联网数据，以及能力惊人的存储技术和计算机设备的更新。因此，深度学习技术也越来越多地应用于医学图像分析和计算机辅助诊断，特别是在解决医学图像分割和分类问题方面的应用^[3-4]。

在探讨如何将人工智能应用于医学影像之前，要先了解在无人工智能的情况下，医学影像所面临的3个问题。

第一，医疗数据中超过90%的数据来自于医学影

像，但这些数据几乎全部需要人工分析。人工分析的缺点显而易见：（1）不够精确，医生仅能凭借经验去辨别，经常缺乏量化的标准，容易造成误判；（2）不可避免地会出现人眼视力产生的误差及视力疲劳；（3）海量的图像信息量容易产生漏诊。

第二，医疗从业人员短缺。研究表明，目前我国医学影像数据年增长率约为30%，而放射科医师数量年增长率约为4%，其间的差距为26%^[5]，放射科医师数量增长远不及影像数据增长，且医师从业需要较长时间的培训和学习，这意味着放射科医师在未来处理影像数据的压力会越来越大，难以承担巨大的负荷。

第三，在多学科相互渗透交叉的时代，放射科医师缺乏强有力的方法或武器参与竞争以稳定学科发展的方向。而人工智能与医学影像的融合，恰好可在学科发展方面拾遗补缺。

人工智能在医学影像的应用主要分为两个部分：其一是图像识别；其二是深度学习。这两部分均是基于医学影像大数据所进行的数据上的挖掘和应用，其中深度学习是人工智能应用的核心环节。如果这两部分均得以实现，将改写医学影像学在学科发展中的方向。

10年前，神经网络领域专家Geoffrey Hinton教授在*Science*上发表论文，首次提出“深度信念网络”的概念^[6]。与传统训练方式不同，“深度信念网络”含有“预训练”过程，可使神经网络中的权值找到接近最优解的值，之后再使用“微调”技术对整个网络进行优化训练。这两种技术的运用大幅减少了训练多层神经网络的时间。Geoffrey Hinton教授给多层神经网络相关的学习方法赋予了一个新名词，即深度学习。

虽然深度学习在医学领域的应用很有前途，但依然面临一些质疑，如这种技术在医学的应用究竟能占多大比例？某些医学领域是否真的有必要引入深度学习从而代替医生的判断？目前，这些问题仍无答案，但有一点可以确定，那就是已经有很多著名企业和新兴的创业公司正在用深度学习探索医疗实践，比如皮肤病学、病理学、肿瘤学、医学影像学等^[7-9]。

现阶段，人工智能在医学领域的探索可谓五花八门，但最终应用到临床却微乎其微。主要原因之一是人工智能系统在复杂的临床应用中，不能准确收集到高质量可应用的数据，即有效数据，所得出的结论缺乏可靠性，难以保持测试数据集上的高准确率；其次是临床医学数据的收集和预处理不够完善，未将医生

的工作流程纳入考虑范围。医生对于疾病的诊断，很重要的一点是依靠科学的思维和临床经验。医生的思维模式难以复制，而医生基于临床诊断作出的处理决定，是融合了科学基础和人文关怀的综合考量。

但作为医生的有力助手，人工智能结合医学影像具有诸多优势，患者、放射科医师、医院均能从人工智能的应用中受益。人工智能不仅能帮助患者更快速地完成健康检查（包括X线、超声、磁共振成像等），同时也可以帮助影像医生提升读片效率，降低误诊概率，并通过提示可能的副作用来辅助诊断。随着人工智能和医学影像大数据在医学影像领域的普及和应用，医学影像所面临的诊断准确性和医生缺口等问题便可迎刃而解，两者的融合将成为医学影像发展的重要方向。

医生作为一个特殊群体，接受过极长时间的专业医学训练，不断汲取最新学术成果，经历过患者生死反馈，最终形成自己的诊疗体系。然而，医生始终无法超越人的“主观性”局限。由于不同医生所见病例数量不同、理解能力不一、操作水平不定，其诊疗效果也各不相同。仅从此层面出发，人工智能具有明显优势，比如可快速处理海量数据，具备较完善的推理能力，避免了人类主观预判，故使用人工智能来辅助医生，是一件利大于弊的事情。

但这并不代表医生这个职业会消失，因为让人工智能学习的病例仍需医生来发掘。医学的现象和问题千变万化，任何信息的微小变化均会引起复杂决策系统的波动，使医生产生截然不同的判断。尤其与人文相结合后，医学不再是一个简单的科学问题，很难仅用人工智能的判断体系去处理。归根结底，医学是科学和人文学的交叉学科；医学是在诊疗过程中，对患者的体征、现象、发生的事件进行思考和总结的学科；医学以人为本，一切从人性出发，强调在医疗过程中对人的关心、关怀和尊重。一名医生只有当把自己看作一个活生生的有着广泛兴趣和活泼感受的人，而不是一台医疗机器时，才能相应地不把患者当做疾病，而当做完整的人来对待。这一特征决定了人工智

能在未来很长时间内，无法像医生一样运用自身的专业知识和经验，去解决纷繁复杂的患者状况。当然，在特定的病种或者特定的任务上，我们已经看到科技带来的巨大进步。

相信在不远的将来，由人工智能承担的机器阅片、简单诊疗推荐等功能将渐入医生日常，并由此散发出现代科技为人类社会带来的迷人光芒！

参 考 文 献

- [1] Kahn CE Jr. From images to actions: opportunities for artificial intelligence in radiology [J]. Radiology, 2017, 285: 719-720.
- [2] Turing AM. Computing machinery and intelligence [J]. Mind, 1950, 59: 433-460.
- [3] LeCun Y, Bengio Y, Hinton G. Deep learning [J]. Nature, 2015, 521: 436-444.
- [4] Gulshan V, Peng L, Coram M, et al. Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs [J]. JAMA, 2016, 316: 2402-2410.
- [5] 2018-2024年中国人工智能+医疗影像行业市场研究及投资前景预测报告 [R]. <http://www.chyxx.com/research/201710/578114.html>.
- [6] Hinton GE, Salakhutdinov RR. Reducing the dimensionality of data with neural networks [J]. Science, 2006, 313: 504-507.
- [7] Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks [J]. Nature, 2017, 542: 115-118.
- [8] Komeda Y, Handa H, Watanabe T, et al. Computer-aided diagnosis based on convolutional neural network system for colorectal polyp classification: preliminary experience [J]. Oncology, 2017, 93: 30-34.
- [9] Ehteshami Bejnordi B, Veta M, Johannes van Diest P, et al. Diagnostic assessment of deep learning algorithms for detection of lymph node metastases in women with breast cancer [J]. JAMA, 2017, 318: 2199-2210.

（收稿日期：2017-12-21）