

人工智能技术在骨科领域的应用进展

李小玲, 易银芝, 董林, 谭炯, 莫莎莎



摘要:总结人工智能技术在骨科诊断方面的应用以及在骨科护理方面的应用进展,旨在提高中国骨科医护人员对人工智能的认识,为骨科医护人员参与人工智能的研究和设计提供借鉴。

关键词:人工智能;认知模式;骨科;诊断;护理;综述

Keywords artificial intelligence; AI; cognitive model; orthopedics department; diagnosis; nursing; review

中图分类号:R473.6 文献标识码:A doi:10.12104/j.issn.1674-4748.2020.29.008

人工智能(artificial intelligence, AI)技术和计算机科学密不可分,除计算机科学外,人工智能技术还会涉及控制技术、信息技术以及数理逻辑等。人工智能技术旨在模拟人类的感知能力、学习能力以及操作能力。人工智能技术在很多领域范围内取得了令人瞩目的成绩,并且已经应用到人们生活领域的方方面面。新技术发展的同时,也为医学领域注入了新的生命力,如人工智能在医学影像方面,Esteva 等^[1]通过对 2 032 种不同皮肤病的 129 450 张皮肤损伤医学图像进行深度神经网络训练,并和 21 名专业的皮肤科技师在医学影像诊断准确率上进行对比,结果表明人工智能的判别能力并不比专业皮肤科技师的诊断水平低;在诊断技术方面,刘晓鹏等^[2]对 5 000 例患有 T1 期肺癌病人的胸部电子计算机断层扫描(CT)进行计算机神经网络学习,并与 5 名专业医生进行对比,结果表明人工智能与人工读片对于肺癌结节和阴性对照读片的检测率相似,两者之间比较无明显差异性。在骨科领域,人工智能技术有更广阔的应用前景,如医学影像、医学诊断等方面,本研究将从人工智能的感知能力、学习能力、操作能力 3 个方面全面阐述人工智能,并将这 3 个方面能力对骨科医护人员辅助作用的应用进展进行综述。

1 人工智能概述

1956 年在达特茅斯会议(dartmouth conference)上,McCarthy 等^[3]首次提出人工智能,被认为是人工智能的起源。经过 60 多年的发展,目前人工智能借助智能感知、互联网、大数据等技术,将智能建立在经验数据的基础上,依靠海量的经验数据,通过数据挖

掘、深度学习来获取经验知识,从中提炼出智能所需要的规律。所以,目前人工智能的认知模式与人类的认知模式已经越来越接近。具体如下。

1.1 感知能力 人工智能可以像人类一样,具有强大的视觉、听觉和触觉等感知能力,如人类通过眼睛实现视觉功能,人工智能则通过摄像头获取外界的图像或视频,经过各种深度学习算法实现识别的功能^[4]。目前常用的智能手机往往是通过摄像头应用图像识别技术,将纸质文字快速转化为电子文档;又如目前流行的人脸识别技术,也是首先通过摄像头采集人脸信息,然后通过一定的计算机算法进行实现。人工智能的“听觉”能力,通过将声音转化成数据信息,再通过一定的算法实现识别,最后转化为文字或其他信息,如苹果的 Siri、小米的小爱等,已经使机器具备了“听觉”能力,可以听懂人类的语言,人机之间的语音交互已经成为现实。另外,指纹识别、掌纹识别技术也早已实现^[5-6]。

1.2 学习能力 人工智能具有和人堪比的学习、创新能力,通过神经网络系统、软件算法等实现推理和决策能力,并应用于生活中的各类情景。如人工智能会根据用户的历史行为挖掘、分析用户过去的习惯、经济状况以及兴趣偏好等,通过数据的积累,并对积累的大数据进行分析,可以对我们未来的行为作出精准的智能推荐,如购物、搜索、新闻资讯等。又如医生解读大量病人的 CT、磁共振成像(MRI)以及 X 线等光学影像,极大地考验人类的智力和体力,如今的阅片机器人阅片结果已达到专业技术水准,且阅片速度比人类快^[7]。在某些方面,人工智能的推理和决策能力已经开始和人类平分秋色,如 2016 年 3 月由谷歌旗下 DeepMind 公司开发的 AlphaGo 与围棋世界冠军、职业九段棋手李世石进行围棋人机大战,最终以 4:1 的总分获得比赛的胜利。

1.3 操作能力 人工智能已经像人类一样,具备很多操作、实践能力,从某些方面已经解放人类甚至超过人

作者简介 李小玲,护师,本科,单位:410007,湖南省儿童医院;易银芝、董林、谭炯、莫莎莎单位:410007,湖南省儿童医院。

引用信息 李小玲,易银芝,董林,等.人工智能技术在骨科领域的应用进展[J].全科护理,2020,18(29):3937-3939.

©1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

类。目前的仿真机器人具有视觉、嗅觉功能,具有仿人皮肤,可以与人类沟通自如,并且开始活跃在各个领域,为人类兢兢业业地处理着各种繁重的工作^[8],以及目前社会的研究热点无人驾驶汽车,也是通过人工智能实现的。

2 人工智能在辅助骨科医生工作中的应用进展

2.1 以感知能力辅助骨科医生

CT 以及 X 线片等医学影像资料的检查与骨科疾病的诊断关系比较大,而医学影像诊断的准确性与医生的专业知识以及经验极其相关。同时,日常相当大的工作负担会令医生产生阅片疲劳,这也将直接导致一部分疾病的误诊和漏诊。人工智能可以应用图像识别技术以及海量经验数据技术,通过学习经验知识来辅助骨科医生进行辅助处理,提高骨科医生的工作效率,并且可以减少某些疾病的误诊和漏诊^[9]。通过医生阅片与人工智能阅片的比较(见表 1),可以相当直观地了解人工智能阅片的发展与应用是未来的趋势,有良好的应用前景^[10]。

表 1 医生阅片与人工智能阅片比较

项目	医生阅片	人工智能阅片
客观性	无法避免主观	较为客观
重复性	重复性低	重复性高
定量分析难度	定量分析难度大	定量分析难度小
知识经验传承度	知识经验传承困难	知识经验传承容易
效率与成本	耗时、成本高	效率高、成本低
疲劳度	会疲劳	不疲劳,可持续工作
误诊漏诊率	存在较高误诊率、漏诊率	保持较低漏诊率及误诊率

注:资料来源于 2018 年医学智能影像识别行业前景展望分析报告。

2.2 以学习能力辅助骨科医生

人工智能拥有学习能力,通常将医学病例、医学书籍以及诊疗指南等人类已经积累的经验输入给人工智能,人工智能则自身构建一个超强的“医学知识图谱”,能拥有像人类一样的“医学知识库”,当有新病人来诊治时人工智能能通过积累的大量案例以及专业知识,根据病人的实际情况,提出最佳的治疗方案^[11]。

2.3 以操作能力辅助骨科医生

随着精准医学的不断发展,骨科机器人引起了人们的广泛关注。凭借智能、精准等技术特征,机器人在实际的骨科应用中表现良好,极大地改变传统骨科手术依靠手术医生的专业知识和经验的状况,并且会改变操作不精准、损伤大的情况^[12]。目前,骨科机器人已经广泛应用在脊椎外科手术、膝关节置换手术、髋关节置换手术等临床病例中。在脊椎外科手术中,霍晓等^[13]应用机器人辅助椎

弓根螺钉置入脊柱侧凸矫形手术,一共置入螺钉 148 枚,术后 CT 平扫显示机器人辅助置钉的准确率为 95.3%,有力地说明了机器人在辅助脊柱手术时的高定位精度性。在关节置换手术中,Domb 等^[14]研究发现在全髋关节置换手术中,传统手术置入臼杯假体的准确率要明显低于机器人手术;Liow 等^[15]随访膝关节置换病人 2 年,发现应用机器人辅助下膝关节置换手术的病人膝关节功能恢复较传统手术效果更好。

3 人工智能在辅助骨科护理人员工作中的应用进展

3.1 以感知能力辅助骨科护理人员

人工智能的人机交互功能可以根据病人的语音等指令来控制病房设施,如语音控制医护护理床,可以满足骨科手术病人使用。病人卧床时不但可以根据病人自身的需要语音控制,实现自己舒适的体位,还可以有效预防压疮发生^[16]。病人不仅可以语音控制医护护理床,还可以发出相应的语音调节病房的灯光、窗帘、温度以及开启病人自身喜欢的音乐,从而创建出适宜的病房环境^[17]。

目前,全国各大医疗机构纷纷引进智能导航机器人,该机器人应用人脸识别技术、语音识别技术,通过人机交互可以起到挂号、科室导航、就医流程引导、知识普及等功能。如中国人民解放军总医院综合一诊区引进智能导航机器人,为前来咨询和就诊的病人提供全天候的服务,据统计在智能导航机器人应用时,每天与病人进行的语音交互有 800 次左右,导航机器人对病人提问的相关业务回答正确率超过 90%。智能导航机器人的使用极大分担了护士和导医的工作量,病人的满意度得到了明显提高^[18]。

3.2 以学习能力辅助骨科护理人员

像人工智能的学习能力辅助骨科医生一样,人工智能的学习能力也能辅助骨科护理人员。通过将护理知识、护理案例以及护理经验集中汇总到人工智能系统中,这样就能建立骨科病人护理大数据,人工智能通过大数据进行处理,当病房收治新病人时输入新病人的病例特征,人工智能就可以为护理人员推荐出最佳的护理方案^[19]。另外,新时代的护理模式是精准护理,根据人工智能的特点,人工智能将非常有利于精准护理的实施。郑显兰等^[20]认为精准护理是护理发展的新方向,人工智能基于大量数据对病人的护理进行预判,进而实施精准的护理。

3.3 以操作能力辅助骨科护理人员

目前,医护人员的工作压力大,将机器人应用到医院环境下可以有效协助护理人员进行部分工作,使医护人员从繁重单一的工作中解放出来,以便更好地服务病人。所以,饮食护理机器人、物品传送机器人、病人搬运机器人等已被

研制并应用到医疗系统中。

骨科手术病人,当其失去活动能力时护理人员对其的日常饮食护理是最重要的日常工作之一,为了解病人喜欢的食物以及合适的喂食间隔,护理人员需要花费大量的时间与病人进行交流。研制饮食护理机器人不但可以有效减轻护理人员的日常工作负担,还可以为术后骨科病人带来极大的便利。如 Song 等^[21]采用饮食护理机器人对 14 例病人进行喂食,喂食后的调查结果中大部分病人表示机器人喂食的效果较好。物品传送机器人可以根据事先输入的地图信息确定行走的路线和修正运送路线,可进行送餐送药、收集废弃物品、传递 X 线、CT 影像、样本和药品等,也可以帮助护士运送医疗器械等。如近年来哈尔滨工业大学一直在研制护士助手机器人,旨在帮助护理人员减轻工作负担^[22]。

目前医院护理工作者大多数为女性,在搬运病人时往往需要消耗过大的体力,而研究表明,长期搬运伤病员的护士腰肌损伤比较严重。目前,机器人可用于搬运病人,以减轻护士的体力负担。如 Ding 等^[23]采用机器人成功转运了 10 例成年病人,结果表明被搬运的病人没有不舒适的感觉。

4 小结

随着人工智能技术的发展,各大医院也纷纷引进人工智能产品,由于其强大的类人能力,如感知能力、学习能力、操作能力,不但可以辅助骨科医生进行疾病诊断,还可以帮助骨科护理人员解放双手,为病人提供更优质的服务,具有广阔的应用前景。同时,作为医护人员,应该清醒地认识到虽然人工智能在医疗上具有广阔的应用前景,但作为一种新兴技术,人工智能是一把双刃剑^[24]。在使用人工智能的过程中医护人员要充分了解病人以及病人家属的意愿,在相关法律和政策的允许范围内使用。2017 年国务院印发新一代人工智能发展规划的通知,在政策的指导下人工智能势必成为未来的发展趋势^[25];同时未来人工智能在医疗领域的发展离不开广大医护工作者的参与,作为医护人员需要加强理论知识的学习,积累更加丰富的临床经验,以输入人工智能系统,供其学习,并使其更加智能、精准地为医护人员提供帮助,同时也为病人带来更加优质的服务。

参考文献:

- [1] ESTEVA A, KUPREL B, NOVOA R A, *et al.* Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks[J]. *Nature*, 2017, 542(7639): 115-118.
- [2] 刘晓鹏,周海英,胡志雄,等.人工智能识别技术在 T1 期肺癌诊断中的临床应用研究[J]. *中国肺癌杂志*, 2019, 22(5): 319-323.
- [3] MCCARTHY J, MINSKY M L, ROCHESTER N, *et al.* A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, August 31, 1955[J]. *AI Magazine*, 2006, 27(4): 12.
- [4] 李德毅.人工智能导论(面向非计算机专业)[M].北京:中国科学技术出版社,2018:150-152.
- [5] 姜玲.基于 WSN 的指纹识别就诊服务系统设计[D].成都:西南交通大学,2016.
- [6] 刘宝健.指纹识别技术在医疗卡领域中的应用研究[D].成都:电子科技大学,2010.
- [7] 孔鸣,何前锋,李兰娟.人工智能辅助诊疗发展现状与战略研究[J]. *中国工程科学*, 2018, 20(2): 86-91.
- [8] 何瑛,李伦.机器人在护理领域中的应用进展[J]. *中华护理杂志*, 2018, 53(9): 1140-1143.
- [9] 张加尧,叶哲伟.智能医学时代骨科的发展[J]. *临床外科杂志*, 2019, 27(1): 31-32.
- [10] 李娅雯,刘国红.医学智能影像的应用前景与发展困境综述[J]. *中国医疗设备*, 2019, 34(3): 164-167.
- [11] 聂莉莉,李传富,许晓倩,等.人工智能在医学诊断知识图谱构建中的应用研究[J]. *医学信息学杂志*, 2018, 39(6): 7-12.
- [12] 赵燕鹏,唐佩福.骨科机器人及导航技术研究进展[J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24(3): 242-246.
- [13] 翟晓,陈自强,杨明园,等.国内首次机器人辅助椎弓根螺钉置入脊柱侧凸矫形手术(附 14 例报告)[J]. *第二军医大学学报*, 2015, 36(11): 1161-1166.
- [14] DOMB B G, REDMOND J M, LOUIS S S, *et al.* Accuracy of component positioning in 1980 total hip arthroplasties: a comparative analysis by surgical technique and mode of guidance[J]. *The Journal of Arthroplasty*, 2015, 30(12): 2208-2218.
- [15] LIOW M H L, GOH G S, WONG M K, *et al.* Robotic-assisted total knee arthroplasty may lead to improvement in quality-of-life measures: a 2-year follow-up of a prospective randomized trial[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017, 25(9): 2942-2951.
- [16] 胡小林,马红梅.可用语音控制的多功能医用护理床的设计[J]. *医疗卫生装备*, 2015, 36(6): 25-28.
- [17] 张菁,徐家华,施莉,等.人工智能技术在护理领域的应用现状与发展趋势[J]. *第二军医大学学报*, 2018, 39(8): 939-940; 封 3.
- [18] 刘彩宏,孙硕,戎清,等.智能导诊机器人在门诊患者就诊流程中的应用效果[J]. *中国病案*, 2017, 18(12): 57-59.
- [19] CONTRERAS I, VEHI J. Artificial intelligence for diabetes management and decision support: literature review[J]. *Journal of Medical Internet Research*, 2018, 20(5): e10775.
- [20] 郑显兰,杨锡强.基因组和基因组学研究进展及其对儿科护理学的启示[J]. *中国护理管理*, 2016, 16(12): 1590-1594.
- [21] SONG W K, SONG W J, KIM Y, *et al.* Usability test of KNRC self-feeding robot [C]. *IEEE Int Conf Rehabil Robot*, 2013: 6650501.
- [22] 韩金华.护士助手机器人总体方案及其关键技术研究[D].哈尔滨:哈尔滨工程大学,2008.
- [23] DING M, MUKAI T, HIRANO S, *et al.* Clinical trial of transfer motion using nursing-care assistant robot-validation by measuring EMG signals[EB/OL]. [2019-11-09]. http://rtc.nagoya.riken.jp/sensor/Wiki/papers/RSJ2014_Ding.pdf.
- [24] 周滢,李峥.人工智能技术在老年护理中应用的研究进展[J]. *中国护理管理*, 2018, 18(6): 777-780.
- [25] 中华人民共和国国务院.国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL]. (2017-07-08) [2019-11-10]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.

(收稿日期:2019-05-13;修回日期:2020-10-01)

(本文编辑:李进鹏)