

## 人工智能技术 (AI) 在眼底检查中的应用

陈欢欢, 马伟顺, 吴奇, 丁南花

广州市海珠区妇幼保健院 广东广州

**【摘要】**眼底检查是非常有必要的, 有很多疾病都是可以通过眼底反应出来的, 眼底的一些变化也在一定程度上反应了一些身体器官的改变程度。很多医生都是通过眼底改变的情况来判断疾病的严重程度, 以前做眼底检查的诊断结果很大程度上依赖于视光师和医生的经验和技术水平来判断疾病, 近年来, 人工智能技术 (AI) 快速发展, 特别是代表性的深度学习技术已在多个临床辅助诊断领域得到应用, 采用 AI 技术的眼底检查设备 (如 AI 眼底照相机) 也已开始应用到眼科检查中<sup>[1]</sup>。本文是对人工智能技术 (AI) 在眼底检查中的应用进行阐述。

**【关键词】**人工智能技术; AI; 眼底检查; 应用

### Application of artificial intelligence technology (AI) in fundus examination

Huanhuan Chen, Weishun Ma, Qi Wu, Nanhua Ding

Guangzhou Haizhu District Maternal and Child Health Hospital, Guangzhou, Guangdong, China

**【Abstract】** Fundus examination is very necessary. Many diseases can be reflected through the fundus, and some changes in the fundus also reflect the degree of changes in some body organs to a certain extent. Many doctors judge the severity of the disease through the changes of the fundus. The diagnosis results of the fundus examination in the past largely depended on the experience and technical level of optometrists and doctors to judge the disease. In recent years, artificial intelligence technology (The rapid development of AI), especially the representative deep learning technology has been applied in many clinical auxiliary diagnosis fields, and fundus examination equipment (such as AI fundus camera) using AI technology has also begun to be applied to ophthalmic examination [1]. This article is to explain the application of artificial intelligence technology (AI) in fundus examination.

**【Keywords】** Artificial Intelligence Technology; AI; Fundus Examination; Application

眼睛是心灵之窗, 亦是我们看清美丽世界的重要器官, 我们看书、写字、看人物、欣赏景色都离不开眼睛, 它可以感受到光的强度, 辨别不同的颜色, 并且将信息转变成神经信号, 传达给我们的大脑。眼底检查是眼科检查中一项重要的环节。通过眼底检查, 不仅可以诊断青光眼、黄斑病变等眼疾病, 还可以发现糖尿病、高血压等全身性疾病。传统的眼底检查存在眼底疾病难以发现、难以诊断等问题, 对检查者的检查水平有较高的要求<sup>[2]</sup>。近年来, 人工智能 (AI) 技术快速发展, 通过将传统的眼底检查技术与 AI 技术深度融合, 企业界和学术界已经开发出了具有 AI 功能的眼底检测设备和系统, 辅助视光师和医生对检查结果进行分析和诊断<sup>[3]</sup>。本文首先要介绍传统眼底检查技术和 AI 技术, 然后详细讨论了 AI 技术在眼底检查中的应用。

### 1 眼底检查概述

由于很多眼疾病与视力相关, 眼底检查是利用一些仪器设备, 来了解视网膜等眼底情况的检查, 如视网膜、视神经等部位, 明确视网膜血管有无变化、有无疾病等。眼底病变还有可能是患有高血压、肾病、糖尿病、血液病、中枢神经系统等疾病, 人体的很多疾病是可以通过眼底检查来进行诊断的。常规眼底检查的仪器是手持检眼镜, 但该方法由于检查者的主观因素, 会造成视盘和眼底血管难以判断、眼底疾病难以诊断、检查时间久、被检者感到不舒适等一系列问题<sup>[4]</sup>。采用眼底照相机进行检查, 虽可以快速获得不同视野的眼底图像, 并详细全面地记录和保存不同检查时间点眼底的形态, 但诊断结果仍然需要依靠检查者的专业水平<sup>[5]</sup>。

### 2 人工智能技术的发展

人工智能技术(AI)主要是指,将计算机技术作为基础,对人类行为规律进行探究,模拟其工作模式、思考思维而研发的一种现代化系统,其中知识覆盖面较广,包括智能感知、智能学习、智能推理、智能运动。80年代后,人工智能开始逐渐发展,90年代后,人工智能技术(AI)的发展突飞猛进,到2016年,通过技术上不断创新,AI技术的快速发展,离不开互联网、云计算、大数据、芯片和软件等技术的发展<sup>[6]</sup>。人工智能技术(AI)在医学领域起到了很大的作用,可通过对各类医学影像(内窥镜、CT、眼底照相、病理、超声、MRI等)进行识别和深度学习,最终达到对病灶的智能识别,用于辅助医生临床诊断食管癌、肺癌、糖网病变等疾病的早期筛查。

### 3 人工智能技术在眼底检查中的应用

角膜与晶状体的透明介质属于重要功能、形态单位,利用人工智能技术实施诊断工作,可让诊断过程更为简便,减少检查工作对患者机体造成的损伤。将人工智能技术运用到眼底检查中,主要依靠数字成像技术、对视网膜脉管系统、神经感觉层等进行非侵入性以及快速高分辨率成像技术,还可实现大型成像数据集的组装。近年来,AI技术在眼底检查领域得到了快速发展,这得益于AI的图像处理算法,特别是深度神经网络图像处理算法的快速发展<sup>[7]</sup>。应用范围涉及自动监测、自动定量、眼部疾病自动筛查、给予人工智能技术(AI)的诊断分级、视网膜治疗、预后疾病模型的临床决策等方面,具体运用为2d彩色眼底照相术(图像检测疾病相关特征,比如视网膜血管、视盘、中央凹的位置)。

2017年杭州市在全国率先启用基于AI技术的糖尿病视网膜病变筛查项目,引入了基于AI诊断的手持式眼底照相机,解决了眼科医生资源匮乏问题,提高了医生工作效率<sup>[8]</sup>。

为了帮助医生或者验光师更好地掌握患者病情,AI系统还给出了诊断建议,在眼底图片上标注微血管瘤、视网膜出血、黄斑病变等病灶,不同的眼底疾病标记出的颜色有所不同,一目了然<sup>[9]</sup>。AI技术不仅可以阅读视网膜OCT(光学相干断层扫描)影像,短时间诊断出视网膜黄斑病变、糖尿病视网膜病变、白内障等疾病,而且其诊断准确率达到92%以上<sup>[10]</sup>。

3.1 人工智能技术(AI)在医学领域的应用非常多,在眼底检查中的应用可精确检测七种眼病:视网膜格子样变性、视网膜裂孔、视网膜脱离、视网膜出血、青光眼、玻璃膜疣、视网膜渗出,操作人员通过使用

ZEISS-VISUCAM224眼底照相机拍摄被检者的眼睛,将被检者视网膜图像传到腾讯觅影系统上,能快速提供诊断报告,准确率达到90%以上<sup>[11]</sup>。在眼底检查中,AI智能读片体验,从录入信息、眼底图像识别,到上传系统、开始诊断,整个流程花费时间不超过3分钟,眼底图片识别之后,只需10秒左右就会自动生成患者报告。代替了眼科医生对检测结果的分析 and 解读<sup>[12]</sup>。其检查方法简单,快速,可同时筛查多种眼病,并且不需要做散瞳,没有任何副作用。

3.2 人工智能技术(AI)在眼底检查中,不仅限于检查还可以进行指导:(1)可以根据病变的特征给予相应的医学指导,以此来预防病变的发展,还可以自动标记病变部位,方便医生进行诊断<sup>[13]</sup>。(2)自动给予患者体位指导,缓解病情发展,降低手术并发症,改善患者预后<sup>[14]</sup>。(3)对拍照图像进行实时、准确监控,实时提醒、指导操作者获取更高质量的照片生成。

3.3 人工智能技术(AI)在糖尿病视网膜病变中的运用,可以帮助医务人员了解糖尿病患者轻度以上的视网膜病变,相关筛选检查设备包括IDx-DR(有着较高敏感度与特异度)、RetmarkerDR、EyeArt等,均在临床实验中取得了不错效果。另外,DR检测算法软件在眼底检查中试验运用后敏感度、特异度均达到百分之九十以上,且在一定程度上还可以帮助医务人员对老年性黄斑变性、青光眼等进行预测。目前国内的体素智能眼底影像管理系统VoxelCloud Retina不仅可以进行转诊DR检查,同时还可以完成更高级、更具复杂性的DR5级分级检查,完成图像采集、眼底影像分析、报告生成全过程,可辨别老年性黄斑变性、血管阻塞、糖尿病黄斑水肿、青光眼、高血压眼病等情况,同时还可以完成几十种病灶的识别。同时,角膜共聚焦显微镜的运用,能够实现不同状态下角膜准确评估,提升诊断准确性,让患者可以在疾病早期接受适当治疗,减少疾病发生风险;采用定性定量分析有助于提升营养不良患者角膜、创面愈合患者角膜、长期佩戴隐形眼镜致角膜改变、周围神经病变患者角膜、角膜异位症患者角膜等检查结果。此外,随着现代社会各个方面的不断发展,有效推动了人工智能技术(AI)在临床医学中的运用发展,人工智能技术(AI)特有的多模态成像方式、高分辨率图像质量以及低成本、无创检查方式等优势,可以在很大程度上满足现代眼科医学诊疗需求。需要不断深入、全面地对人工智能技术(AI)在眼底检查中的运用进行分析探索,充分利用人工智能技术(AI),不断提升眼底疾病筛

查准确性、诊断准确性、诊断特异度与敏感度, 从而让患者可以及时接受治疗, 提升疾病治愈率, 满足患者治疗需求。

#### 4 小结

从国内外的人工智能技术在眼底检查中的应用可以发现, AI 技术与眼底检查技术在不断深入融合, 并变得越来越成熟, 性能也逐渐达到专业水平<sup>[15]</sup>。相信在不久的将来, AI 技术在眼底检查和诊断方面能够为眼科医生和眼视光从业者提供更专业化、更准确的技术辅助<sup>[16]</sup>。通过 AI 技术, 可以缓解本领域有经验的检查者资源不足问题, 提高工作效率。有了 AI 技术的辅助, 与一线城市医生技术和诊疗设备上有着很大距的二线及以下城市, 可以一定程度弥补人才和技术资源的差距<sup>[17]</sup>。通过人工智能技术 (AI) 的眼底检测把量化数据给到医务工作者, 给他们提供参考依据, 提高工作效率。人工智能技术 (AI) 视网膜评估技术的医疗创新还可以开发出人体心脑血管、痴呆风险、甲亢、眼轴等评估模型, 帮助医生辅助诊断更多疾病。人工智能技术 (AI) 应用性大, 覆盖面广, 操作简单, 可以帮助医生更好地对疾病进行筛查, 从而让更多患者可以早发现、早诊断, 早治疗。

#### 参考文献

- [1] 马玉莹, 张家骅. 人工智能技术(AI)在眼底检查中的应用[J]. 中国眼镜科技杂志, 2020(7):113-115.
- [2] 童妍, 卢苇, 邢怡桥, 等. 人工智能在眼科诊断中的应用研究现状[J]. 中华眼底病杂志, 2019, 35(5):506-509.
- [3] 陈泽君, 赵靖康, 何媛. 基于 AI 眼科诊疗技术发展的研究[J]. 世界最新医学信息文摘 (连续型电子期刊), 2020, 20(8): 82-83.
- [4] 陈楠, 金玲, 郑博, 等. 基于眼底彩照的人工智能技术在高度近视筛查中的创新应用与探索[J]. 人工智能, 2021(3):105-112.
- [5] 侯佳, 张光华, 王龙, 等. 可用于高度近视眼底照相人工智能深度学习图像标注标准分析[J]. 中国药物与临床, 2021, 21(11):1967-1968.
- [6] 文峰, 华瑞. 掌握各种眼底影像学检查特点, 合理选择眼底影像学检查方法[J]. 中华实验眼科杂志, 2021, 39(5): 376-381.
- [7] 操文莉, 陈震, 邢怡桥. 人工智能技术的发展及其在年龄相关性黄斑变性中的应用[J]. 医学综述, 2021, 27(4): 738-742, 747.
- [8] 张秀兰, 周和政, 李飞, 等. 人工智能能否基于基线数据预测青光眼病情进展[J]. 中华眼科杂志, 2021, 57(3): 187-190.
- [9] 刘含若, 白玮玲, 张悦, 等. 人工智能深度学习技术在辅助青光眼性眼底病变图像标注中的应用研究[J]. 中华眼科医学杂志 (电子版), 2020, 10(4):234-238.
- [10] 张政. 人工智能在眼底筛查领域的应用现状[J]. 科技创新与应用, 2020(27):182-183.
- [11] 郭艳蓉, 夏桂媚, 高新月, 等. 人工智能在糖尿病视网膜病变筛查中的应用进展[J]. 中华眼底病杂志, 2021, 37(6): 491-495.
- [12] 肖璐璐, 窦晓燕. 人工智能在眼部疾病中的应用及其挑战[J]. 国际眼科杂志, 2020, 20(7):1197-1201.
- [13] 肖凤琪, 高健, 鲍伟利, 等. 运用光学相干断层扫描血管成像技术分析不同程度近视眼眼底微循环变化[J]. 安徽医科大学学报, 2020, 55(10):1592-1596.
- [14] 王诗惠, 郝晓凤, 谢立科. 人工智能在视网膜疾病中应用的研究现状与展望[J]. 中华眼科医学杂志 (电子版), 2020, 10(6):374-379.
- [15] 张明, 周思睿. 把握挑战和机遇: 人工智能与眼科诊疗[J]. 中华眼底病杂志, 2021, 37(2):93-97.
- [16] 陈有信, 张碧磊, 张弘哲. 眼科人工智能技术的现状与问题[J]. 中华眼底病杂志, 2019, 35(2):119-123.
- [17] 明帅. 基于深度学习人工智能辅助诊断糖尿病视网膜病变研究现状及展望[J]. 中华实验眼科杂志, 2019, 37(8): 684-688.

收稿日期: 2022 年 5 月 12 日

出刊日期: 2022 年 7 月 15 日

引用本文: 陈欢欢, 马伟顺, 吴奇, 丁南花, 人工智能技术 (AI) 在眼底检查中的应用[J]. 国际临床研究杂志, 2022, 6(5): 54-56.

DOI: 10.12208/j.ijcr.20220208

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS