

人工智能识别冠脉 CTA 图像技术的应用

叶和勤

江苏省仪征市人民医院放射科 江苏 仪征 211400

摘要: 目的: 探究临床诊断冠心病患者冠脉病变应用人工智能识别冠脉 CTA 图像技术的价值。方法: 研究就诊于 2022 年 1 月到 2024 年 12 月的 30 例冠心病患者, 基于冠脉造影为金标准, 探究医师诊断和数坤人工智能影像诊断冠心病患者冠脉病变情况。结果: 人工智能识别冠脉 CTA 图像技术诊断冠心病患者冠脉病变情况和金标准符合, 和医师诊断结果为统计学, 为 $P < 0.05$ 。30 例患者中, CTA 检查结果定量分析斑块平均 (2.34 ± 0.23) 个、钙化斑块体积平均 (25.63 ± 5.63) mm³、非钙化斑块体积平均 (352.24 ± 87.45) mm³、平均狭窄程度 (58.33 ± 10.34) %、平均斑块负荷 (28.34 ± 6.23) %。结论: 人工智能识别冠脉 CTA 图像技术诊断冠心病患者冠脉病变情况价值高, 适合临床应用。

关键词: 人工智能识别冠脉 CTA 图像技术; 冠心病; 冠脉病变

DOI: 10.63887/jmph.2025.1.2.10

在心血管疾病中, 冠心病比较常见, 该疾病是因为冠状动脉斑块发生破裂、冠状动脉狭窄等引起的缺血、缺氧情况, 具有较高发病率和死亡率, 对人体健康威胁较大。单一 CT 还无法对斑块、病变详细观察, 所以, 多检查应用造影剂分析血管图像, 以促使患者的冠状动脉病变情况详细分析^[1]。人工智能是一种模拟人类智能的技术, 旨在使计算机系统能够执行通常需要人类智慧的任务, 如学习、推理、问题解决和决策。AI 的研究涉及多个领域, 包括计算机科学、数学、心理学和神经科学等^[2]。其应用范围广泛, 涵盖自然语言处理、图像识别、自动驾驶等领域。近年来, 随着计算能力的提升和大数据的积累, 人工智能技术取得了显著进展, 尤其是在机器学习和深度学习方面。医疗影像分析利用图像处理和识别技术来辅助疾病的诊断和治疗^[3]。常见的应用包括 CT 扫描、MRI 图像和 X 光片的分析。通过自动化的图像处理技术, 医生可以更准确地识别病变区域, 如肿瘤或骨折。深度学习模型, 如卷积神经网络 (CNN), 可以从大量医疗影像数

据中学习, 帮助提高诊断准确性和效率。此外, 图像分割技术被用于分离不同组织或病变区域, 为医生提供更详细的病情信息, 有助于制定个性化治疗方案^[4]。人工智能识别冠脉 CTA 图像技术随着多排螺旋 CT 技术不断发展, 临床诊断价值更高。本研究选择 50 例冠心病患者为对象, 探究人工智能识别冠脉 CTA 图像技术对诊断冠心病患者冠脉病变的应用价值。

1 资料和方法

1.1 基本资料

2022 年 1 月到 2024 年 12 月选择 30 例疑似冠心病患者为对象。其中男性患者为 20 例、女性患者 10 例。年龄从 34 岁到 78 岁, 平均年龄 (56.56 ± 0.53) 岁; 纳入标准: 患者疾病诊断和《内科学》符合; 患者知情且认可。排除标准: 患者属于全身感染; 造影剂过敏患者。

1.2 方法

CTA 诊断应用数坤人工智能影像。CTA 诊断中, 应用 GE64 排 CT 扫描, 注入造影剂期间, 按照流速 5mL/s 注入 55-65 毫升。扫描

中，管电压设定为 120KV，层厚度保持 0.6 毫米，屏气 5-10 秒。将获取的原始图像上传到数坤人工智能影像分析，观察冠状动脉 AI 的自动化过程。

冠脉造影：经特殊形状的心导管，通过皮穿刺进入到桡动脉位置，随着主动脉不断逆行到主动脉根部位置，随之对左、右冠状动脉口进行探查，且增加造影剂显影。

1.3 指标分析

冠脉病变程度划分，轻度为管腔直径缩小为 50%以下；中度为管腔直径缩小 50%-75%；重度为管腔直径缩小 75%-99%，如果管腔直径缩小达到 99%以上认定为完全闭塞。

1.4 统计学分析

数据处理：SPSS21.0 统计学软件；资料描述：计数资料为(n%)，计量资料为($\bar{x} \pm s$)；差异检验：计数资料为 χ^2 ，计量资料为 t； $P < 0.05$ 即数据有差异性。

2 结果

2.1 诊断结果

人工智能识别冠脉 CTA 图像技术诊断冠心病患者冠脉病变情况和金标准符合， $P > 0.05$ ；和医师诊断结果为统计学为 $P < 0.05$ ，见表 1。

表 1 诊断结果

诊断方法	冠脉造影			合计
	轻度	中度	重度	
CTA				
轻度	9	3	1	13
中度	6	3	2	11
重度	2	2	2	6
医师诊断				
轻度	4	3	3	10
中度	10	6	2	18
重度	0	2	0	2
总计	14	11	5	30

2.2 CTA 检查结果定量分析

在确诊的 30 例患者中，发现斑块平均 (2.34 ± 0.23) 个、钙化斑块体积平均 (25.63 ± 5.63) mm³、非钙化斑块体积平均 (352.24 ± 87.45) mm³、平均狭窄程度 (58.33 ± 10.34) %、平均斑块负荷 (28.34 ± 6.23) %。

3 讨论

冠心病作为心血管疾病中的一种，疾病的产生和冠状动脉斑块破裂、冠状狭窄造成的心肌缺血、缺氧相关，对人体危害较大。分析冠心病患者的动脉斑块体积、数量、血管重建程度，方便患者预后治疗^[5]。冠心病患者的动脉狭窄情况和预后关系明显，对其诊断价值高。

冠脉造影是冠心病诊断金标准，随着近几年医疗技术水平提升，应用期间给操作人员也提出更高要求。因为冠脉造影具有一定创伤性，患者对其接受度较低。人工智能识别冠脉 CTA 图像技术在冠心病冠脉病变诊断中具有重要作用，准确性提升，临床应用广泛，能详细分析冠心病患者的动脉斑块数量、体积以及血管重建程度，方便患者预后情况预测。人工智能识别冠脉 CTA 图像技术实际应用期间，需要造影剂辅助，保证血管图像得到有效显示，以促使患者的冠状动脉病变血流情况得到详细观察。人工智能识别冠脉 CTA 图像技术的发展，是基于多排螺旋 CT 技术产生的，实际检查过程中，需注入造影剂，经各个参数设定后对其扫描，能按照均匀速度对患者的冠状动脉内图像信息观察，获取的图像应用数坤人工智能影像研究，患者冠状动脉管腔内的病变情况、狭窄情况都能观察。

图像处理技术包括：（1）图像预处理。图像预处理是图像分析的基础步骤，旨在提高图像质量和可用性。常见的预处理技术包括噪声去除和图像增强。噪声去除技术，如均值滤波和中值滤波，能够消除图像中的随机噪声，改善图像的清晰度。图像增强技术则包括直方图均衡化和对比度调整，旨在提高图像的对比

度和亮度,使得图像的细节更加清晰和显著。

(2) 特征提取。特征提取是从图像中提取有意义的信息的过程,是后续分析和识别的基础。常用的特征提取技术包括边缘检测和形态学处理。边缘检测通过运用梯度方法(如 Sobel 算子和 Canny 边缘检测器)来识别图像中物体的边界,有助于揭示图像的结构信息。形态学处理如膨胀、腐蚀等操作,能够进一步处理图像中的形状和结构特征,使得目标对象更加突出。(3) 图像分割。图像分割是将图像划分为若干个具有一致特征的区域的过程,是图像分析中的核心步骤。常见的分割方法包括阈值分割和区域生长法。阈值分割通过设定一个或多个阈值,将图像划分为前景和背景,适用于对比度明显的图像。区域生长法则从种子点出发,根据像素的相似性逐渐扩展区域,适合处理具有复杂纹理和不均匀亮度的图像。图像分割的效果直接影响后续分析的准确性和可靠性^[6]。

图像识别技术包括:(1) 目标检测是从图像中识别并定位特定物体的技术。常用的目标检测算法包括经典的 Haar 级联分类器和现代的深度学习方法如 YOLO 和 SSD。Haar 级联分类器使用特征级联的方法进行物体识别,适用于简单的任务。YOLO 和 SSD 则利用深度卷积神经网络在单次前向传播中同时预测物体类别和位置,具有高效和高精度的特点。目标检测在自动驾驶、视频监控和人脸识别等领域有广泛应用。(2) 图像分类是将图像分配到预定义类别中的过程。经典的图像分类方法包括使用特征工程和支持向量机等传统算法。现代图像分类则依赖于深度卷积神经网络,如 AlexNet、VGG、ResNet 等,这些网络通过多层卷积和池化操作提取图像特征并进行分类。CNN 能够自动学习图像的高级特征,显著提高分类准确率。图像分类在图像搜索、内容审核和医学影像分析中发挥着重要作用。

(3) 尽管图像识别技术取得了显著进展,但

仍面临若干挑战。复杂背景和遮挡问题可能导致识别结果的不准确,尤其在自然环境中,物体可能被遮挡或与背景融合。多尺度和多视角问题也会影响识别性能,不同尺寸和角度的物体可能导致识别困难。此外,模型的泛化能力和对少样本学习的适应性也是当前研究的重要方向。为了克服这些挑战,研究人员不断优化算法和模型,提升图像识别的鲁棒性和准确性。

经临床分析,人工智能识别冠脉 CTA 图像技术诊断冠心病患者冠脉病变情况和金标准符合,和医师诊断结果为统计学,为 $P<0.05$ 。说明人工智能识别冠脉 CTA 图像技术诊断具有较高应用意义^[7]。针对冠状动脉硬化早期形成疾病,实际诊断敏感性明显,诊断十分可靠。人工智能识别冠脉 CTA 图像技术诊断方法是随着影像学技术不断产生的,在冠状动脉、斑块特征、狭窄程度分析中良好,准确性更高。和冠脉造影比较,人工智能识别冠脉 CTA 图像技术实际操作简单,不会给患者带来较大创伤,且人工智能识别冠脉 CTA 图像技术诊断中应用的造影剂含量少。甚至在一些医院进行人工智能识别冠脉 CTA 图像技术检查的患者不需要住院,只需要在门诊完成人工智能识别冠脉 CTA 图像技术,很大程度保证患者认可,也为冠心病疾病诊断和治疗提供重要条件^[8]。

人工智能(AI)在医学影像分析中的应用正在迅速发展,特别是在冠状动脉计算机断层扫描血管造影(冠脉 CTA)图像的分析中。冠脉 CTA 是一种无创的影像学检查方法,可以清晰地显示冠状动脉的解剖结构,包括血管壁的钙化、斑块的性质以及血管的狭窄程度^[9]。AI 技术,尤其是深度学习和机器学习算法,可以对这些图像进行快速、准确的分析,从而在冠心病患者的诊断和治疗中发挥重要作用。

以下是人工智能识别冠脉 CTA 图像技术在冠心病患者冠脉病变中的应用价值:(1) 提高诊断效率:AI 可以快速处理和分析大量

的 CTA 图像数据,帮助放射科医生快速识别出冠状动脉的异常区域,从而提高诊断效率^[10]。(2)提升诊断准确性:通过深度学习算法, AI 可以学习识别冠脉 CTA 图像中的复杂模式,包括识别不同类型的斑块(如软斑块、钙化斑块等),并准确评估狭窄程度,有时甚至超过人类专家的水平。(3)辅助风险评估: AI 技术可以分析冠脉 CTA 图像中的多个参数,如斑块的体积、成分、血管的形态学特征等,为冠心病患者提供更全面的风险评估。(4)个性化治疗计划: AI 分析结果可以辅助医生制定个性化的治疗方案,例如,对于那些有高风险斑块的患者,可能需要更积极的药物治疗或介入治疗。(5)预后评估:通过持续监测

冠脉病变的变化, AI 可以帮助评估治疗效果和疾病进展,为患者提供长期的预后评估。(6)减少辐射暴露:由于 AI 可以提高图像分析的效率,因此在某些情况下,可以减少需要进行的重复检查,从而减少患者的辐射暴露。(7)降低医疗成本: AI 技术的辅助可以减少医生的工作负担,提高工作效率,从而可能降低整体的医疗成本。

综上,基于冠脉造影为金标准,人工智能识别冠脉 CTA 图像技术诊断与其结果无差异,同样方便冠状动脉狭窄程度分析,人工智能识别冠脉 CTA 图像技术的应用简单、方便,带来的创伤小,患者接受度更高,心脏病诊断中适合应用和推广。

参考文献

- [1]李桂芬,赵妍,周建国,等.人工智能识别冠脉 CTA 图像技术的应用[J].养生保健指南,2021(41):232-233.
- [2]林浩,梁奕,杨威威,等.人工智能辅助冠状动脉 CTA 诊断冠状动脉狭窄准确性研究[J].交通医学,2024,38(2):179-180,185.
- [3]郭邦俊.基于冠状动脉 CTA 诊断病变特异性心肌缺血的人工智能研究[D].广东:南方医科大学,2020.
- [4]尹允杰.基于 CTA 的冠脉狭窄智能辅助诊断研究[D].齐鲁工业大学,2023.
- [5]吕洪新.基于肺 CT 扫描应用 U-NET 模型诊断 2 型糖尿病患者冠脉钙化程度的研究[D].辽宁:大连医科大学,2023.
- [6]王承兰.基于影视数据的冠脉狭窄病变无创评估[D].陕西:西安理工大学,2022.
- [7]袁宪顺.基于 CT 血管周围脂肪和影像组学评价症状性颈动脉斑块[D].山东:山东大学,2022.
- [8]张旭. IMR 技术的低剂量冠脉 CTA 显示冠状动脉的图像质量及对疑似冠心病患者冠脉狭窄的诊断价值[J].影像研究与医学应用,2021,5(15):64-65.
- [9]龚万沣,敖炜群,贾玉柱,等.基于双源 CT 不同成像技术对冠脉 CTA 的检查效率和图像质量的影响[J].中国医药导报,2020,17(19):20-23.
- [10]张海蛟.冠状动脉追踪冻结技术在回顾性心电门控下改善冠脉 CTA 图像质量的应用价值[J].自我保健,2021(6):107.