

人工智能影像软件在低剂量CT肺结节筛查中的应用分析

王荣平

北京小汤山医院放射科 北京 昌平 102211

摘要:目的:分析计算机影像协助诊断系统(以下简称AI影像助手)结合低剂量CT(LDCT)图像数据集,探讨人工智能(AI影像助手)技术检测系统在肺结节筛查及影像检测上的主要功能和特点。方法:方法选择在二零二一年4月-8月的笔者工作体检中心部分检查患者七百九十三例,并分别以二名低工作年资、2名高工作年资影像检查专科医生人工阅片和AI影像助手的二种方式检查肺结节,并对比分析AI影像助手在检查中的效果和优缺点。结果:结论为:共检出小结节数一千四百一十三个,其中,大微结节607枚(百分之四十二点九),微小结节454枚(百分之三十二点一),小结节341枚(百分之二十四点一),结节9枚(百分之零点六),肿块2例(百分之零点一)。结节 $< 3.0\text{mm}$ 时,人工初步报告的诊断正确率为百分之七十九点一,AI影像助手诊断正确率为百分之九十七点一,此差异具有统计意义($P < 0.05$)。结节长 $\geq 3.0\text{mm}$ 时,人工初步报告的诊断计算准确性为百分之九十五点三,而AI影像助手诊断的计算准确性为百分之九十点六,此差异具有统计学意义($P < 0.05$)。结论:利用AI影像助手对肺微结节的检测精准,克服了传统人工检查在微结节检出方面的缺陷,而且借助AI影像助手阅片对低、高工作年资的肺甲状腺结节检测出效果均有显著改善,可以大大减少了医生的阅片时间,但也有不少错误漏报,还需要进一步学习和发展。

关键词: AI影像助手;电子计算机断层扫描;肺结节;准确性;误漏报

肺结节是我国临床常见的多系统、多脏器性肉芽肿病变,常侵犯肺部、双侧肺门淋巴结、皮下等组织、脏器,且多发于中老年人群体。肺结节早期并没有典型表现,但病情却具有恶变危险,而按照二零一七年中国全国肿瘤研究所公布的数据,在我国的城市男性癌症患者中,肺癌发生率局第一位,在城市女性癌症患者中,肺癌发生率列第二名,对肺癌的早确诊、早诊断,是延长病人生存率的最有效途径。在各种对肺癌早期发现的检查方法中,从胸部采用小剂量双螺旋CT检查对高危患者有效,是目前被众多权威医疗机构所采用的首选技术。但随着CT图像的设备、仪器的高速发展,扫描方法层厚也越来越薄,图像层数呈几何级提高,但由于目前的影像检查医生数量严重不足,导致影像医生的工作量增加、压力增大,不可避免的产生了許多错误诊断、漏报,所以近年来,在随诊和人工智能技术的图像处理辅助检查领域蓬勃发展,尤其是在肺结节检查领域,AI图像处理辅助诊断系统对于降低遗漏、误诊,提升阅片效率和判断准确性起到了重要的作用。

本研究选自北京小汤山医院放射科793名体检病例,首先通过推想科技AI视频助手的检测结果获得了初步的结论,接着又经过影像检查的初检和由上级主任医师严格核对结果、终检,确定了最后结果,再通过结果所进行的对比研究,来深入地了解AI诊断系统在肺结节检测中所发挥作用和性能特点。本研究报告旨在探讨研究中

AI软件对影像检测技术的支持程度以及结果的优缺点,不探讨研究结节的性质,现报告内容如下:

1 资料和方法

1.1 临床资料:选择了北京市小汤山医院于二零二一年4月-8月的体检患者为主要观察对象,共七百九十三例。其中男性514名,女279名;年龄43-86岁,平均年龄(61+0.5)岁。

1.2 方法:所有入组检查者都属于健康体检。所有入组体检者均采GE行肺部常规平扫,扫描条件:管电流50mAs,管电压120KV,视野37.4x37.4cm,取仰卧位,双手上举,吸气末屏气扫描,由肺尖扫描方法至肺低,扫描层厚5mm,扫描方法由后肺中标准算法重建,层厚一点二五mm,窗宽一千五百Hu,窗位-600韩国湖原大学;所有的薄层图像均经AI影像助手软件检测后,标出了所有结节和可疑结节以及说明病灶尺寸、形状等,并提供了初步的病-灶报告格式。

检查后,医生们先是经过初步的影像获取检查结果报告,继而再经过浏览AI影像助手的检测结果以及在照片中标记的病灶,再经过前后图像层面鉴别,先筛查出错报告、漏报的病灶,然后再检查有无肺部非结核病灶,然后提交初步的影像报告,最后再传回由一级主任审阅、并经二级主任终审通过后,提出影像报告,成为标准的影像报告。

每次体检时所检出的结节大小,将依据《胸部CT肺

结节数据标注与质量控制专家共识(2018)》的分类标准分为: < 3mm为微结节, 3-5mm为微小结节, 6-10mm为小结节, 11-30mm为结节, > 30mm以上为肿块。

1.3 检查项目:在检查时监测和记录根瘤阳性的病例数、总检测出的根瘤数、或AI影像助手误漏的少报数;比较了在人工初步报告和AI影像助手报告中的漏报性以及比较准确性。由于在工作站影像报告中,与钙化性结核是分别检测的,因此可以在实际工作上将所有已钙化的结核完全切除,只研究无钙化的结核。

1.4 统计学方法:利用SPSS19.0的统计上下软件进行分析,将统计资料以率(%)表示,采用电容c二检验,以 $P < 0.05$ 表示差异的统计价值。

2 结果

2.1 结节检出情况:结核检出病例共检测出结核阳性患者六百四十一人,共检测出的结核数二千二百一十五个,AI影像助手共错报四百九十二次,错报七十一一个。检出的二千二百一十五个结节中,大微结节978个(百分之四十四点一),微小结节774枚(百分之三十四点九),小小结节445枚(百分之二十点一),结节16枚(百分之零点七),肿块2枚(百分之零点一)。

2.2 人工初步报告,与AI影像助手报告的漏报数比较结节 < 3mm后,人工漏报七十五枚,但AI影像助手却漏报19枚;结节 ≥ 3 mm时,人工漏报三十九枚,由AI影像助手漏报52枚,人工漏报率为5.1%(114/2215),AI影像助手漏报率为4.5%(71/2215),差异无统计学意义($c^2 = 0.60, P > 0.05$)。

2.3 人工初步报告和AI影像助手报告的诊断正确率比较结节 < 3 mm时,人工初步报告结节诊断正确率为92.3%(903/978),AI影像助手诊断正确率为98.0%(959/978),差异有统计学意义($c^2 = 21.11, P < 0.05$)。结节 ≥ 3 mm时,人工初步报告的诊断正确率为97.8%(1762/1801),AI影像助手诊断正确率为97.1%(1749/1801),差异有统计学意义($c^2 = 20.11, P < 0.05$)。

2.4 AI影像助手漏报的假阳性结节的CT影像示例,为肺底AI影像助手较少报的结核CT影像,由于贴近股间层,误报或股间层增厚的原因漏报。AI影像助手漏报磨玻璃小结节的CT影像,为错误性。本研究结果表明,人工漏报度为百分之六点一,即AI影像密度较淡,境界欠清晰的磨玻璃小结节诊断漏报,左下助手的漏报度为百分之五点二。结节 < 3mm时,人工初步报告的诊断为正肺毛细血管搏动,伪影AI影像助手错报磨玻璃小甲状腺结节CT影像,毛细血管搏动伪影误报为磨玻璃小甲状腺

结节。

左上肺下舌段的纤维灶AI影像助手,则误报为实性小甲状腺结节CT影像,略粗的纤维灶则误报为实性甲状腺结节。

3 讨论

有实验表明,人工智能影像诊断软件用于肺结节检测中可以明显提高的辨识精度,同时机器人和AI阅片技术可以显著缩短医师的阅片时间。人工智能影像诊断软件可以帮助医师准确筛查出早期的病人,减少医生的操作时间和人为失误发生率。本研究结果表明,人工对初步报告的诊断结果估计准确度约为百分之九十二点三。AI影像助手的诊断计算准确度为百分之九十八点零%,小甲状腺结节 ≥ 3 mm时,人工筛查初步报告的诊断计算准确度为百分之九十七点八。而AI影像助手诊断计算的准确度则为百分之九十七点一。如果大于或等于三mm的小甲状腺结节,则人工筛查准确性较好,其人工筛查弱点则主要是肺野内的纹理密集部位的色泽较浅的难磨玻璃结核。小于三mm的微结节,人工风险就会大大降低,对于很多肺野细胞的内带以及肺纹理中的微结节的检测出帮助也相当大。但是,按照目前人工智能的发达程度判断,在肺甲状腺结节影像检测领域,人工和AI的辅助检查都是最好方案。

AI图像助手的误报率,是目前所有AI软件的图像检测中比较常见与关键的方面,很值得深入学习和开发。同时我们在实践中还发现AI影像助手在结节测量过程中,虽然确实解决了与人工测量误差很大的问题,但偶尔甲状腺结节在与纹理和胸膜相贴时,还会夸大结节的实际长度。

AI影像助手共误报了四百九十二次,将其中的假阳性主要理由归纳为如下(1)心脏及肺部波动产生磨玻璃样伪影误报为磨玻璃结节;(2)胸膜下纤维灶误报为实性结节;(3)细支气管分叉假阳性为真微结节;(4)部分斑点状炎性病灶误报为磨玻璃结节;(5)细支气管的黏液栓误报为真实性甲状腺结节。在这些假阳性中,以心血管搏动假影和胸膜内纤维灶的误报率最高,在漏报甲状腺结节过程中,由于人工漏报的微结节主要在肺野中内带,散乱的纹理也为人工分辨造成了麻烦,在九枚大于或等于三mm的甲状腺结节中,其中四枚由于肋膜的增厚而分辨困难,其余均处于中内带,但密度却相对较淡。AI影像助手所漏报的十五个小于三mm的结节中;12个多为纹理相贴,或股间膜或少许纤维灶粘连,占少报微结节的百分之八十,另外三个为磨玻璃甲状腺结节,占少报微结节的百分之二十。对于大于或等于三mm

的根瘤漏报，主要的影像方面因素可包括以下：（1）在肺底股间膜上，与股间膜之间少许黏连；（2）与肺纹理香贴；（3）磨玻璃样等，其中（1）（2）已发现的共三十六个，为漏报的根瘤的百分之八十七点八，4个磨玻璃结节，以及一个近股间膜上的乳房癌。

目前，AI科技对医学影像的运用尚处在初级阶段，必须正确认识、客观对待、持续学习，才可以推动图像AI的不断健康成长。

结语

综上所述，运用AI影像助手对微结节的准确检出将可以解决的传统人工检查的缺陷，而运用AI影像助手和影像检查医师间的综合评价，对提高影像检测效果、避免漏误诊误治和降低医疗工作人员劳动强度都将产生很大影响，而且在实际过程中阅片工作效率也将大大提高。但新的人工智慧图像检查手段现在处于研究初级阶段，很多领域都尚需改进发展，错报、漏报以及对甲状腺结节进行的评价都存在问题，还无法彻底取代传统人

工阅片。

参考文献

- [1] 国家癌症中心.2017年中国最新癌症数据[J].中国肿瘤临床与康复.2017, 2(6): 760
- [2] 刘芳芳, 王瑞福, 黄文玉, 采用低剂量螺旋CT扫描在筛查早期肺癌中的应用价值[J].航空医学杂志, 2016, 27(6): 725-726
- [3] 金文忠, 陆耀, 汪阳, 基于人工智能的胸部CT智能辅助诊断系统在LDCT数据集上的应用研究[J].中国医学计算机成像杂志.2018.24(5): 373-377
- [4] 刘晓鹏, 周海英, 胡志雄等, 人工智能识别在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
- [5] 李欣菱, 郭芳芳, 周振, 等.基于深度学习的人工智能胸部CT肺结节检测效能评估[J].中国肺癌杂志, 2019, 22(6): 336-340