

论 著

不同医学影像输出
介质对CT肺内微小
结节诊断对比研究北京中医药大学东直门医院放射科
(北京 100700)赵天佐 冀春亮 刘悦
刘汀 张贺诚 张洁
陈正光

【摘要】目的 讨论纸质打印片与激光打印胶片对于肺内微小结节诊断准确性的影响。**方法** 分别采用北京麦格莱菲医用纸质打印机及激光打印机打印胸部CT片。由2位放射科医师分别对胸部CT片进行读片,读片分两次进行,每次读片分析同一种打印介质图片,两次读片间隔三周,记录读片结果,采用SPSS17.0统计软件进行McNemer检验、Kappa检验及受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)分析。**结果** 采用两种不同影像输出介质读片时,纸质片诊断结果与干式激光胶片对于CT小结节诊断二者间无显著性差异。**结论** 对于肺内微小结节的诊断,纸质片诊断准确性与干式激光胶片之间无显著性差异。

【关键词】 ROC; 纸质打印; 干式激光打印**【中图分类号】** R445.3**【文献标识码】** A**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.10.016

通讯作者: 陈正光

Comparison of Different Medical Image
Output Media in the Detection of Small
Pulmonary Nodule in CT

ZHAO Tian-zuo, JI Chun-liang, CHEN Zheng-guang, et al., Department of Radiology, Dongzhimen hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, China

[Abstract] **Objective** To compare the diagnostic accuracy of pulmonary nodules by paper printer with that of a dry laser printer. **Methods** The CT images were both printed by paper printer and laser printer. Two radiologists checked the images of different media respectively for twice. The time interval was three weeks. Each time the radiologist used one way to interpret the CT images. The results were analyzed by the SPSS17.0 software and the ROC curve was painted. **Results** There was no significant difference between paper painter and dry laser printer for small pulmonary nodules. **Conclusion** For small pulmonary nodules, CT images obtained from a paper painter is similar to that from a dry laser printer.

[Key words] Receiver Operating Characteristic Curve(ROC); Paper Printer; Dry Laser Printer

随着现代科技和临床医学的发展,医学影像技术也在不断发展与更新,其应用对临床医学诊疗工作发挥着越来越重要的作用。在影像学图像输出方面,新型图像输出系统及新型胶片即医用纸胶片打印机及医用纸质胶片也顺势而生。本研究通过选取CT片微小结节观察,通过比较分析纸质打印和干式激光打印两种不同打印方式胶片对其诊断准确性的影响,进一步从图像质量和临床疾病诊断价值两方面论证纸质打印图像在临床诊断中的应用价值。

1 材料与方法

1.1 样片选取 由不参加阅片的主任医师从PACS图像中选取CT胸部扫描图片50例,男女不限,其中包括正常20例,具有微小结节30例,为避免干扰,肺内微小结节选取不与血管重叠或较近者;分别采用两种影像输出介质打印图片,并将所有病例图片混合。

1.2 设备及配置 图像由一名经验丰富放射技师采用最佳观察条件进行打印,分别采用两种输出介质打印。相关设备配置见表1。

1.3 阅片方法 分两次阅片,两次读片间隔三周,每次分别对其中的一种打印介质图像进行读片。每次读片时间限定两小时以内。为最大限度减少主观经验和阅片的影响;由2位高年资医师(A医师及B医师)单独分别对两套图像微小结节进行诊断,参与读片医师均不知病例的最终诊断结果;最后由未参加阅片的高年资放射科医师对前两位医师的结果进行统计。

1.4 数据统计分析 观察两种介质图片成像,判断微小结节。记录每位医师每种打印介质上识别的微小结节的个数,分别与选片结果进行统计,采用McNemer检验及Kappa检验, $P > 0.05$ 为两者无显著性差异;两位医师在每种打印介质诊断总的微小结节个数与选片结果进行统计分析,采用McNemer检验及Kappa检验, $P > 0.05$ 为两者无显著性差异。

2 结 果

记录两名医生对微小结节在不同介质输出图片上检出结节数量并计算各自检出率，A医生纸质介质检出率93.33%，B医生纸质介质检出率83.33%；A医生激光介质检出率96.67%，B医生纸质介质检出率86.67%。

对每位医生不同介质检出率进行McNemar检验及Kappal检验，统计结果如下。

2.1 不同医生的纸质打印诊断与选片的诊断情况 A医生的纸质打印片诊断结果与选片诊断的结果McNemar检验显示，两者结果存在一致性(S=0.33，P=0.563)，Kappal相关系数为0.88；B医生的纸质打印片诊断结果与选片诊断的结果McNemar检验显示，两者结果存在一致性(S=1.29，P=0.257)，Kappal相关系数为0.72。见表2。

2.2 不同医生的激光打印诊断与选片的诊断情况 A医生的激光打印片诊断结果与选片诊断的结果McNemar检验显示，两者结果存在一致性(S=0.00，P=1.000)，Kappal相关系数为0.92；B医生的激光打印片诊断结果与选片诊断的结果McNemar检验显示，两者结果存在一致性(S=0.67，P=0.0414)，Kappal相关系数为0.75。见表3。

2.3 A、B医生对微小结节总的诊断情况纸质打印及激光打印比较纸质打印与选片诊断的结果 McNemar检验显示，两者结果存在一致性(S=1.60，P=0.206)，Kappal相关系数为0.79；激光打印与选片诊断的结果McNemar检验显示，两者结果存在一致性(S=0.50，P=0.0475)，Kappal相关系数为0.83。见表4。

2.4 纸质打印与激光打印的 两种方法的微小结节诊断的ROC曲线分析纸质打印的诊断曲线下面积为0.904，灵敏度为92.5%，特异度为88.33%，95%的可信区间0.837-0.971；激光打印的诊断曲线下面积为0.921，灵敏度为92.5%，特异度为91.67%，95%的可信区间0.853-0.983；纸质打印的诊断曲线下面积为0.904，激光打印的诊断曲线下面积为0.921，二者比较P值大于0.05，二者无显著统计差异。通过两种介质输出CT图像检查微小结节数量，结果统计无显著性差异，见表5、图1。

3 讨 论

随着现代科技和临床医学的发展，医学影像技术也在不断发展与更新，其应用对临床医学诊疗工作发挥着越来越重要的作用。医学信息技术及影像传输与通讯系统(picture archiving and communication systems, PACS)的发展使得不同影像设备产生的图像实现传递，满足了医

疗、远程会诊和教学科研等多方面的需求，但PACS要面对不断采集涌入的影像数据流，大量查询调阅影像数据的请求，通信带宽和存储容量的限制，影像的反复和随机调用，这就大大降低了PACS系统性能及运行效率，成为远程放射学和PACS的实现瓶颈。同时由于客观条件的制约，大量患者，特别是门诊患者影像资料仍需以胶片的形式携带、会诊。目前以干式激光打印机为主流，但是干式激光打印机使用和维护成本较高，所需胶片对温度和光照有严格要求，且价格较高。

随着医疗需求日益增长，医疗成本不断上升、资源匮乏、金属银及石油化工介入、废料的回收处理及存档空间成本、二次感光问题、整个产业链属高能耗、高碳排放等问题，这就决定了以传统银盐胶片为主流的存档传送方式必然被数字化的PACS或其他影像介质存档所取代。因此新型图像输出系统即新型医用纸胶片打印机及医用纸质胶片应运而生。同时纸介质影像打印方案作为硬拷贝的一种新品种，其显示

表1 相关设备及配置参数

设备名称	品牌	型号
CT	西门子	西门子新双源 (Definition Flash)
纸质片	麦格莱菲	麦格莱菲纸质激光胶片 (MGLF-T-A3)
纸质片打印机	麦格莱菲	麦格莱菲激光打印机 (MG2400L-W)
干式激光胶片	锐柯	锐柯干式胶片 (35×47)
干式激光打印机	锐柯(6850)	锐柯干式胶片 (35×47) 锐柯(6850)激光打印机
观片灯箱	长光	TGD1305
PACS系统	Agfa	Agfa Impax

表2 不同医生的纸制胶片的诊断情况

	合计	选片		S	P	Kappal
		是 (n=30)	否 (n=20)			
A				0.33	0.564	0.88 (0.74-1.00)
是	29	28 (93.33)	1 (5.0)			
否	21	2 (6.67)	19 (95.0)			
B				1.29	0.257	0.72 (0.52-0.91)
是	27	25 (83.33)	2 (10.00)			
否	23	5 (16.67)	18 (90.00)			

表3 不同医生的激光打印的诊断情况

	合计	选片		S	P	Kappal
		是 (n=30)	否 (n=20)			
A				0.00	1.000	0.92 (0.80-1.00)
是	30	29 (96.67)	1 (5.00)			
否	20	1 (3.33)	19 (95.00)			
B				0.67	0.414	0.75 (0.57-0.94)
是	28	26 (86.67)	2 (10.00)			
否	22	4 (13.33)	18 (90.00)			

表4 纸质打印及激光打印的诊断情况

	合计	选片		S	P	Kappal
		否	是			
纸质打印				1.60	0.206	0.79 (0.68-0.92)
否	44	37 (92.5)	7 (11.67)			
是	56	3 (7.5)	53 (88.33)			
激光打印				0.50	0.475	0.83 (0.72-0.94)
否	42	37 (92.5)	5 (8.33)			
是	58	3 (7.5)	55 (91.67)			

表5 纸质打印与激光打印的两种方法的结节诊断的ROC曲线分析

	AUC	std	P	95%CI for AUC		Sen	Sep
				lower	upper		
纸质打印	0.904	0.034	0.000	0.837	0.971	92.5	88.33
激光打印	0.921	0.032	0.000	0.858	0.983	92.5	91.67

特点及环保优越性相对传统胶片而言均有其无可比拟的优势。纸质胶片目前在欧洲,北美等市场已经在广泛使用,在我国也必将成为胶片市场的创新产品。然而, Gerd Schueller等^[1]研究显示,对于全数字乳腺图像,湿式激光打印胶片图像质量优于纸质打印片,纸质片不能取代湿式激光打印。戎冬冬等^[2]研究发现,对于普通数字乳腺平片,干式激光打印胶片在显示乳腺癌簇状钙化的能力优于纸质片,而对于线性骨折平片^[3]及肺内小结节的胸片^[4],纸质片与干式激光片间无显著差异。

我们研究结果显示,对于肺内微小结节的诊断,干式激光打印片与纸质打印片间无显著性差异;但两位医师在两种胶片微小结节发现上均有极少量微小结节未识别出的,可能是认为小血管断面而未予识别,同时也有将部分血管断面误判断为微小结节,

分析原因,可能与打印胶片不能连续观察有关,有时候不能完全区别血管断面与小结节。

综上所述,纸质打印片与干式激光打印胶片对于CT上肺内微小结节方面无显著性差异,因此我们认为医用新型纸质环保高清胶片在CT肺内微小结节的显示上能够完全满足临床需求,并在经济,环保等方面优于传统胶片,同时纸质图像更稳定,防水、不怕光热,可保存数十年。相信随着纸介质打印机技术改造和软件升级,图像的清晰度和饱和度会大幅度提高,纸质胶片是未来医学胶片发展方向。

然而,考虑到医疗安全因素,单凭胶片诊断病变有一定风险,鉴于目前PACS的普遍应用,我们推荐通过更加清晰的显示器进行诊断,而用纸质胶片打印患者图像,供患者携带、保存、会诊,是较为合理的模式,特别是体检中心、地市级医院的应用能

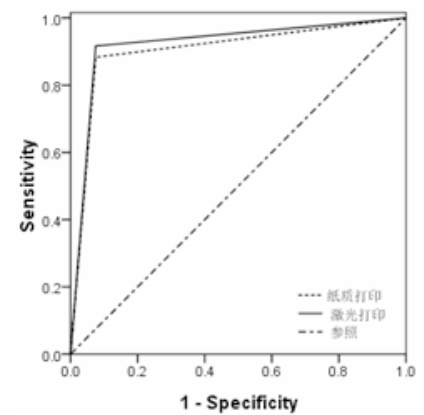


图1 ROC曲线

明显发挥纸质胶片的优点。本研究只关注肺内微小结节的发现,对于结节周围更细微结构未在观察之内,为了进一步指导选择合适的打印介质,需要进一步科学实验观察。

参考文献

- [1] Gerd Schueller, Elisabeth Kaendl, Wolfgang K. Matzek, et al. Image Quality of a Wet Laser Printer Versus a Paper Printer for WOMEN'S Full-Field Digital Mammograms[J]. AJR, 2006, 186 (1): 38-43.
- [2] 戎冬冬, 李坤成, 杜翔颖, 等. 应用ROC曲线评价纸质打印与干式激光打印对乳腺微钙化的诊断价值[J]. 中国医疗设备, 2008, 23 (5): 103-105.
- [3] 曹燕翔, 李坤成, 杜翔颖, 等. 纸质医用图像与干式激光胶片在骨折诊断上的比较研究[J]. 中国医疗设备, 2008, 23 (8): 127-129.
- [4] 赵志莲, 李坤成, 杜翔颖, 等. 打印介质对肺孤立小结节诊断准确性影响的ROC分析: 纸介质打印与干式激光打印对比[J]. 中国医疗设备, 2008, 23 (10): 113-115.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-08-29