

临床病史在 CT 平扫诊断早期大脑中动脉梗死中的价值: ROC 分析

廖美焱, 孙骏谟, 张在鹏, 田志雄, 屈艳娟, 梅斌

【摘要】 目的: 用受试者操作特性(ROC)分析方法评价临床病史在 CT 平扫诊断早期大脑中动脉(MCA)供血区梗死中的价值。方法: 回顾性分析证实的有或无早期 MCA 梗死($< 12h$) 病例各 35 例, 3 名医师在有或无病史情况下分别进行诊断, 采用 Windows 95 版 Rockit 软件进行分析。结果: 无病史结果与有病史结果相比, 诊断敏感性和准确率分别从 77%、67% 增至 88%、88%, 有病史结果 ROC 曲线下面积明显大于无病史时的面积($P < 0.05$)。结论: 在 CT 平扫诊断早期 MCA 梗死中了解病史能提高诊断准确率。

【关键词】 梗死; 体层摄影术, X 线计算机; 临床病史; ROC 曲线

【中图分类号】 R814.42; R743 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)09-0637-03

Influence of availability of clinical history on detection of early middle cerebral arterial stroke by using nonenhanced CT

LIAO Mei-yan, SUN Jun-mo, ZHANG Zai-peng, et al. Department of Radiology, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the value of clinical history on evaluation of early middle cerebral arterial stroke on nonenhanced CT. **Methods:** Nonenhanced CT was performed in 35 patients with early (< 12 hours) middle cerebral arterial stroke and 35 normal cases. Images was reviewed at a picture archiving and communication system (PACS) workstation, three radiologists evaluated all scans in a blinded manner for presence of parenchymal hypoattenuation. In unknowing clinical history, and knowing clinical history, reviewers altered settings to accentuate gray and white matter contrast. **Results:** Sensitivity and accuracy for stroke detection were 77% and 67% in unknowing history. Sensitivity and accuracy increased to 88% and 88% in knowing history. Receiver operating characteristic (ROC) analysis revealed a significant improvement in accuracy with variable window settings ($P = 0.0000$). **Conclusion:** In nonenhanced CT of the head, detection of ischemic brain parenchyma is facilitated when knowing clinical history, the diagnosis accuracy is improved.

【Key words】 Brain; Infarction; Tomography, X-ray computed; Clinical history; ROC curve

早期脑梗死特别是大面积梗死的及时准确诊断, 对临床治疗的选择十分重要。3~6h 内溶栓治疗能显著改善脑卒中预后分级。CT 扫描快速、安全、相对经济及对出血的高敏感性, 是缺血性脑梗死最常用的检查方法。诊断方法和诊断者水平的高低直接影响诊断结果的准确性和可靠性, 而准确可靠的临床病史会改变诊断者的诊断阈值, 从而影响诊断结果。受试者操作特性(receiver operating characteristic, ROC)分析可以客观地评价诊断者的能力, 提高医学影像对照研究的准确性和可靠性, 目前在国内外资料中得到了广泛应用^[1], 但在国内文献报道中应用较少^[2-4]。在我院大量检查中发现影像诊断医师和临床医师对病史在 CT 诊断中的作用认识不够, 临床常常未提供明确的病史。笔者采用 ROC 分析来评价临床病史在 CT 诊断早期脑梗死诊断中的价值。

材料与与方法

1. 病例资料

从图像存储和传输系统(picture archiving and communication system, PACS)中选取有或无早期大脑中动脉(middle cerebral arterial, MCA)供血区梗死各 35 例。早期脑梗死病例均经 CT 复查

或 MRI 检查及临床诊断为新的梗死, 其中 18 例为大面积梗死(超过 MCA 供血区 1/3 面积), 5 例基底节梗死, 12 例 MCA 皮质支区梗死; 平均年龄(56 ± 14.5) 岁, 15 例为女性, 发病时间为 2~12h; 扫描资料: PQ6000 螺旋 CT 轴位扫描, 5~10mm 层厚, 120kV, 394mAs。

2. CT 诊断标准及 ROC 数据获取和分析方法

早期脑梗死表现为: 局限性脑实质密度减低(特别是岛叶或豆状核)、内囊模糊、灰白质分界不清、脑水肿、脑沟消失、MCA 高密度等。为提高对比度, 发现病灶, 在 PACS 上调节窗宽窗位, 使用不同的窗设置(特别是窄窗)来观察。3 名有经验放射科医师在不知病史情况下对 70 例影像资料作出首次诊断; 相隔 1 周后, 提供明确病史由 3 位医师再次阅片作出诊断; 在回答是否有早期脑梗死时, 答案分为 1~5 级: 肯定无、可能无、不清楚、可能有、肯定有。阅片结果用 Windows 95 版 Rockit 软件进行 ROC 分析, ROC 曲线下面积比较用 t 检验, 使用 Excel 2000 软件绘制 ROC 曲线图; 计算敏感性和特异性采用 3~5 级或 4~5 级诊断结果, 组间比较用 χ^2 检验。

结果

3 位医师阅片结果分级见表 1。表 2 为 CT 平扫诊断早期脑梗死敏感性、特异性和准确率, 有病史较未提供病史时均有

作者单位: 430071 武汉, 武汉大学中南医院 CT 室(廖美焱、孙骏谟、张在鹏、田志雄、屈艳娟), 神经内科(梅斌)
作者简介: 廖美焱(1968~), 男, 湖北人, 硕士, 主要从事影像诊断临床及研究工作。

明显提高($P < 0.05$)。ROC 统计结果(图1):有或无病史曲线下面积(A_z)分别为0.9364和0.7107,曲线截距分别为1.9464和0.8173,斜率分别为0.7927和1.0799,均不相同($P < 0.05$),表明有病史诊断早期脑梗死结果优于无病史者。

表1 甲、乙、丙3位医师阅片结果分级表

分级	35例脑梗死			35例无脑梗死			
	甲	乙	丙	甲	乙	丙	
无病史	1	4	2	3	9	9	10
	2	6	7	6	11	12	12
	3	2	3	2	4	5	3
	4	10	14	16	6	5	6
	5	13	9	8	5	4	4
有病史	1	2	1	0	12	14	14
	2	3	4	3	17	18	17
	3	1	0	1	3	1	2
	4	14	13	17	2	2	1
	5	15	17	14	1	0	1

表2 CT诊断结果敏感性、特异性及准确率表(%)

阳性结果	无病史	有病史	
4或5级	敏感性	67(70/105)	86(90/105)
	特异性	71(75/105)	93(98/105)
	准确率	69(145/210)	90(188/210)
3~5级	敏感性	73(77/105)	88(92/105)
	特异性	60(63/105)	88(92/105)
	准确率	67(140/210)	88(184/210)

注:组间比较用 χ^2 检验,均为 $P < 0.05$ 。

讨论

影像诊断系统由诊断实验(影像方法)和实验者(诊断医师)共同组成,诊断结果出现假阳性和假阴性不可避免。传统测试诊断精确的定量方法是敏感性和特异性,这些参数描述患者(有病与没病)的百分数;一种判断结果不是阳性就是阴性,为此我们需要确定标准或阈值,这种阈值的选择依赖于观察者间或观察者自身的变化。在临床工作中“同病异影”或“同影异病”情况十分常见,而且不同的影像学者在同一疾病中会采用不同的阈值,这样诊断测试仅用一组敏感性和特异性值来描述是不合适的。表2结果显示不同的阈值会有不同的敏感性和特异性。显然采用敏感性和特异性两种方法进行对照研究忽视了诊断医师的能力差异,也没有考虑医师心理因素可能造成的诊断偏差,为此需要不依赖于阈值选择的方法来比较诊断的精确性。

ROC分析首先于1950年用于雷达信号检测的分析。1960年Lusted^[5]首先认识到ROC分析在医学诊断研究中的作用。目前ROC分析已成为国际上公认的应用最广泛的评价2种或2种以上影像诊断系统的标准方法。ROC实质是动态分析,对所有可能的阈值作敏感性和特异性计算,并标记出反映敏感性和特异性的曲线(图1),图的纵轴表示敏感性或真阳性(true positive, TPF),水平轴表示假阳性(false positive, FPF=1-特异性)。ROC数值

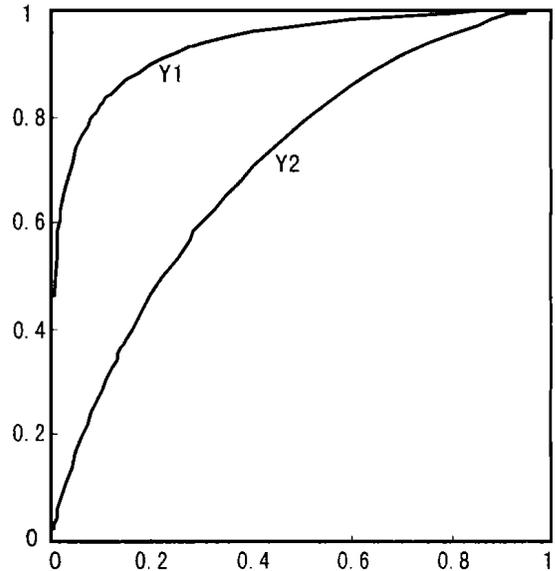


图1 ROC曲线图。横轴为假阳性,纵轴为真阳性。Y1、Y2分别为无病史及有病史ROC曲线。

采集以5级法最为常见:1级为肯定阴性,2级为可能阴性,3级为不清楚,4级为可能阳性,5级为肯定阳性。ROC曲线的评价指标主要有3个:①对应每一个FPF得到的TPF,即传统的敏感性和特异性;②ROC曲线下面积,表示诊断的阳性和阴性诊断结果分布的重叠程度,曲线越靠近左上角, A_z 值越大,诊断越可靠,它不受阈值变化的影响,绝大多数 A_z 值介于0.5~1.0;③ROC曲线下部分面积,当2个诊断试验的ROC曲线相互交叉时,采用部分面积比较ROC曲线的特性才能反映真实的情况^[3]。Rockit软件吸收了多种ROC软件版本的优点,可用于多种影像资料检验:①两类无相关性结果,如不同诊断实验、不同诊断医师对一种疾病不同的影像资料的诊断结果;②完全相同的结果,如不同诊断实验、不同诊断医师对同一疾病影像资料诊断结果;③部分相同结果,同一疾病不同的诊断实验,其中一部分患者仅有一种诊断资料。本研究取3位影像医师判断结果平均值进行ROC分析,以使结果更加可靠。

绝大多数脑梗死是由于脑供血动脉闭塞引起的,血流完全阻断持续8~10min神经元发生不可逆损害。脑梗死的临床表现取决于血管闭塞的快慢、梗死面积的大小、部位、脑组织病理变化及侧支循环建立情况。MCA主干闭塞出现对侧偏瘫、上下肢瘫痪程度相同,对侧半身感觉障碍,对侧偏盲,在优势半球时出现言语障碍;MCA深穿支闭塞出现对侧偏瘫;MCA皮质支闭塞出现以面舌为重的对侧偏瘫,上肢为重的偏感觉障碍,在非优势半球出现体象障碍及感觉忽视症。根据临床表现可初步判断病变部位,影像检查进一步确诊,排除出血。

Yu等^[6]统计脑梗死患者3h出现症状约为53%,6h为73%,3h送到医院为4%,6h为16%,平均送到医院时间为11.5h。文献^[7]报道CT平扫诊断早期脑梗死(6h内)敏感性为70%左右,本实验部分病例发病时间为6~12h,敏感性略高。早期脑梗死CT特异性表现为脑实质局限性低密度(特别是岛带征或豆状核低密度)、脑水肿和MCA高密度。一组53例脑梗死病例(5h内)统计83%有脑实质低密度,38%有脑水肿,47%

有 MCA 高密度, 脑实质密度减低是最重要的征象^[8]。脑组织缺血缺氧细胞毒性水肿导致 CT 值下降, 组织水增加 1%, CT 值下降约 2.5HU^[9], 细胞肿胀导致脑水肿, 脑沟消失。每名诊断者有常用的窗设置和心理诊断阈值, 当临床病史提示梗死时, 诊断者心理诊断阈值会发生改变, 观察病变将更加认真仔细。CT 低密度的显示与窗设置相关, 窄窗技术提高了对比度。Michael 等^[7] ROC 分析结果提示窄窗技术提高了早期脑梗死诊断准确率。Mullins 等^[10] 发现在 CT、MRI 诊断早期脑梗死中, 临床病史有不同的影响, 熟悉病史 CT 诊断结果敏感性和特异性分别从 38%、89% 增高到 52%、95%, 而 MRI 结果无明显差异。这主要是因为 MRI DWI 异常信号能客观提示早期脑梗死, 因此结果不会受到影响, 而早期脑梗死 CT 密度差异小, 用常用阈值来诊断易漏诊。本组实验者均熟悉早期脑梗死 CT 征象及能熟练运用窗技术来观察病变, 实验结果显示出临床病史改变了诊断者的诊断阈值, 提高了诊断结果的准确率。

综上所述, 详细的临床病史能提高 CT 平扫诊断早期脑梗死的准确率。

参考文献:

- [1] Rockette HE, King JL, Medina JL, et al. Imaging system evaluation: effect of subtle cases on the design and analysis of receiver operating characteristic studies [J]. AJR, 1991, 165(3): 679-683.
- [2] 高培毅, 林燕, 张红梅. 颅内恶性胶质瘤术后早期 MR、CT 对残存

肿瘤检出的受试操作特性分析 [J]. 中华放射学杂志, 2000, 74(4): 240-243.

- [3] 孙军, 陈峰, 郑凯尔. ROC 曲线分析在放射学中的应用 [J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(8): 574-577.
- [4] 袁聿德, 燕树林, 谢晋东. 促进应用受试者操作特性解析法评价放射学影像质量的研究 [J]. 中华放射学杂志, 2002, 36(5): 389-390.
- [5] Lusted LB. Logical analysis in roentgen diagnosis [J]. Radiology, 1960, 74(1): 178-193.
- [6] Yu RF, San Jose MC, Marzanilla, et al. Sources and reasons for delays in the care of acute stroke patients [J]. J Neurol Sci, 2002, 199(1-2): 49-54.
- [7] Michael HL, Jeffrey Farkas, Joseph JG, et al. Acute stroke: improved non-enhanced CT detection—benefits of soft-copy interpretation by using variable window width and center level settings [J]. Radiology, 1999, 213(1): 150-155.
- [8] Von Kummer R, Meyding-Lamadé U, et al. Sensitivity and prognostic value of early computed tomography in middle cerebral artery trunk occlusion [J]. AJNR, 1994, 15(1): 9-15.
- [9] Marks MP. CT ischemic stroke [J]. Neuroimaging Clin N Am, 1998, 8(1): 515-523.
- [10] Mullins ME, Lev MH, Schellingerhout D, et al. Influence of availability of clinical history on detection of early stroke using unenhanced CT and diffusion-weighted MR imaging [J]. Am J Roentgenol, 2002, 179(1): 223-228.

(2003-01-07 收稿 2003-03-10 修回)

• 外刊摘要 •

乳腺 MRI 检查: 乳腺外偶发病变的发生率和分布类型

N. Morakabati-Spitz, E. Sondermann, A. Schmiedel, et al

目的: 分析乳腺 MRI 检查患者的乳腺外偶发病变的发生率与分布类型。方法: 对 1013 例乳腺患者采用 MRI 检查进行前瞻性研究。本研究 MRI 检查主要用于乳腺癌治疗后随访, 术前分期, 筛查高危患者以及临床和传统乳腺 X 线摄影诊断不清的患者。记录偶发病变的分布、类型和检查指征。结果: 1013 例患者中发现 92 例乳腺外偶发病变 (9%)。术前分期和治疗后随访的患者 MRI 检查能发现更多的偶发病变, 分别为 39.5% 和 11.6%。术前分期检查患者恶性病变发生率为 81%。乳腺癌治疗后随访患者的良恶性发生率相等。无乳腺癌病史的患者偶发病变均为良性。结论: 乳腺 MRI 检查的评价应该和对乳腺外邻近结构的仔细分析相结合。特别是那些乳腺癌治疗后的患者应警惕有乳腺外偶发恶性病变。

摘自 Fortschr Röntgenstr, 2003, 175(2): 199-202.

水敏感 HASTE-TIRM 序列与延迟增强 MRI 对急性心肌梗死应用的比较

A. Stork, G. K. Lund, M. Bansmann, et al

目的: 比较液体敏感的 HASTE-TIRM 序列和延迟增强 MRI 在急性心肌梗死的应用。方法: 32 例急性心肌梗死患者在心肌梗死后 (7±4) d 行 1.5T MRI 检查, 采用 HASTE-TIRM T₂W 和增强 turbo FLASH T₁WI。以大于正常心肌信号强度 2 个标准差的阈值法来确定高信号区, 高信号区的透壁性以心肌段为单位进行测量。结果: HASTE-TIRM 序列显示的高信号区面积占左室的 (29.6±13.2)%, 较 CE MRI 的 (19.2±10)% 大 (P<0.0001)。HASTE-TIRM 序列显示的透壁性高于 CE MRI (P<0.0001)。CE MRI 与肌酸酶峰之间有良好相关性 (r=0.59, P<0.001), 而 HASTE-TIRM 序列与肌酸酶峰之间无相关性 (r=0.29, P=NS)。结论: HASTE-TIRM 序列能显示无活性的梗死区之外的梗死灶周水肿, HASTE-TIRM 序列显示的透壁性较 CE-MRI 高。HASTE-TIRM 序列显示的额外区代表了功能受损但仍有活性的心肌。

摘自 Fortschr Röntgenstr, 2003, 175(2): 194-198.