

多层 CT 脑灌注成像在早期脑梗死诊断中的初步应用

汤晓明 李澄 王礼同 周丹 罗志刚 杜先懋

【摘要】 目的:探讨 CT 灌注成像在早期脑梗死诊断中的初步应用和诊断价值。方法:对 8 例疑有脑梗死的患者行常规 CT 平扫和 CT 脑灌注检查,发病时间为 1~24h,3 例患者同时行 MRI 检查。结果:8 例脑梗死患者 CT 平扫均未见异常,3 例 CT 脑灌注后见大面积脑梗死灶,其中 1 例发病仅 1h, MRI T₂W 及 DWI 未见异常信号,6d 后 CT 复查证实;另 2 例 MRI T₁、T₂ 加权阴性, DWI 呈异常高信号。其余 5 例 CT 平扫和脑灌注成像均未见异常,3~7d 后 CT 复查,其中 2 例为脑干梗死,2 例为左侧基底节区、放射冠区小范围梗死和腔隙性脑梗死,1 例未见异常。结论:CT 脑灌注成像最早可在出现症状 40min 后显示脑梗死病灶,超早期诊断的特异性好,异常灌注区以脑血流(CBF)、对比剂平均通过时间(MTT)、对比剂峰值时间(TTP)最敏感,CT 脑灌注使患者得到早期诊断和治疗,改善预后。但对脑干或其它部位小的脑梗死灶,CT 脑灌注的价值不大。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 脑梗死; 灌注; 半暗带

【中图分类号】 R814.42; R743 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)04-0255-03

CT 脑灌注成像是近年来开展的一项新技术,它通过增强扫描不同时相脑组织动态的变化资料,再经计算机后处理来观察脑组织的血流动力学,对早期脑梗死患者缺血性改变有着重要的临床价值。本文初步探讨了 8 例患者 CT 脑灌注成像。

材料与方 法

2001 年 11 月~2002 年 4 月,我院对 8 例疑诊为脑梗死的患者进行了 CT 脑灌注成像。其中男 6 例,女 2 例,年龄 47~67 岁,平均 59.5 岁,发病时间 1~24h。主要临床表现为一侧肢体麻木、乏力、偏瘫、失语、伸舌偏向一侧、一侧鼻唇沟变浅、肌力下降到 0 级,其中 3 例行 MRI 检查。

使用美国多层(8 层)螺旋 CT 机(Light speed QX/i)。先行常规 CT 平扫,脑干、小脑区域采用层厚 5mm,间隔 5mm;大脑层面层厚 10mm,间隔 10mm,管电压 120~140kV,管电流 140~160mA,10mm/2i。平扫后,从中选取一层或者基底节层面作为 CT 增强扫描时的观察层面,然后开始进行 CT 增强扫描。

CT 脑灌注方法:定位后,从肘静脉由高压注射器注入欧乃派克(300mg I/ml)40~60ml(视患者体重而定),注射速率 3.0ml/s,注射后 5s 开始扫描。扫描方式 cine,层厚 5mm/4i,间隔 5mm,管电压 80kV,管电流 200mA,共 200 层,然后送到 GE Sun AW 4.0 工作站上,从软件选项中选择 CT Perfusion,分别计算出脑血流量(cerebral blood flow, CBF)图、脑血容量(cerebral blood volume, CBV)图、对比剂平均通过时间(mean transit time, MTT)图、对比剂峰值时间(time to peak, TTP)图。MR 设备为 GE Signa 1.5T 超导 MR 机,对每例患者进行常规扫描及弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)。

结 果

8 例患者平扫后均未见梗死灶,CT 脑灌注后,3 例表现为左侧额颞顶部大面积异常灌注区,增强轴位像上。异常区域血管明显比对侧减少, CBF 下降, CBV 下降, MTT 延长, TTP 未出

现,3 例患者的发病时间分别是 1、3 和 4h。发病 1h 的患者 MRI T₁ 加权、T₂ 加权及 DWI 均未见异常信号;另 2 例患者 T₁ 加权像和 T₂ 加权像信号无明显改变, DWI 表现为异常高信号,但病灶范围明显小于 CT 灌注所示图像。3 个病灶又分别作 CBV、CBF 和 MTT 与对侧相比,通过测量证实两侧检查结果差异具有显著性意义(表 1)。

表 1 CT 灌注成像检查结果分析表

侧别	CBV(ml/g)	CBF[ml/(100g·min)]	MTT(s)
患侧病灶区	1.42	5.22	9.80
对侧对照区	3.71	50.17	4.11
比值	0.38	0.10	2.38

3 例患者均未作溶栓治疗,6~14d 后行 CT 平扫复查,所显示的梗死灶范围大小与 CBF 图和 CBV 图反映大小一致。其余 5 例 CT 脑灌注后, CBF、CBV、MTT 均未见明显异常。3~7d 后 CT 复查,2 例为脑干梗死灶,1 例表现为左侧基底节区小梗死灶,1 例表现为左放射冠区腔隙性脑梗死,1 例未见异常。

讨 论

1. CT 脑灌注的基本原理

利用动态 CT 测定脑组织血流灌注量的理论基础,是来源于核医学数据处理技术,将放射性示踪剂从静脉团注,经左室到达某器官后,通过动态扫描,可获得示踪剂首次通过该器官的时间-放射性曲线,增强 CT 扫描中的对比剂,与示踪剂作用相似。1980 年 Axel 首次利用动态 CT 扫描技术和对比剂团注法获得了脑的 CBF 和 CBV 定量数值^[1]。

脑 CT 灌注就是经静脉将对比剂在一定时间内注入人体同时对兴趣层面进行连续的动态扫描,当对比剂到达脑组织后,脑组织密度逐步升高,在一定时间内达到密度峰值后又逐步降低,直到恢复造影前脑组织密度水平。CT 通过扫描后获得的不同时间脑组织密度值连成曲线,即可得到对比剂通过脑组织的时间-密度曲线(time density curve, TDC),利用 TDC 计算

作者单位:225001 江苏、扬州市第一人民医院影像中心
作者简介:汤晓明(1950~),男,江苏扬州人,主治医师,主要从事影像诊断工作。

出 CBF[单位为 $\text{ml}/(100\text{g}\cdot\text{min})$]、CBV(单位为 ml/g)、MTT(单位为 s)和 TTP(单位为 s)等血液动力学参数,再经过计算机伪彩处理后得到脑组织的 CBF、CBV、MTT、TTP 的 CT 灌注图像。

2. 多层螺旋 CT 在脑灌注成像中的应用

多层螺旋 CT 无需独立的 PC 机,可以安装在工作站或操作台,大大方便了使用者。它采用中央血流定理,结合去卷积算法,克服常规螺旋 CT 必须假设血流规则,血流循环流速一致,无静脉流出及再循环,从而有效地解决了传统 CT 灌注的不足。多层螺旋 CT 一次采集的层面数在 4 层以上,从而允许在一次注射对比剂后得到多层的、更细节的灌注信息,减少了定性定量分析系统误差。我们目前采用一次轴位扫描,采集 4 帧图像,层厚 5mm,然后由计算机自动将 4 帧图像融合成 10mm 层厚 2 幅,从而减少了图像伪影和噪声,提高了图像质量,扩大监测范围,也大大提高了病灶的检出率。对比剂注射速率也由 $10\text{ml}/\text{s}$ 减少到 $3\sim 4\text{ml}/\text{s}$,提高了患者的安全性,使 CT 脑灌注变得十分快捷和准确。

3. CT 脑灌注对脑梗死的诊断价值

急性脑梗死在普通 CT 最早 22h 才能显示低密度病灶,常规 MRI T_2 加权、 T_1 加权像分别最早于起病后 10 和 14h 才显示病灶区异常信号^[2]。尽管有文献报道 MRI T_2 加权像 8h 可显示高信号,但仍然失去了早治疗的机会。而 CT 脑灌注成像

最早可在发病 40min 后显示病灶^[3],本组有 1 例在发病 45min 即行 CT 平扫,结果未见异常,随后行 CT 脑灌注扫描,在发病约 1h,CT 灌注即清晰显示病灶(图 1)。MRI DWI 最早也要到发病后 105min 才能显示病灶^[4]。所以对发现超急性脑梗死,脑 CT 灌注成像在时间上优于 MRI。但这种诊断仅局限于较大面积的脑梗死灶,对脑干、小脑或其它部位小的梗死灶,发现较困难。本组 4 例小脑梗死灶在 CT 脑灌注中均未显示,这可能与象素的部分容积效应有关。Miles^[5]认为应尽量选择不小于 50 个象素的兴趣区进行观察和计算。另外,脑 CT 灌注扫描范围局限,一旦所选择的兴趣区层面离梗死灶较远而没有扫到时,将会出现假阴性的结果。因此,CT 脑灌注对小的梗死灶诊断价值有限。

4. CT 脑灌注对缺血半暗带的诊断

缺血半暗带是指正常脑组织与梗死区之间存在一个功能性电活动可恢复区。Baron 等^[6]指出,半暗带是一个动态过程。随着时间的推移,梗死区逐渐向外扩大,半暗带的范围逐渐缩小,最后可能完全消失。Heiss 等^[7]也对半暗带血流的功能和形态损伤阈值进行了研究,当猴的局部血流值低于 $22\text{ml}/(100\text{g}\cdot\text{min})$ 时,局部出现麻痹;低于 $15\text{ml}/(100\text{g}\cdot\text{min})$ 时,则完全麻痹;局部血流为 $15\sim 22\text{ml}/(100\text{g}\cdot\text{min})$ 时,皮质电位消失。但不同的神经元其功能阈值不同,神经元对缺血敏感。当血流低于一定阈值后,其功能立即受损,而发展为不可逆的形态学

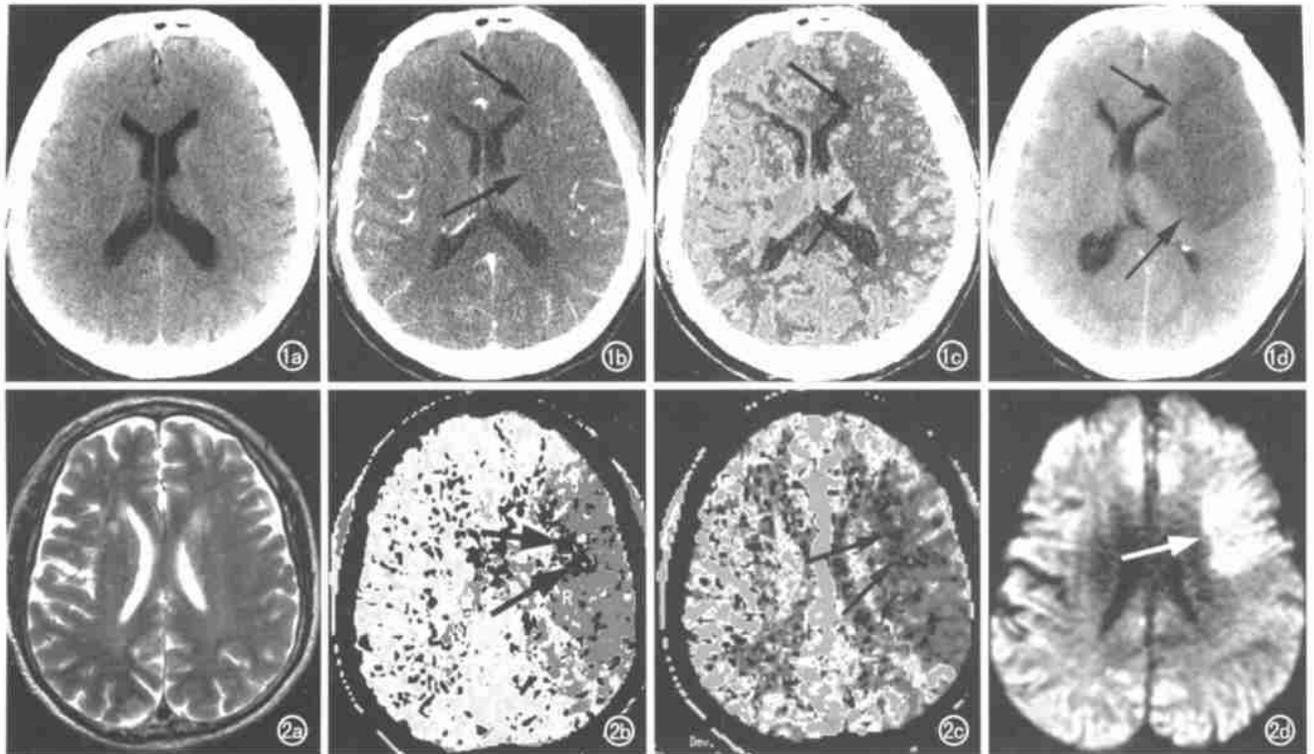


图 1 脑梗死。a) 患者发病 45min,CT 平扫未见异常; b) 增强扫描示左侧额颞部血管数量少于右侧,箭为梗死区; c) 发病 1h,脑灌注所示脑血流图,箭为梗死区; d) 6d 后 CT 复查,病灶(箭)与脑灌注所示大小相同。图 2 脑梗死患者发病 4h。a) MR T_2 WI 左额顶部未发现病灶; b) CT 脑灌注所示平均通过时间图,箭指黑色区域为梗死区,与 MR-DWI 所示高信号区域大小相似,红色区域(R)即为缺血半暗带; c) CT 脑灌注所示脑血流量图,箭为梗死区; d) MR-DWI 显示病灶明显小于 CT 脑血流量图所见,箭为梗死区。

上的损伤尚有一个时间过程,一旦形态学上的损伤,则成为永久性神经功能缺损^[7]。研究证明,在脑梗死发病 3~4h 后,缺血半暗带将发展成为不可逆的梗死区,尽可能地保存、挽救缺血半暗带内活的脑组织是近年来的研究重点^[8]。文献报道有 2 种方法可显示缺血半暗带:①利用 CBF 的相对值,即缺血区 CBF 与健侧 CBF 数值之比不小于 20%,本组测量的平均比值约为 25%;梗死区比值约为 10%。②根据 CBV 来区分梗死组织和半暗带,CBF 下降而 CBV 正常或轻度上升的组织为半暗带,而 CBF 下降伴 CBV 下降的组织为梗死区^[9]。本组测量结果基本相符。同时,我们发现 MTT 可以更加直观的显示半暗带(图 2);梗死区与 MRI DWI 显示的病灶相符(图 2)。由于本组超急性期病例较少,故对脑梗死的缺血半暗带的显示和确定尚待进一步深入研究。

参考文献

- 1 高培毅,林燕.微机辅助 CT 脑灌注成像以及定量测量[J].中华放射学杂志,2002,36(1):7-10.
- 2 韩鸿宾,谢敬霞.MR 扩散与灌注成像在脑缺血诊断中的应用[J].中

华放射学杂志,1998,32(6):364-369.

- 3 Jurgen R, Reichenbach, Joachim R, et al. Acute stroke evaluated by time-to-peak mapping during initial and early follow-up perfusion CT studies [J]. AJNR, 1999,20(10):1842-1850.
- 4 张敬,张云亭.CT 灌注成像技术的临床应用[J].临床放射学杂志,2001,20(10):803-806.
- 5 Miles KA. Measurement of tissue perfusion by dynamic computed tomography [J]. Br J Radiol, 1991,64(5):409-412.
- 6 Baron JC. Mapping the ischemic penumbra with PET: implications for acute stroke treatment [J]. Cerebrovasc Dis, 1999,9(4):193-201.
- 7 Heiss WD. Ischemic penumbra: evidence from functional imaging in man [J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2000,20(9):1276-1293.
- 8 刘翔,戴建平.CT 灌注在颅脑的临床应用研究[J].中华放射学杂志,1999,33(7):439-441.
- 9 Koenig M, Klotz E, Luka B. Perfusion CT of the brain: diagnostic approach for early detection of ischemic stroke [J]. Radiology, 1998,209(2):85-93.

(2002-06-07 收稿 2002-10-10 修回)

肠系膜巨淋巴结增生误诊淋巴瘤一例

• 病例报道 •

陈新龙 何平生

【中图分类号】R445; R657.2 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2003)04-0257-01

发生于肠系膜的巨淋巴结增生症比较少见,且易与腹部淋巴瘤相混淆。现将本院发生的 1 例报道如下。

病例资料 男,60 岁。左中上腹胀痛不适伴乏力,纳差,消瘦半月余入院。临床检查:中上腹轻压痛,全身淋巴结不大。实验室检查及头、胸部 CT 检查未见异常。B 超示脐左上方腹腔内探及 57mm × 37mm 大小低回声混合团块。CT 平扫示左中后腹膜腔内类圆形软组织块影。CT 值为 55.3HU,边缘清晰,大小为 43mm × 41mm,其间可见斑片状高密度钙化影(图 1)。增强后 CT 值上升为 74.4HU。考虑淋巴瘤可能性大。术中发现空肠距屈氏韧带约 3cm 处肠系膜有一 40mm × 40mm 大小肿块,与周围组织分界尚清,诊断为肠系膜肿瘤。病理诊断:肠系膜巨淋巴结增生(透明血管型,图 2)。

讨论 巨淋巴结增生症属瘤样淋巴组织增生,该病于 1956 年由 Castleman 首先报道,病因至今未明,可能是淋巴组织对某种未知抗原发生的免疫反应。该病 70% 发生于纵隔和肺门淋巴结,肠系膜少见。任何年龄均可发生,以中年患者多见^[1]。病理可分为 2 型:透明血管型与浆细胞型,前者约占 80%~

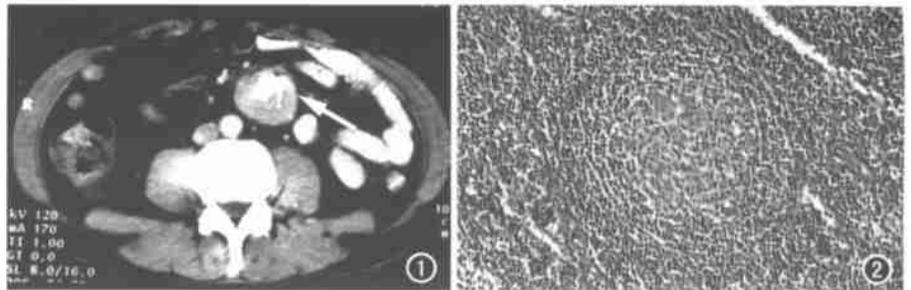


图 1 CT 示左中后腹一类圆形大小 43mm × 41mm 软组织块影,其间可见高密度钙化斑片影,呈中度强化,与周围组织分界清楚(箭)。图 2 病理图显示滤泡中央部见透明变性的小血管,周边小淋巴细胞呈同心圆层状排列。

91%^[2]。CT 表现为类圆形均匀软组织肿块,边界清楚,大小不一,可有钙化,增强后可呈均匀强化,此表现均无特征性,有时与淋巴瘤或神经源性肿瘤十分相似。鉴别要点:前者多呈分叶结节状,可侵犯邻近组织、血管,病程发展快;后者常位于脊柱两侧,有时呈哑铃状,易囊变坏死。但确诊有赖于病理。本病例未考虑巨淋巴结增生的原因为属少见病、患者年龄较大、肠系膜发病少见、全身情况较差、CT 表现为多层面较大团块。

参考文献

- 1 冯亮,陈君坤,卢光明,等.CT 读片指南[M].江苏:江苏科学技术出版社,2000.266.
- 2 邓仲端,刘小君,陈学诗,等.外科病理学[M].湖北:湖北科学技术出版社,1999.598-599.

(2002-03-29 收稿 2002-09-24 修回)

作者单位:312000 浙江,绍兴市第二医院放射科
作者简介:陈新龙(1952~),男,浙江绍兴人,副主任医师,主要从事 MRI、CT 诊断研究工作。