

# CT 在颅脑疾病诊断中的应用

潘亚菊

**【摘要】** CT 是一种方便、迅速、安全、无创的检查方法,它能清楚地显示颅脑不同横断面的解剖关系和具体的脑组织结构。自 20 世纪 70 年代中期以来,CT 在颅脑疾病诊断中的应用使人们对中枢神经系统疾病有了更深刻的认识。该文从缺血性脑梗死、颅内出血、脑肿瘤、脑外伤等方面介绍了 CT 在脑部疾病诊断中的应用及优点。

**【关键词】** 脑梗塞; 脑出血; 脑肿瘤; 脑损伤; 体层摄影术, X 线计算机

**Application and advantages of CT in diagnosis of brain disease** PAN Ya-ju. Department of Imaging, the Fourth People's Hospital of Linfen, Linfen 041000, China

**【Abstract】** CT is a convenient, safe, quick and non-invasive examination which can clearly show the anatomical relationship among different transverse sections and specific tissue structures in brain. Since the mid 70s of last century, the application of CT in brain disease has given people a deeper insight into central nervous system diseases. This article introduces the application and advantages of CT in brain diseases from aspects such as ischemic cerebral infarction, intracranial hemorrhage, brain neoplasms and head injuries.

**【Key words】** Brain infarction; Cerebral hemorrhage; Brain neoplasms; Brain injuries; Tomography, X-ray computed

## 1 CT 的基本原理及种类

CT 是由英国工程师 Hounsfield 于 1969 年设计成功,1972 年问世的。CT 是用 X 射线对人体进行扫描,经计算机处理后获得重建图像的仪器,它开创了数字成像的新时代。为此,Hounsfield 获得了 1979 年的诺贝尔医学与生理学奖。

CT 是用 X 射线束从多个方向对人体具有一定厚度的层面进行扫描,由探测器接收透过的 X 射线,转变为可见光后,由光电转换器转变为电信号,再经过模数转换器把数字信号输入计算机,通过软件进行后期图像处理,获得 X 射线衰减系数构成的数字图像,经过模数转换器转变为由黑白不等的灰度构成的图像,即 CT 图像。

随着 CT 设备的发展,先后出现了普通 CT、螺旋 CT、多层螺旋 CT 和电子束 CT 等仪器。在平扫、对比增强扫描和造影扫描 3 种 CT 最基本的扫描方法的基础上,随着图像后处理技术的发展,还可以对扫描的数据进行三维重建、CT 血管造影(CT angiography, CTA)和仿真内镜显示等。

## 2 CT 在颅脑疾病诊断中的应用

目前,随着脑部疾病的诊断与治疗技术的迅猛发展,人们越来越渴望从影像学方面获得更多的信息,多年来 CT 成像技术在颅脑疾病的诊断中起着重要的作用。

### 2.1 CT 在缺血性脑梗死诊断中的应用

在脑梗死 6 h 以内的超急性期早期,梗死区在常规 CT 图像上的低敏感性已不能满足临床诊断的要求,CTA 能详细显示动脉阻塞的部位、狭窄的程度、长度以及侧支血流供应情况<sup>[1]</sup>,并最终与 CT 随诊显示的梗死区相吻合。尤其对于 Willis 环周围血管的狭窄或阻塞的诊断,CTA 是安全、准确和快速的方法,有助于早期诊断并及时进行早期血管溶栓治疗,且可动态观察血管的再通情况,并对预后作出判断<sup>[2]</sup>。陈前丽等<sup>[3]</sup>对 30 例临床怀疑为超急性期脑梗死患者在发病后 6 h 内行 16 层螺旋 CT 平扫、灌注成像及 CTA,结果显示,16 层螺旋 CT 灌注成像对超急性期脑梗死的诊断具有较高的灵敏度和特异度,可以预测缺血半暗带并提示临床预后,结合同期 CTA 图像,能够显示缺血性脑卒中患者的血流动力学变化和血管形态学改变,对超早期判断梗死部位、缺血范围和程度等提供更多信息,对

临床治疗具有重要的指导意义。刘占川等<sup>[4]</sup>在对 CTA 和数字减影血管造影诊断缺血性脑血管病的应用研究中认为,CTA 诊断脑缺血性疾病有相当高的准确率和可重复性。由于缺血性脑血管病介入治疗的范围主要限于动脉狭窄,只要能考虑到并去除干扰因素,充分利用各种分析诊断方法,CTA 可完全替代数字减影血管造影检查,作为缺血性脑血管病的常规检查手段而广泛使用。

CTA 操作简单、无创、对患者的刺激性小、不易诱发或加重再出血,故对颅内出血多、病情重,尤其是发生脑疝的患者更加适用。

## 2.2 CT 在颅内出血诊断中的应用

脑出血是由脑血管病所致,常见病因包括高血压、脑动脉硬化、颅内血管畸形等。高血压性脑出血的发生部位主要是基底节,其次是丘脑、大脑半球、小脑和脑干。对高度怀疑脑出血的患者,CT 检查往往为首选方法,及时行头颅 CT 平扫,在脑出血发病早期既能很好地发现又能观察血肿的部位、出血量的多少、是否破入脑室、水肿及脑中线是否移位等<sup>[5]</sup>。同时,通过 CT 检查可将脑出血与大面积脑梗死、颅内肿瘤出血、原发性脑室出血等相鉴别,为临床提供丰富、准确的信息和高分辨率的影像。并可根据 CT 定位行微创血肿清除术,为临床治疗提供科学依据。由于现代 CT 的分辨率较高,对于基底节区出血的诊断可精确到其各个部位。

CT 平扫可定量评估出血灶,初步推断出血的性质,在鉴别病变的性质上常用来与增强后图像进行比较,根据病变的强化特点判断病变的性质并做出鉴别诊断。头颅 CT 平扫对颅内出血的急诊患者的治疗、手术引流及血管造影的选择具有重要参考价值,而双能量头颅 CTA 的虚拟平扫图像能排除造影剂的影像,产生类似于平扫的图像,在胸部、腹部等病变诊断中的应用已得到证实<sup>[6-8]</sup>。龙斌等<sup>[9]</sup>对临床怀疑颅内出血的患者分别行双能量头颅 CTA 和常规头颅 CT 平扫,结果发现,双能量头颅 CTA 虚拟平扫与常规头颅 CT 平扫对于颅内出血的诊断结果差异无统计学意义,两者的一致性较强,双能量头颅 CTA 虚拟平扫诊断颅内出血的灵敏度、特异度、阳性预测值和阴性预测值分别为 95.6%、73.3%、91.5%和 84.6%,且患者接受的辐射剂量明显低于常规头颅 CTA( $t=-23.65$ ,  $P<0.01$ )。

## 2.3 CT 在脑肿瘤诊断中的应用

双排螺旋 CT 具有扫描速度快、分辨率高、伪影少、图像清晰、层面真实可靠、小病灶检出率高、连续无间隙扫描等优点,临床上对检查颅内肿瘤有较高的诊断价值。在脑膜瘤的诊断上,CT 已取代同位素脑扫描、气脑和脑室造影。周华平等<sup>[10]</sup>对 32 例经手术证实的颅内脑膜瘤患者的术前 CT 结果显示,术前 CT 诊断脑膜瘤 29 例,误诊 3 例,与术后病理诊断的符合率为 90.63%。

CTA 有助于诊断脑肿瘤,可鉴别不同组织学类型的脑肿瘤,如脑膜瘤、颈静脉球瘤和血管母细胞瘤等。对于同种组织学类型而恶性程度不同的脑肿瘤,可通过其不同的血流动力学改变,了解脑肿瘤的血供特点与肿瘤内部的微血管密度情况,更有利于脑肿瘤的定性诊断。此外,CTA 还可以显示肿瘤对正常血管的推挤、包绕和侵袭等。对于复杂的解剖部位,可清楚地显示出肿瘤的真实范围,为脑肿瘤的手术及放疗提供更为准确的定位。有研究发现,64 排三维 CTA 对术中血管移位、肿瘤包绕大血管、静脉窦侵犯及颅骨侵犯等的吻合率均为 100%,供瘤动脉吻合率为 70.8%,对颅内肿瘤微创切除的手术入路设计及术中血管保护等具有指导意义<sup>[11]</sup>。

常规 CT 检查已是诊断脑肿瘤最基本的初选方法,对肿瘤的检测和特征的描述有重要价值,但对脑肿瘤分级的价值有限。CT 灌注成像是一种可同时显示形态和功能的成像方法,随着多层螺旋 CT 技术的不断更新,尤其是 128 层及 256 层螺旋 CT 的问世,灌注扫描的范围可覆盖整个大脑,一次灌注既可获得全脑的灌注数据和详细的解剖信息,也能获取 CT 数字减影血管成像,可用于评估脑肿瘤的微循环功能状态和血供情况,既减少了漏诊,又提高了诊断效率。曾文兵等<sup>[12]</sup>对 46 例浸润性星形细胞瘤患者行 128 层螺旋 CT 全脑灌注,结果发现,高级别胶质瘤的脑血流量、脑血容量、毛细血管表面通透性值均显著高于低级别胶质瘤,进一步的研究发现,CT 灌注成像对于星形细胞肿瘤的分级具有较高的准确性,其脑血流量、脑血容量、毛细血管表面通透性值对鉴别高、低级别星形细胞瘤具有较高的灵敏度(均为 87.2%)和特异度(分别为 83.5%、83.5%和 93.0%),这与王毅等<sup>[13]</sup>报道的结果一致。

## 2.4 CT 在脑外伤诊断中的应用

多层螺旋 CT 的扫描速度快、图像清晰,适于

对严重脑外伤进行显像,且能够发现细小的骨折线及骨碎片。外伤造成的颌面部骨折,由于颌面部解剖结构复杂,不容易显示,而多层螺旋CT通过后处理技术可以从不同角度、不同方位进行观察,骨折的内陷、错位、畸形和游离骨碎片一目了然,为医生提供了一个理想的整复模型<sup>[14]</sup>。韩丽梅等<sup>[15]</sup>对38例颅脑外伤后怀疑颅底骨折的患者分别进行常规CT和多层螺旋CT检查,并将多层螺旋CT获得的数据进行多平面重建分析,结果:常规CT显示出18例骨折,多层螺旋CT则显示出34例骨折,其显示颅底骨折的能力显著高于常规CT,另外,在显示颅前窝和颅中窝骨折方面,多层螺旋CT也明显优于常规CT。

CTA通过比较血管的形态、直径的变化可推测脑缺血或充血,了解脑外伤后血流动力学变化,更好地指导临床治疗。CTA可明确显示动脉血管痉挛情况,其横断面图像可显示脑创伤后一系列的改变,如脑组织肿胀挤压、脑梗死、血肿与周围大血管及与颅骨的空间关系等<sup>[16]</sup>。

另外,采用动态灌注CT可以清楚显示脑组织血流动力学异常,并根据各种参数的比值及相互关系提供脑血流动力学的功能信息,区分脑局部低灌注的病理生理状态。对于急诊颅脑创伤患者,灌注CT可评价创伤后脑血供改变、有无继发性脑缺血以及灌注CT与脑灌注压之间的相关性,为临床治疗提供有效的数据<sup>[17-18]</sup>。有研究认为,灌注CT能更灵敏地发现轻型脑损伤早期的血液灌注异常<sup>[19]</sup>。

### 3 CT在临床应用中的优点

CT诊断图像具有重要的临床价值,其优势主要体现在:①时间和空间分辨率高;②定量研究比较容易;③影响因素相对少,且成像快、无创。定量分析在CT诊断中的应用将可同时反映形态和功能的变化,在脑肿瘤病变的诊断与鉴别诊断、生物学行为评估以及疗效评价等方面发挥极其重要作用。

### 4 结语

CT为颅脑疾病神经影像的诊断开创了新领域,具有快速扫描、图像的时间分辨率和空间分辨率高以及可任意断面重建等优点,随着临床应用研究的深入,必将具有更加广阔的前景。

### 参 考 文 献

- [1] 曹永胜,顾,周康荣.螺旋CT血管造影及三维重建的临床应用.中华放射学杂志,1997,31(2):96-100.
- [2] Tomandl BF, Klotz E, Handschu R, et al. Comprehensive imaging of ischemic stroke with multisection CT. Radiographics, 2003, 23(3): 565-592.
- [3] 陈前丽,万智勇,林建余,等.16层螺旋CT灌注成像和CTA在超急性期脑梗塞诊断中的应用.上海医学影像,2009,18(4):304-306.
- [4] 刘占川,杜志君,赵同源,等.CTA和DSA诊断缺血性脑血管病临床应用评价.医学影像学杂志,2009,19(9):1088-1090.
- [5] 蓝博文,谭秀中,周国.外伤性小脑出血的多排螺旋CT诊断价值.中华神经医学杂志,2006,5(1):84-86.
- [6] Stolzmann P, Frauenfelder T, Pfammatter T, et al. Endoleaks after endovascular abdominal aortic aneurysm repair: detection with dual-energy dual-source CT. Radiology, 2008, 249(2): 682-691.
- [7] Thieme SF, Becker CR, Hacker M, et al. Dual energy CT for the assessment of lung perfusion-correlation to scintigraphy. Eur J Radiol, 2008, 68(3): 369-374.
- [8] Graser A, Johnson TR, Hecht EM, et al. Dual-energy CT in patients suspected of having renal masses: can virtual nonenhanced images replace true nonenhanced images. Radiology, 2009, 252(2): 433-440.
- [9] 龙斌,徐凯,胡春峰,等.头颅双能CT及其虚拟平扫诊断颅内出血的初步探讨.中国CT和MRI杂志,2011,9(3):20-22.
- [10] 周华平,杨国良,彭建涛,等.双排螺旋CT在颅内脑膜瘤诊断中的应用.中国现代医生,2011,49(7):6-7.
- [11] 王雷,李俊,梁健,等.三维CT血管造影在脑肿瘤微创切除术中评估作用.中国微侵袭神经外科杂志,2011,16(7):317-318.
- [12] 曾文兵,王毅,汪明全,等.128层螺旋CT全脑灌注对浸润性星形细胞瘤的分级评估.医学影像学杂志,2011,21(9):1300-1304.
- [13] 王毅,张伟国,王舒楠,等.多层螺旋CT灌注成像对星形细胞肿瘤分级的准确性评价.中华神经医学杂志,2010,9(3):266-272.
- [14] Wintermark M, Poletti PA, Becker CD, et al. Traumatic injuries: organization and ergonomics of imaging in the emergency environment. Eur Radiol, 2002, 12(5):959-968.
- [15] 韩丽梅,王怀兵,吕瑾妹.多层螺旋CT与常规CT诊断颅底骨折的比较研究.中国医科大学学报,2011,40(8):760-762.
- [16] 李惠民,汤深,于红,等.颅脑创伤血管痉挛的CT血管造影评价.中国医学影像学杂志,2003,11(3):169-171.
- [17] Metting Z, ars Rodiger A, Stewart RE, et al. Perfusion computed tomography in the acute phase of mild head injury: regional dysfunction and prognostic value. Ann Neurol, 2009, 66(6): 809-816.
- [18] Miles KA. Perfusion imaging with computed tomography: brain and beyond. Eur Radiol, 2006, 16(7): M37-43.
- [19] 邓晓娟,陈蓉,旷连勤,等.脑灌注CT成像技术诊断轻型颅脑损伤缺血性损害.创伤外科杂志,2010,12(3):282-283.

(收稿日期:2012-04-02)