胞或其他原因形成的碎片过多就会影响甚至掩盖凋亡峰位。因此,掌握好不同细胞的消化时间,对完全打破细胞膜,形成良好的细胞核、凋亡小体悬液,并准确计数凋亡率至关重要。消化掉细胞膜,使细胞内形成的凋亡小体完全释放到悬液中,同时也避免了核小体在细胞质中与另一小体重合,通过流式细胞仪检测点时,被疑为一体;或不完全重叠,其含量不在180~200 bp,引起峰位偏移。因此,用胃蛋白酶消化细胞是制备凋亡细胞样品必不可缺少的环节。

本实验表明,不同种类的细胞膜对胃蛋白酶的抗性不同,但其机制尚少见报道。不同细胞在用胃蛋白酶消化时,消化时间对凋亡小体峰位形成是一关键步骤,我们要掌握好消化时间,防止消化时间过长。细胞膜被破坏后,细胞核膜也被破坏,形成碎片峰位;或消化时间不够,细胞核小体也不能完全释放,从而影响凋亡率的计算。因此,掌握最佳消化时间,是凋亡峰位形成好坏的关键步骤。

检测细胞凋亡的实验中制备样品的步骤较多,可以说每一步都是影响因素,我们只有在工作中不断摸索,才能找到稳定的方法,得出准确的凋亡结果。

关键词:胃蛋白酶;消化时间;PI染色法;凋亡
中图法分类号:R446 **文献标识码**:B

参考文献:

[1] Bacso Z, Everson R B, Eliason J F. The DNA of annexin V-binding apoptotic cells is highly fragmented[J]. Cancer Res, 2000, 60(16): 4623-4628.
[2] 刘瑛琪, 李天德, 楮晓雯, 等. 利用荧光探针JC-1检测心肌细胞线粒体膜电位的改变[J]. 解放军医学杂志, 2002, 27(8): 716-718.
[3] 左连富. 流式细胞术与生物医学[M]. 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 1996: 91-93.
[4] Bertho A L, Santiago M A, Coutinho S G. Flow cytometry in the study of cell death[J]. Mem Inst Oswaldo Cruz, 2000, 95(3): 429-433.
[5] Cen X, Zhu P, Yu J, *et al*. Effective chemotherapy induce apoptosis *in vivo* in patients with leukemia[J]. Chin Med J (Engl), 2003, 116(1): 74-77.

(编辑 陈聪连)

文章编号:1000-5404(2007)22-2197-02

技术方法

CTA减影法在颅内动脉瘤检查中的应用价值

陈 轶,孙清荣,廖翠薇,戚跃勇 (第三军医大学新桥医院放射科,重庆 400038)

提 要:**目的** 评价CT血管造影(CT angiography, CTA)减影法在颅内动脉瘤诊断中的应用价值。**方法** 采用CTA检查拟诊为颅内动脉瘤42例,分别运用常规法及减影法进行CTA成像,包括多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)、容积重建(VR),并评价图像质量。**结果** 常规法15例中检出动脉瘤12个,由于瘤体邻近颅底骨骼遮盖重叠而漏检3个大脑前动脉瘤;减影法27例中,4例因弹簧圈和支架影响瘤体欠清楚外,检出31个动脉瘤(4例患者为多发动脉瘤)。减影法能清晰显示瘤体、瘤颈、载瘤动脉和周围血管的关系。常规法图像后处理时间约为30 min,而减影法约为15 min。**结论** CTA减影法3D成像对颅内动脉瘤的成像效果优于常规CTA,但对检查支架和弹簧的图像显示不如常规CTA扫描清晰。

多层螺旋CT血管成像(CT angiography, CTA)作为一种无创性检查手段,在颅脑血管及血管相关性疾病的诊断方面越来越受到重视[1]。成功的成像技术是获得高质量CT图像的基础,也是疾病诊断的首要因素。本研究借鉴数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)的原理,在CTA的基础上获得较清晰的血管影像,观察更直观,旨在进一步优化颅脑CTA的扫描方案。

作者简介:陈 轶(1973-),女,重庆市人,技师,主要从事CT技术方面的研究。E-mail: yichen996@hotmail.com
通讯作者:戚跃勇,电话:(023)68774676
收稿日期:2006-12-13;**修回日期**:2007-05-23

1 材料与方法

1.1 材料

收集行颅脑CTA检查的病例42例,男性24例,女性18例,年龄6~77岁,平均38.2岁。检查前4 h禁食,仔细询问病史,排除碘造影禁忌证,向患者解释检查过程,以取得患者的充分配合。采用GE16排螺旋CT(LightSpead 16 Slices, MSCT)进行检查。42例均行常规DSA检查。

使用非离子型造影剂安射力320,总量75~100 ml,通过高压注射器一次性快速推进,注射速度4 ml/s,注射及扫描期间密切观察患者的情况。扫描采用两种方法。

1.2 方法

常规法:15例应用直接延迟时间法,延迟时间统一确定为15~20 s,电压120 kV,电流120 mA,螺距0.562∶1,层厚

10 mm，重建层厚/层距(mm)：1.125/0.625。根据病灶和诊断需要应用3D软件进行重建。

减影法：27例采用减影方式扫描，电压120 kV，电流350 mA，螺距0.562∶1，层厚10 mm，扫描速度为0.5 s/圈，重建层厚/层距(mm)：1.125/0.625。先行小剂量试验扫描，于C_2、C_3椎体平面选择一横断层面作为预监测扫描，造影剂注射20 ml后(注射速度为4 ml/s)延迟10 s开始扫描，每2秒扫描1层。将感兴趣区(ROI)放置在对比剂最浓层面的颈总动脉内进行峰值时间测定。当颈总动脉的造影剂达到最高值后开始衰减时停止扫描，然后计算和分配延迟时间、平扫时间和增强时间。要求从注射对比剂开始到强化扫描所需要的时间要等于延迟时间，并在延迟时间内完成平扫，延迟时间结束后触发增强扫描，增强扫描的范围需与平扫完全一致，最后进行重建，重建层厚1.25 mm，重建间隔0.625 mm，将原始薄层数据导入工作站。运用Add/Sub软件把增强与平扫的数据进行减影处理，运用常规法及减影法进行三维成像，包括多平面重建(MPR)、最大密度投影(MIP)及容积重建(VR)。

2 结果

以DSA检查结果为金标准，常规法、减影法的统计结果以影像科诊断报告为准。常规法检出动脉瘤12个，由于瘤体邻近颅底骨骼而漏检3个大脑前动脉瘤，随后用减影法复查，检出被裁减掉的动脉瘤。减影法除4例检查弹簧圈和支架图像欠清晰外，检出动脉瘤31个，其中大脑前动脉瘤6个，大脑中动脉瘤8个，大脑后动脉瘤2个，前交通支动脉瘤1个，后交通支动脉瘤3个，颈内动脉瘤11个(4例患者为多发动脉瘤)。减影法能清晰显示瘤体、瘤颈、载瘤动脉和周围血管的关系。常规法图像后处理时间约为30 min，而减影法约为15 min。

3 讨论

颅脑血管较细微，扫描范围不大，扫描时我们选用准直16 mm×1.25 mm、螺距0.562∶1，进行数据采集，基础重建采用层厚1.25 mm、层距0.625 mm的重叠重建，常可获得高质量的图像，有利于CTA的重建。常规法扫描延迟的时间根据实际经验统一设定为16～20 s[1]，在造影剂到达靶血管近端时进行扫描，可观察靶血管的充盈程度，该方法具有操作简便、辐射量少等优点。但我们观察到患者脑内血管显示较杂乱，除脑内动脉显影外，静脉系统也同时显示，有的静脉窦的密度甚至高于脑内动脉，不能得到较为满意的动脉影像，提示延迟时间较长，脑内静脉血管显影较多，而动脉血管内造影剂浓度已下降，影响图像效果，不利于诊断。部分病例延迟时间不够，动脉血管充盈不明显，同样影响图像质量。头颅松质骨密度与血管密度始终有部分重叠，图像后处理时不可能完全去除颅骨影，不利于动脉瘤的观察，因此一般需行溶骨逐步处理，去除颅骨。由于人工处理时间长，Willis环尤其是两侧颈内动脉C_1～C_2段与颅骨紧贴、密度接近，处理过程中受个人技术影响，我们可能将细微病变错误去除，或人为因素造成伪影，影响小动脉瘤的显示。后来我们改用减影法，除4例支架和弹簧圈检查，因图像减影信息丢失过多，重建的图像显示不如常规法外，其余的都获得较为纯净的动脉影，图像质量明显优于直接延迟时间法。CTA减影法除了能进行常规的3D-CTA观察外[2]，借鉴了DSA原理，在CTA之前增加1次相同参数的平扫，运用CTA减影原理，去除了颅底骨等组织结构干扰，使得血管完全凸现，得到了类似DSA的清晰血管像，再进行三维重建，避免了常规MIP法骨骼和钙化等高密度结构遮盖血管的漏诊。常规法显示动脉瘤的比例低于减影法，考虑原因为：①常规法未行减影，导致骨骼对瘤体遮盖。②常规法为本科工作中最初采用的方法，工作经验不丰富。③常规法、减影法的对象多为不同患者，客观上差异。④本研究常规法、减影法的统计结果以影像科诊断报告为准，影像科诊断医师亦受胶片中图片信息的限制。

检查过程中结合文献提出以下注意：①整个扫描过程要保证患者不能移动，否则层面重合不好，减影效果差。②减影图像的信噪比取决于对比剂到达靶血管的浓度，一般要求CT值差异在110 Hu以上[3]，才能取得良好的3D图像，本组均以4 ml/s的速度注入对比剂，比常规法略快，在大脑中动脉起始段测量的CT值在170～283 Hu。但本方法仍有不足：①钙化、支架及弹簧圈易被减除。②平扫时如获得对比剂血管像，会影响减影效果。③增加了对患者的辐射。

综上所述，CTA减影法3D成像对颅内动脉瘤的成像效果优于常规法CTA，尤其是在靠近颅底骨周围的微小动脉瘤的检出和显示方面更具优势，但对检查支架和弹簧圈的患者，我们建议仅用常规的3D-CTA增强数据进行支架和弹簧圈的显示，以弥补CTA减影法的不足。当然，CTA减影法尚需临床的进一步完善和总结。

关键词：颅内动脉瘤；数字减影；体层摄影术；X线计算机
中图法分类号：R816.1 **文献标识码**：B

参考文献：

[1] 杨春艳，刘卫金，王玉锦. 16层螺旋CTA在脑血管病变中应用的评价[J]. 第三军医大学学报，2006，28(1)：78－79.
[2] 谭继善，王淑慧，蒋 敏，等. CTA减影在颅内动脉瘤诊断中的应用价值[J]. 医学影像学杂志，2006，16(5)：443－445.
[3] White P M，Teasdale E M，Wardlaw J M，*et al*. Intracranial aneurysms：CT angiography and MR angiography for detection prospective blinded comparison in a large patient cohort[J]. Radiology，2001，219(3)：739－749.

(编辑 王 红)