论著

文章编号:1000-5404(2010)24-2636-04

64层螺旋CT血管造影颅底段颈内动脉和基底动脉腔内线样低密度影的形成原因及临床意义

旷连勤,张伟国,陈 蓉,邓晓娟,陈金华,张秀岫,周继红 (400042 重庆,第三军医大学大坪医院野战外科研究所放射科)

【摘要】 **目的** 对64层螺旋CT轴位像上显示的颅底颈内动脉及基底动脉腔内线状低密度影形成的原因进行初步研究探讨,并结合文献分析其临床意义。**方法** 采用64层螺旋CT对本科室2009年9月14日至2009年10月15日收治的270例非外伤患者行头颈部血管成像检查,在ADW4.4后处理机上进行后处理后传入PACS系统,并将得到的颅底血管轴位图像也传入PACS系统,由2位后处理经验丰富的医师进行观察,统计基底动脉及颅底颈内动脉各段出现线样低密度影的例数并进行分析,且分别测量基底动脉末端CT值及颈内动脉海绵窦段管腔直径、基底动脉垂直走行处直径,得到的数据进行统计学分析。**结果** 纳入研究的270例患者中,不存在血管腔内线样低密度影的40例,而存在的230例,占总研究人数的85%(230/270)。线样低密度影在横轴位上分为3型,Ⅰ型440根,表现为血管腔内1条线状低密度影;Ⅱ型64根,表现为血管腔内从中心发出2条线状低密度影到达血管壁,形如"鱼叉"状;Ⅲ型137根,表现为血管腔内线样低密度影呈星芒状分布。统计各部位存在线状低密度影的例数,基底动脉108根,颈内动脉虹吸部341根,颈动脉孔前23根,颈动脉孔143根,眼动脉段19根,颈动脉海绵窦段7根,基底动脉及颈内动脉虹吸部出现线样低密度影的概率最大。分别测量基底动脉末端CT值,不存在线样低密度影血管腔内的CT值(421.68±65.26)Hu比存在其的CT值(390.81±73.78)Hu高($P=0.014$)。将不存在线样低密度影与存在线样低密度影的血管腔直径进行分析,基底动脉不存在线样低密度影的血管腔比存在的血管腔管径小,而左侧颈内动脉不存在线样低密度影的血管比存在的血管管径大($P<0.01$),右侧则无明显区别($P>0.05$)。**结论** 血管腔内线样低密度影的影像与血管腔内CT值、血管解剖因素及伪影的影响有关,与血管管径无明显关系,对外伤性血管损伤合并内膜瓣形成的鉴别诊断有重要的临床意义。

【关键词】 内膜撕裂;血管;多层螺旋CT;创伤

【中图法分类号】 R814.42;R814.43;R816.1 【文献标志码】 A

Reasons and clinical significance of low density streaks in 64-slice spiral CT image of arteria carotis interna and arteria vertebralis

Kuang Lianqin, Zhang Weiguo, Chen Rong, Deng Xiaojuan, Chen Jinghua, Zhang Xiuyou, Zhou Jihong (Department of Radiology, Institute of Surgery Research, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing, 400042, China)

【**Abstract**】 **Objective** To explore the reason of the streaks in low density in arteria carotis interna and arteria vertebralis of the skull base which are manifestationed by 64-multislice spiral computed tomography (MSCT), and investigate the clinical values of the display. **Methods** CT angiography (CTA) was performed in 270 non-trauma patients admitted in our hospital from September 14 to October 15, 2009 by a GE LightSpeed 64-slice MSCT scanner. Postprocessing images were obtained by ADW 4.4, then transmitted with the row date to a picture archiving and communication system (PACS). The number of arteria basilaris and arteria carotis interna having streaks in low density in the lumen of blood vessel were calculated, and the computerized tomography value and the diameters of arteria carotis interna and arteria basilaris were measured and statistically analyzed. **Results** There were 40 patients having no streak in low density, and 230 patients having such streaks (85%). The streaks in low density were divided into 3 types according to what were displayed in cross shaft images. Type I was 440 strips which displayed one streak in low density in lumen of blood vessel, type II was 64 strips with two streaks in low density (like"harpoon"), and type Ⅲ was 137 strips with three streaks in low

【基金项目】 全军医药卫生基金(08G098)

【通信作者】 张伟国,电话:(023)68757620,E-mail:wguo.zhang@gmail.com

density (like "stellate"). As for the location of streaks in low density, there were 108 strips in arteria basilaris, 341 strips in arteria carotis interna siphonage, 23 strips in segment anterior to carotid foramen, 143 strips in carotid foramen, 19 strips in arteria ophthalmica, and 7 strips in cavernous internal carotid artery, Our data showed that streaks in low density were more common in the arteria basilaris and arteria carotis interna siphonage. The CT value of the blood vessel with streak in low density (421.68 ± 65.26 Hu) were higher than that having no streak (390.81 ± 73.78 Hu). The diameter of arteria basilaris having no streak in low density was smaller than that of the vessel having. But for the arteria carotis interna, the diameter of left vessel having no streak was larger than that of the vessel having ($P < 0.01$). However, there was no significance for the right arteria carotis interna ($P > 0.05$). **Conclusion** The streak in low density in the MSCT image has a relationship with CT value of blood vessel, blood anatomy and artifact, but has no relationship with blood vessel diameter. It has a very considerable significance in identifying the endomembrane laceration.

[Key words] endomembrane laceration; blood vessel; multi-slice spiral computed tomography; trauma

Supported by the Foundation of Medical Scientific Research of PLA(08G098). Corresponding author: Zhang Weiguo, Tel: 86-23-68757620, E-mail: wguo.zhang@gmail.com

随着社会的发展,交通事故及意外事件的增多,传统检查外伤的方法已不能满足临床诊断需要,在术前明确血管的损伤情况对指导临床的治疗尤为重要。CT血管造影(CT angiography,CTA)能全面检测颈部动脉病变,多层螺旋CTA可以作为无创性检测颈部动脉疾病的重要方法[1],并可用于怀疑颈部血管损伤但暂无手术指征患者的筛选检查[2]。内膜撕裂是血管损伤的表现之一,其早期表现为内膜瓣的形成,我们在日常诊断工作中发现,非外伤患者基底动脉及颅底颈内动脉在CT轴位像上管腔内也常常会出现类似内膜瓣的线样低密度影,本研究初步探讨了非外伤患者颅底血管腔内线样低密度影形成原因及其与内膜瓣形成的鉴别诊断意义。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集2009年9月14日至2009年10月15日行头颈部64-CTA检查的非外伤患者270例,男性138例,女性132例,年龄88~11(57.26±18.35)岁。临床怀疑脑缺血患者206例,头痛患者26例,植物神经性病变8例,健康体检30例,270例患者中有金属义齿的16例。有明确外伤史或怀疑血管有损伤的患者不列入此研究。

1.2 扫描及后处理方法

采用美国GE公司64层螺旋CT(LightSpeed 64 VCT,GE Medical System,Milwaukee,WI)行头颈部血管成像检查。患者仰卧位,头足向,正侧位双定位,管电压120 kV,毫安量设定为400~450 mA,层厚0.625 mm,螺距1∶1,扫描速度0.5 s,扫描范围自气管分叉下2 cm至颅顶。采用德国产自动切换Ulrich高压注射器,经右肘静脉以3.5~4 ml/s的速度团注非离子型对比剂碘佛醇(中国恒瑞医药,350 mg/ml)80~100 ml,应用对比剂智能跟踪技术(Smart Prep技术),当升主动脉CT值达到250 Hu时进行扫描。将得到的原始图像传入ADW 4.4进行后处理重建,后处理技术包括容积重建(volume rendering, VR)、多平面重建(multi-plane reconstruction, MPR)及曲面重建(curved planer reconstruction, CPR),并同时将颅底血管轴位图像直接传入PACS系统进行分析。

1.3 图像分析及测量方法

在后处理图像上观察基底动脉及颅底颈内动脉的形态、走行及管腔内情况,并在轴位图像上逐层观察颅底颈内动脉及基底动脉管腔内情况,在横轴位上将颅底血管腔内线样低密度影的形态分为3型:Ⅰ型,表现为血管腔内1条线状低密度影(图1);Ⅱ型,血管腔内从中心发出2条线状低密度影到达血管壁,形如"鱼叉"状(图2);Ⅲ型,血管腔内线样低密度影呈星芒状分布,线状低密度影从3~5根不等(图3~5)。由2位经验丰富的医师在PACS系统上分别进行观察,结果达成统一后则进行统计学分析,如有分歧,则由第3位医师进行观察,协商后进行分析。

1.4 统计学分析

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。统计软件采用SPSS 13.0,组间均值比较行成组 t 检验。

2 结果

2.1 管腔内无线样低密度影与存在线样低密度影的例数

本组中无线样低密度影的40例,年龄(55.92±14.79)岁,存在线样低密度影230例,占总研究人数的85%(230/270),年龄(64.90±12.38)岁。有金属义齿的患者全部显示颈内动脉虹吸部管腔内线样低密度影。

2.2 CT值对血管腔内线样低密度影显示的影响

分别测量管腔内无线样低密度影与存在线样低密度影的基底动脉末端CT值,将得到的数值进行统计学分析,结果显示

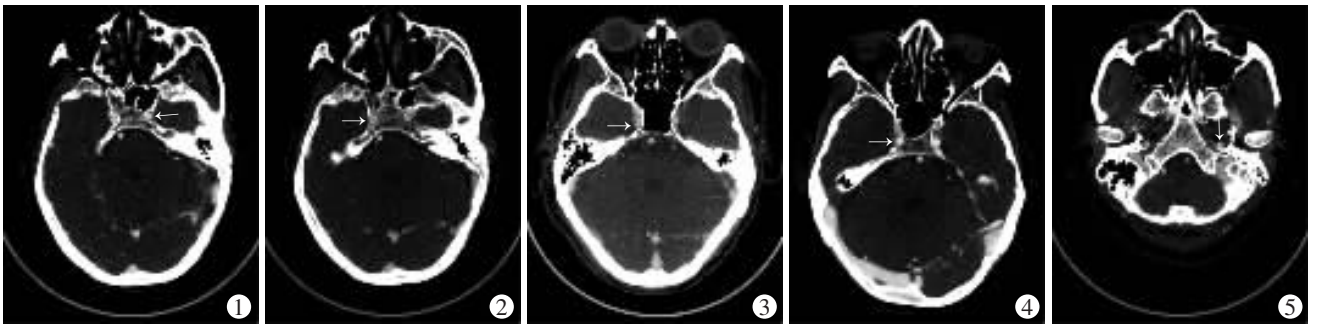


图1 左侧颈内动脉海绵窦段血管腔内有1条线状低密度影,从血管腔中心延伸至血管壁 (箭头示)

图2 右侧颈内动脉海绵窦段血管腔内从中心发出2条线状低密度影到达血管壁,呈"鱼叉状" (箭头示)

图3 右侧颈内动脉海绵窦段血管腔内线状低密度影呈星芒状,从中心发出3条线状低密度影到达血管壁 (箭头示)

图4 右侧颈内动脉海绵窦段血管腔内线状低密度影呈星芒状,从中心发出4条线状低密度影到达血管壁 (箭头示)

图5 左侧颈内动脉颈动脉孔段血管腔内线状低密度影呈星芒状,从中心发出5条线状低密度影到达血管壁 (箭头示)

不存在线样低密度影的管腔内CT值(421.68±65.26)Hu比存在线样低密度影的CT值(390.81±73.78)Hu高($P=0.014$)。

2.3 血管管腔直径对管腔内线样低密度影显示的影响

本组共分析270例患者的810根血管,将不存在线样低密度影与存在线样低密度影的血管腔直径进行分析,结果见表1,基底动脉不存在线样低密度影的血管腔比存在线样低密度影的血管腔管径小,而左侧颅底颈内动脉不存在线样低密度影的血管比存在线样低密度影的血管管径大($P<0.01$),右侧无明显区别($P>0.05$)。

表1 血管管腔直径对于管腔内线样低密度影显示的影响 (cm,$\bar{x}\pm s$)

动脉	不存在线样低密度影	存在线样低密度影
基底动脉	0.30±0.08[a]	0.37±0.17
右侧颈内动脉	0.43±0.08	0.39±0.14
左侧颈内动脉	0.43±0.08[a]	0.39±0.08

a:$P<0.01$,与存在线样低密度影比较

2.4 管腔内线样低密度影的形态及解剖因素

本组有血管腔内线样低密度影的230例患者中有641根血管存在血管腔内线样低密度影,统计各解剖部位的管腔内线样低密度影例数及分型,见表2。统计各型的数量,Ⅰ型440根,Ⅱ型64根,Ⅲ型137根,第Ⅲ型中血管腔内有3根线样低密度影的有113根,4根线样低密度影的22根,5根线样低密度影的2根。

2.5 颅底血管腔内线样低密度影在后处理图像上的显示情况

VR上270例患者各靶血管腔光滑,走形正常;MPR及CPR显示270例患者的810根靶血管腔内造影剂充盈良好,无明显线样低密度影显示。

3 讨论

随着多层螺旋CT特别是64层螺旋CT的广泛应用,CT用于检查创伤后血管损伤的优势得到越来越多的证实[3-4]。颈部穿通伤中有25%伴发血管损伤,而颈动脉是颈部最容易出现损伤的血管,约占颈部血管损伤的80%[5-6]。血管创伤包括造影剂外漏、假性动脉瘤、动静脉瘘及动脉夹层等[7-8],内膜撕裂是动脉夹层的早期表现,如能早期发现内膜撕裂并早期治疗,可以减少卒中的发生[9-10]。

内膜撕裂在影像上表现为6型,A型:局部血管边缘不清,毛糙,无造影剂滞留,不影响远端血流。B型:局部血管腔内可见与血管壁平行的线条状充盈缺损,不伴造影剂滞留,不影响远端血流。C型:局部血管腔外出现龛影且伴有造影剂滞留,多数有较明显的残余狭窄,但不影响远端血流。D型:局部血管腔内出现螺旋状充盈缺损,多不影响远端血流。E型:局部撕裂的

表2 颈段各个部位内膜瓣形态分型情况(例)

分型	基底动脉	右侧虹吸部	右侧颈动脉孔前	右侧颈动脉孔	右侧眼动脉段	右侧海绵窦段	左侧虹吸部	左侧颈动脉孔前	左侧颈动脉孔	左侧眼动脉段	左侧海绵窦段
Ⅰ型	77	113	5	59	9	2	122	7	36	5	5
Ⅱ型	10	16	1	5	1	0	14	1	15	1	0
Ⅲ型	21	35	5	15	2	0	41	4	13	1	0
合计	108	164	11	79	12	2	177	12	64	7	5

内膜造成管腔狭窄并导致远端血流充盈缓慢。F型：局部撕裂的内膜阻塞管腔导致远端血流中断。观察内膜撕裂的最好方法是在原始轴位上发现管腔内的线状低密度影，笔者在对颅底颈内动脉及基底动脉的观察中发现，非外伤人群颅底颈内动脉及基底动脉在CTA轴位上仍可以表现为血管内线状低密度影，与内膜撕裂的B型相似，但此种表现在后处理图像上均无显示，说明此表现并非病变所致。

我们认为，这种类似B型内膜撕裂的血管腔内线状低密度影是由多种因素引起的，归纳起来有5种原因：①高密度伪影所致，金属伪影在CT上表现为线状高密度影，若它位于血管周围，受伪影干扰的血管部分表现为高密度，而未受其干扰的部分表现为相对低密度，则形成的视觉上的高密度管腔内的线状低密度影，本研究有金属义齿的16例患者均有义齿相应侧颈内动脉虹吸部的线样低密度影显示。②不同浓度溶剂的不均匀混合，当相对高渗透压的造影剂注入血管后，血流动力学会发生改变，形成多种形态的线状低密度影。而注入的造影剂的量也会影响内膜瓣的显示，有研究显示，造影剂的总量越大、注射速度越快、浓度越高获得的动脉图像质量越高[11]。本研究也发现，不存在线样低密度的血管腔内CT值比存在的血管腔CT值高，说明造影剂的量越大，管腔内线样低密度影出现几率越低。③血管自身解剖因素决定，血液及造影剂流经迂曲的血管或血管分叉处时，会发生涡流，可形成此征象，本组病例研究发现颈内动脉虹吸部发生管腔内线状低密度影的概率最大也证实了此推论。④由于颅底神经多，部分神经可走形于血管层面上，而表现为血管腔内线状低密度影。⑤周围静脉干扰[12]，造影剂充盈的静脉与动脉间的间隙在横断位上可以表现为线状低密度影，如果把静脉错认为动脉的一部分，则表现为高密度管腔内的线状低密度影。本组发现，血管腔内线样低密度影与血管管径无明显关系。

如何鉴别B型内膜撕裂及非疾病原因引起的管腔内低密度影是本研究的主要意义。内膜撕裂是外伤后发生的病变，所以基本都有外伤史，而非疾病原因引起的管腔内线样低密度影在非外伤人群中的出现率也很高，本研究显示非外伤人群颅底血管腔内线样低密度影的出现率为85%。观察内膜撕裂的最好方法是在原始轴位上发现管腔内的线样低密度影，且在多MPR及CPR上不仅能显示撕裂内膜瓣的形态、长度，还能发现破口的位置。虽然非外伤人群颈内动脉颅内段及基底动脉在CTA轴位像上仍可以表现为血管内线状低密度影，与内膜撕裂的B型相似，但由于引起此表现的原因是伪影、视觉误差或血管本身特性，所以在后处理图像上无法得到显示。B型内膜撕裂血管腔内仅表现为血管腔内一条低密度影，而非疾病原因引起的管腔内线样低密度影可以表现为管腔内多条低密度影。

综上所述，管腔内线样低密度影并非病变所引起，工作中需要与B型内膜撕裂鉴别，其主要方法在于密切结合临床，多层面、多后处理图像相结合进行观察。

参考文献：

[1] 杨华，邹利光，余世勇，等. 多层螺旋CTA与超声对比在颈部动脉疾病的诊断价值[J]. 第三军医大学学报，2008，30(16)：1513－1515.

[2] Schroeder J W, Baskaran V, Aygun N. Imaging of traumatic arterial injuries in the neck with an emphasis on CTA[J]. Emerg Radiol, 2010, 17(2): 109－122.

[3] Anderson S W, Foster B R, Soto J A. Upper extremity CT angiography in penetrating trauma: use of 64-section multidetector CT[J]. Radiology, 2008, 249(3): 1064－1073.

[4] Kertesz J L, Anderson S W, Murakami A M, *et al*. Detection of vascular injuries in patients with blunt pelvic trauma by using 64-channel multidetector CT[J]. Radiographics, 2009, 29(1): 151－164.

[5] Rodallec M H, Marteau V, Gerber S, *et al*. Craniocervical arterial dissection: spectrum of imaging findings and differential diagnosis[J]. Radiographics, 2008, 28(6): 1711－1728.

[6] Nunez D B Jr, Torres-Leon M, Munera F. Vascular injuries of the neck and thoracic inlet: helical CT-angiographic correlation[J]. Radiographics, 2004, 24(4): 1087－1100.

[7] Fishman E K, Horton K M, Johnson P T. Multidetector CT and three-dimensional CT angiography for suspected vascular trauma of the extremities[J]. Radiographics, 2008, 28(3): 653－666.

[8] Rieger M, Mallouhi A, Tauscher T, *et al*. Traumatic arterial injuries of the extremities: initial evaluation with MDCT angiography[J]. AJR Am J Roentgenol, 2006, 186(3): 656－664.

[9] Sliker C W. Blunt cerebrovascular injuries: imaging with multidetector CT angiography[J]. Radiographics, 2008, 28(6): 1689－1710.

[10] Langner S, Fleck S, Kirsch M, *et al*. Whole-body CT trauma imaging with adapted and optimized CT angiography of the craniocervical vessels: do we need an extra screening examination?[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2008, 29(10): 1902－1907.

[11] 李伟，陈雄钊，胡茂清，等. 64排螺旋CT下肢动脉成像质量控制与评估动脉狭窄的效果研究[J]. 海南医学院学报，2009，15(9)：1018－1023.

[12] Zhang W G, Ye Y Y, Chen J H, *et al*. Imaging study of the long extracranial extension of the inferior petrosal sinus with MSCT[J]. Clin Anat, 2010, 23(2): 160－167.

（收稿：2010-07-23 修回：2010-08-31）
（编辑 王小宴）