·骨骼肌肉影像学·

锁骨下动脉和上肢动脉狭窄及闭塞 MSCTA 检查和评价

全冠民，袁涛，贾香丽，李顺姬，雷建明，柳青，张佳丽，屈长强，宋鹏，卜静英

【摘要】 **目的**：探讨锁骨下-上肢动脉狭窄及闭塞的 CT 血管成像(CTA)检查技术及临床价值。**方法**：36 例锁骨下-上肢动脉狭窄及闭塞的患者行 MSCTA 检查，分析其检查技术、病变征象及 CT 诊断价值。**结果**：36 例中血栓形成 11 例、动脉硬化 13 例、大动脉炎 12 例。36 例均成功完成 CTA 检查，靶血管显示清楚。曲面重组(CPR)及横轴面图像可同时观察血管腔及管壁，急性血栓 6 例，在横轴面及 CPR 图像上密度低于亚急性和慢性血栓(5 例)。最大密度投影(MIP)显示侧支血管最佳(23 例)，13 例动脉硬化横轴面及容积再现(VR)图像均显示血管壁钙化。CTA 还能显示 13 例动脉硬化及 12 例大动脉炎患者其他部位的血管病变。**结论**：锁骨下-上肢动脉 MSCTA 可清楚显示动脉狭窄或闭塞的部位及特征，应作为本病的常规检查方法，多种后处理技术的联合使用对诊断也有重要作用。

【关键词】 动脉闭塞性疾病；体层摄影术，X 线计算机；血管造影术

【中图分类号】R814.42；R543.5 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2009)03-0300-05

Examination of Subclavian and Upper Extremity Artery Stenosis and Occlusion: Technique and Clinical Value of Multi-slice CT Angiography

QUAN Guan-min, YUAN Tao, JIA Xiang-li, et al. Department of Radiology, Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang, 050000, P. R. China

【**Abstract**】 **Objective**: To explore the technique and clinical value of multi-slice CT angiography (CTA) in the examination of stenosis and occlusion diseases of upper extremity arteries. **Methods**: CTA was performed in 36 patients with stenosis and occlusion diseases of upper extremity arteries. The technique, CTA features and the diagnostic value were retrospectively analyzed. **Results**: Of the 36 patients, eleven cases had thrombosis, thirteen cases had arteriosclerosis, and twelve cases had Takayasu arteritis, CTA was performed successfully and target arteries were revealed clearly. Lumen and wall of arterial lesions were shown best on curved planar reformation (CPR) and axial images in all cases. The attenuation of acute thrombosis of 6 cases were lower than that of subacute and chronic thrombosis in five cases. The collateral vessels were displayed well on maximum intensity projection (MIP) images in 23 patients. Calcifications of arterial wall were assessed on axial plane and volume rendering (VR) images in 13 cases with arteriosclerosis. For patients with arteriosclerosis (n=13) or with takayasu arteritis (n=12), arterial abnormalities in other position could also be revealed on CTA. **Conclusion**: The location and the characteristic features of stenosis and occlusion diseases of upper extremity arteries could be shown clearly on MSCTA images, which could be used as the modality of choice for these diseases and application of various post-processing techniques in combination plays an important role for the diagnosis.

【**Key words**】 Arterial occlusive diseases; Tomography, X-ray computed; Angiography

锁骨下动脉和上肢动脉狭窄和闭塞是常见的肢体缺血性病变，以往临床上常采用超声和数字减影血管造影束显示病变的部位和程度，前者直观性较差、且难以显示锁骨下动脉起始段病变，后者有一定创伤性、费用和技术要求较高、设备也不普及，因此迫切需要一种创伤性小、简便易行、图像直观的评价方法。目前多层螺旋 CT 发展迅速，设备普及率较高，其血管成像技术趋于成熟[1]。CTA 在上肢动脉病变的临床应用报道[1]尚较少。笔者对 36 例上肢动脉狭窄和闭塞性病变的患者进行 CTA 检查，取得了较好的效果，现报道如下，旨在探讨上肢动脉 CTA 检查技术及其临床应用价值。

材料与方法

2005 年 11 月～2008 年 11 月在本院共 36 例患者因上肢无力及苍白、肱动脉或桡动脉搏动减弱或消失、双侧上肢动脉血压不同、头晕等上肢缺血及锁骨下动脉窃血症状就诊并行 CTA 检查，其中动脉硬化组 13 例，男 12 例、女 1 例，年龄 48～80 岁，平均 68.5 岁；血栓形成组 11 例，男 8 例、女 3 例，年龄 19～79 岁，平均 50.1 岁，经手术或 DSA 检查证实；大动脉炎组 12 例，男 3 例、女 9 例，年龄 17～50 岁，平均 33.3 岁，符合大动脉炎临床和影像学诊断标准[2]。

作者单位：050000 石家庄，河北医科大学第二医院放射科
作者简介：全冠民(1966－)，男，安徽人，博士，副教授，主要从事神经和血管疾病的影像学诊断工作。

使用 GE LightSpeed 16 多层螺旋 CT 机。患者双手上举、过伸，尽量平行置于检查床上，以固定带于肘关节水平将上肢固定于检查床。扫描参数：120～140 kV，250～300 mA，16i×1.25 mm，球管旋转速度为 2.5 r/s，螺距 0.938 或 1.375，扫描时间 7.2～9.5 s，自主动脉弓向上扫描至双手，视野 30 cm×30 cm～35 cm×35 cm，重建间隔 1.25 mm 或 0.625 mm。对比剂采用碘比醇(350 mg I/ml)或碘普罗胺(370 mg I/ml)，剂量 100 ml，穿刺左或右侧踝部浅静脉，高压注射器注射对比剂，流率 2.8～3.2 ml/s。常规采用智能跟踪技术(SmartPrep)，兴趣区置于升主动脉，CT 值较平扫增加 100 HU 时触发扫描。

图像传输至工作站进行后处理，软件版本 ADW 4.2。后处理方法包括最大密度投影(maximum intensity projection，MIP)、曲面重组(curved planar reformation，CPR)、容积再现(volume rendering，VR)，以 CPR 及 VR 为主。另外，在狭窄或闭塞病变局部行垂直于局部血管长轴的横轴面图像重组(cross-sectional reformation，CSR)以观察局部管壁[3]。

由 2 位放射学医师独立观察图像，意见不同时共同阅片达成一致意见。将源图像及 CTA 重组图像对照观察。根据 CTA 对锁骨下-上肢动脉显示水平、靶血管内对比剂充盈的密度评价 CTA 图像质量。根据狭窄部位管腔与邻近通畅管腔面积比确定狭窄程度。病变分类及诊断标准如下。动脉硬化：CTA 上多发动脉狭窄或闭塞、管壁增厚、钙化，患者年龄超过 40 岁，除外大动脉炎；动脉血栓形成：CTA 图像及轴位图像上病变局部血管内见中央性或偏心性充盈缺损，急性或慢性起病，其它部位动脉无异常，手术取出血栓；大动脉炎：主动脉弓及其弓上分支多发管壁增厚、管腔狭窄，临床上可见脉搏减弱或消失、高血压和跛行等临床表现[2,4]。

结 果

1. 锁骨下-上肢动脉 CTA 质量评价

36 例均配合良好，图像无伪影。所有靶血管(锁骨下动脉 23 例、肱动脉 10 例、尺桡动脉 3 例)显示清楚，上肢动脉血管与周围组织对比清晰。全容积或厚层块 MIP 图像显示水平达肱动脉或尺、桡动脉的第 3 级分支；VR 图像可清楚显示自锁骨下动脉至尺桡动脉的主干，肱动脉及尺桡动脉分支仅显示 1～2 级，第 3 级均未显影；CPR 图像能清楚显示 36 例自锁骨下动脉起始部至肱动脉全长的动脉主干及管壁，对肱动脉分支(28 例，占 77.78%)、尺桡动脉及其分支(19 例，占 52.78%)仅部分显示。MIP 及 VR 图像均不能显示动脉管壁。而横轴面图像经调节窗宽及窗位，36 例均能显示管壁的厚度及钙化、管腔狭窄的程度及形态。锁骨下动脉起始部或主动脉弓锁骨下动脉开口处管腔内 CT 值为 185～221 HU，平均(194±32) HU。

2. 锁骨下-上肢动脉病变的 CTA 表现

血栓形成 11 例，均为单侧发病，右侧 3 例、左侧 8 例，血栓位于锁骨下动脉 6 例、肱动脉 4 例、桡动脉 1 例(图 1、2)。急性血栓 6 例，均在发病 3 天内就诊，横轴面图像上局部血管腔血栓平均密度为 33 HU (29～52 HU)。亚急性和慢性血栓 5 例，分别在出现症状后 7～60 d (平均 27 天)就诊，横轴面图像上局部血管腔血栓平均密度为 51 HU (46～84 HU)，与急性血栓差异明显($P<0.05$)。这 11 例扫描范围内均无其它动脉的明显狭窄及闭塞。11 例中 6 例临床上有锁骨下动脉窃血综合征表现，CTA 图像上可见病变同侧强化

图 1 左侧锁骨下动脉起始部急性血栓形成。a) 横轴面图像示左锁骨下动脉内中央性充盈缺损(箭)；b) 曲面重组图像示左锁骨下动脉近段不均匀性密度减低(箭)，CT 值 42HU。 **图 2** 外伤后右侧肱动脉急性血栓形成，MIP 图像显示右侧肱动脉近端闭塞(长箭)，远端经肱深动脉侧支血管逆向充盈对比剂(短箭)。

椎动脉与锁骨下动脉闭塞远端相连，3 例可见甲状颈干分支增多增粗。11 例血栓的显示以横轴面及 CPR 图像显示最佳(图 1)，MIP 与 VR 图像虽能确定闭塞或狭窄的部位(图 2)，不能直接显示血栓本身。10 例 VR 及 MIP 均显示侧枝血管，但 MIP 图像显示更全面、清楚。

动脉硬化性锁骨下-上肢动脉狭窄或闭塞 13 例(图 3、4)，共 18 处病变，其中单侧病变 9 例、双侧病变 4 例，双侧者 4 例中仅 1 例为双侧上肢缺血症状。病变位于锁骨下动脉 11 例、肱动脉及桡动脉各 1 例，其中累及双侧锁骨下动脉者 4 例。13 例中动脉闭塞 6 处，中重度狭窄(狭窄 50%～75%及狭窄＞75%)8 处，轻度狭窄 4 处(狭窄＜50%)。13 例均合并扫描范围其它动脉病变，包括颈总动脉或颈内动脉狭窄(4 例)、椎动脉近端(2 例)及主动脉弓(13 例)狭窄或管壁增厚、钙化斑块(12 例，图 3)。13 例 18 处狭窄或闭塞部位的横轴面及 CPR 图像均见管壁增厚及钙化斑块。与对侧比较，13 例 VR 及 MIP 图像显示不同程度的狭窄及闭塞、近端动脉分支增多及扩张。

大动脉炎 12 例，其中Ⅱa 型 10 例、Ⅳ型 2 例。均累及双侧锁骨下动脉近中段，表现为管腔轻度至重度狭窄及管壁增厚(图 5)。12 例同时侵犯主动脉弓、双侧颈总动脉，动脉管壁增厚，管腔轻度狭窄。2 例同时合并降主动脉及腹部中等动脉的狭窄与管壁增厚，CTA 检查一次扫描显示 12 例自颈部动脉至髂动脉分叉的所有主要动脉病变。12 例管壁增厚和狭窄仍以横轴面及 CPR 图像显示为佳。

讨 论

1. 锁骨下-上肢动脉 CTA 检查技术

上肢动脉 CTA 检查时采取合适扫描体位为检查成功的关键因素之一。CTA 一般在周围静脉注射对比剂，药物经上腔或下腔静脉进入心脏，然后再进入靶动脉，快速大量注药时，上腔或下腔静脉、心腔短时间内充满高浓度对比剂，若上肢下垂于躯干两侧扫描，这些高浓度对比剂及躯干骨质产生的伪影会影响上肢动脉的显示，尤其妨碍前臂动脉的观察。而且，上肢下垂时，一般 CT 设备的扫描野不能将上肢结构完全包括在内，双侧肘部常在扫描野之外。作者采用上肢上举体位，克服了这些不足。本组 36 例以此法检查均取得了良好效果。

对比剂注射是影响锁骨下-上肢动脉 CTA 质量的另一要素。研究早期笔者采用经前臂静脉注射对比剂，头臂静脉-上腔静脉内高浓度对比剂产生伪影，严重妨碍了锁骨下动脉起始部的显示。其后改用下肢静脉注药，避免了这一缺陷。但是下肢静脉注药也有一

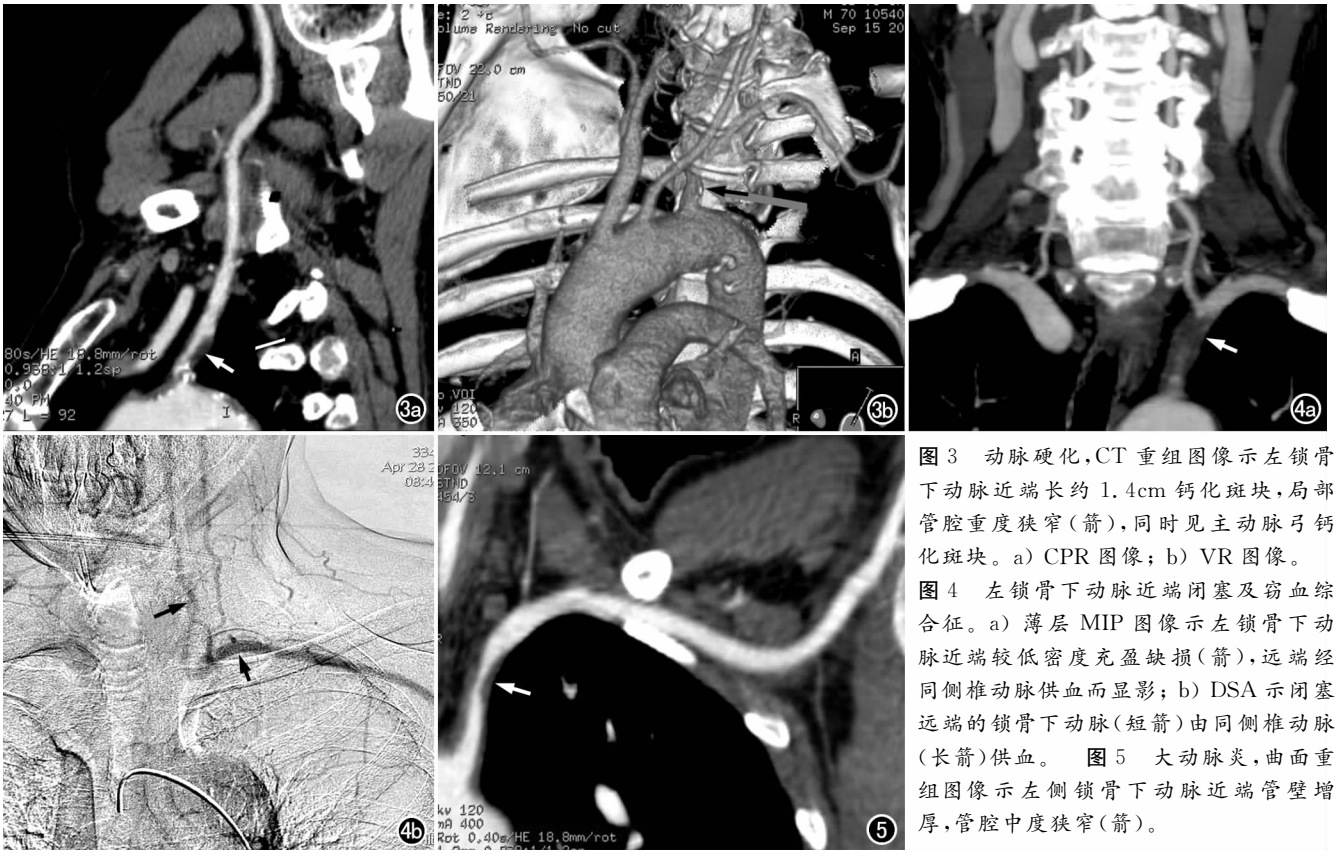

图 3 动脉硬化，CT 重组图像示左锁骨下动脉近端长约 1.4cm 钙化斑块，局部管腔重度狭窄(箭)，同时见主动脉弓钙化斑块。a) CPR 图像；b) VR 图像。

图 4 左锁骨下动脉近端闭塞及窃血综合征。a) 薄层 MIP 图像示左锁骨下动脉近端较低密度充盈缺损(箭)，远端经同侧椎动脉供血而显影；b) DSA 示闭塞远端的锁骨下动脉(短箭)由同侧椎动脉(长箭)供血。 **图 5** 大动脉炎，曲面重组图像示左侧锁骨下动脉近端管壁增厚，管腔中度狭窄(箭)。

定不足，主要是注药部位距心脏较远，循环时间长；而且下腔静脉收纳躯干及下肢的大量静脉血，约占全身静脉回心血量的 3/4，对比剂稀释明显。为提高检查时间窗内靶动脉内对比剂浓度，作者选用较高浓度对比剂，如碘浓度为 350 或 370 mg I/ml 的对比剂，注射流率尽可能快，保证了锁骨下动脉起始部血管内密度较高，与周围组织对比良好，能够满足临床诊断需求[4]。

恰当的扫描时机对于锁骨下-上肢动脉 CTA 也很重要。由于心输出量及心率变化，不同个体之间的下肢静脉-锁骨下动脉循环时间差异明显，尤其是动脉硬化、心功能障碍及静脉系统病变的患者，循环时间大为延长，因此，根据经验估计延迟时间易致检查失败。小剂量对比剂试注测定兴趣血管对比剂峰值虽然可行，但测得的峰值时间仍不够准确，且有可能增加对比剂用量。为此，笔者常规采用智能跟踪技术，无须进行复杂操作以及循环时间测算与估计，保证了动脉内对比剂浓度较高时采集数据[5]。

锁骨下-上肢动脉 CTA 扫描可采用薄准直、大螺距或宽准直、小螺距两种方案。由于锁骨下-上肢动脉属中小动脉，为兼顾图像分辨力和成像速度，笔者采用 1.25 mm 准直及最快的球管旋转速度(2.5 r/s)；扫描螺距根据患者的一般情况及合作程度选择，无明显心肺功能障碍及合作较好的患者选用较小螺距(0.938)，这样空间分辨力较高；反之，心肺动脉功能不良及配合欠佳的患者则用较大螺距(1.375)。

2. 锁骨下-上肢动脉 CTA 后处理技术

合理应用后处理技术可最大限度利用原始图像信息[5]。首先，为提高空间分辨力，笔者使用内插算法行薄层或重叠重建(1.25 mm 准直，0.625 或 1.25 mm 层厚，0.625 mm 间隔)。其次，由于锁骨下-上肢各段动脉走行不在同一平面，而且颈胸交界处有众多高密度骨骼影响其显示，图像重组以 CPR 及 MIP 法为主，血管走行与扫描平面不一致时辅以垂直于靶血管的横轴面重组。CPR 技术是以兴趣血管中轴为中心，将非同一平面走行的血管重组、展示在一幅图像的方法，点击角度控制菜单，可自由改变显示角度，实现多角度观察，避免 MIP 技术造成前后重叠、掩盖病变的缺点。MIP 图像需去除骨骼的影响，其它后处理技术对病变显示也有帮助，如 VR 图像可清楚显示上肢动脉轮廓，图像处理快捷，使用工作站软件的一键式操作即可获得 VR 图像[5]。VR 图像以不同色彩代表不同密度，钙化性病变显示良好，图像仿真度高，辅以任意角度旋转及骨骼去除技术，对诊断及外科手术计划制定具有重要的补充作用。但由于肘关节以远的动脉较细小，VR 图像对这些血管显示常不满意。

3. CTA 对锁骨下-上肢动脉狭窄与闭塞性病变的诊断价值

及时明确上肢动脉病变的部位、程度及病因对进一步确定治疗方案及改善症状具有重要作用[6-8]。本病的评价以往主要依靠超声及 DSA，DSA 为金标准。最近由于技术的进步，CTA 和 MRA 均可用于诊断，两者创伤性均甚微，费用也大大低于 DSA，MR 设备不如 CT 普及，且技术也较复杂，因此积极研究及推广上肢动脉 CTA 技术意义更大。

锁骨下-上肢 CTA 除显示靶血管外，还可显示视野内其它血管病变，16 层及以上螺旋 CT 能在一次注药时显示胸腹部动脉、颅内及颈部动脉，对于病因诊断意义重大，如本组动脉硬化及大动脉炎的多血管病变。CTA 的另一优越性是除观察血管腔，还能显示管壁及管腔外病变，如血管壁增厚、钙化、血栓，这是单纯 MRA 及 DSA 所不具备的。

锁骨下-上肢动脉 CTA 简便易行，创伤小，仅需穿刺外周静脉即可，检查费时大大低于 DSA，本组每例患者在床时间仅为 5～10 min。除极少数病例可能出现对比剂外溢及副反应，安全性很高。而 DSA 创伤性较大、费用相对高、术后常需留院观察，而且血管内导管操作本身有可能诱发血栓及斑块脱落，因此它在筛查中的作用受到限制，除非同时行介入治疗，否则应常规使用 CTA 作为可疑上肢动脉病变的首选检查方法。

本研究不足之处是仅有少数病例(2 例)有 DSA 资料，不能进行 CTA 准确性的评估，但从成像原理上，两者是一致的，均使用碘对比剂行充盈性成像，CTA 还可以作任意切面图像重组，可得到兴趣动脉的短轴图像，因此对狭窄的评价推测是准确的。CTA 虽然创伤较小，但仍有穿刺部位高速注药对比剂漏出、对比剂毒副反应等可能并发症，少数患者有对比剂注射的禁忌证，不能接受该项检查。另外，本研究中未对肘关节以远的动脉进行专门评估。有作者[7]报道对于肢体末梢动脉 CTA，宜采用较大的注射流率(4 ml/s 及以上)及较慢的进床速度(40～48 mm/s)、重叠重建能够改善小动脉的显示能力。

总之，锁骨下-上肢动脉 CTA 简便易行，只要保证关键的技术因素，就能获得高质量图像，清楚上肢动脉狭窄及闭塞的病变部位及程度，结合管壁病变确定病因，MIP 图像有利于显示侧支血管，因此是锁骨下-上肢动脉狭窄及闭塞病例良好的筛查手段，可替代诊断

性 DSA。

参考文献：

[1] 么刚，孙建男，刘巍立，等. 16 排螺旋 CT 血管成像在上肢动脉疾病的应用[J]. CT 理论与应用研究，2006，15(4)：26-29.

[2] Higgins CB，de Roos A. MRI and CT of the Cardiovascular System[M]. Philadelphia：Lippincott Walliams & Wilkins，2006. 476-478.

[3] Ota H，Takase K，Rikimaru H，et al. Quantitative Vascular Measurements in Arterial Occlusive Disease[J]. RadioGraphics，2005，25(4)：1141-1158.

[4] 吕金发，范晓，罗天友，等. 对比剂碘浓度对 CTA 脑血管显示的影响[J]. 放射学实践，2008，23(4)：438-441.

[5] Catalano C，Passariello R. Multidetector-row CT Angiography [M]. Berlin：Springer，2005. 187-198.

[6] Fishman EK，Horton KM，Johnson PT. Multidetector CT and Three-dimensional CT Angiography for Suspected Vascular Trauma of the Extremities[J]. RadioGraphics，2008，28(3)：653-665.

[7] 徐光，李慧玲，张征，等. 锁骨下动脉窃血综合征：椎动脉和乳内动脉彩色多普勒超声血流变化[J]. 中国医学影像技术，2006，22(5)：715-717.

[8] Albrecht T，Meyer BC. MDCT Angiography of Peripheral Arteries：Technical Considerations and Impact on Patient Management [J]. Eur Radiol，2007，17(Suppl 6)：S5-S15.

[9] Fleischmann D，Lammer J. Peripheral CT Angiography for Interventional Treatment Planning[J]，Eur Radiol，2006，16(Suppl 7)：S58-S64.

(收稿日期：2008-07-14 修回日期：2008-12-01)

· 病例报道 ·

肛周巨大皮脂腺囊肿一例

赵年，秦燕，尚建敏，夏进东

【中图分类号】R814.42 **【文献标识码】**D **【文章编号】**1000-0313(2009)03-0304-01

病例资料 患者，男，55 岁。2 年前发现右臀部一核桃大肿块，无明显不适，半年来肿块明显增大，现已约苹果大小，行走坐立时均感肿胀不适，并有排便不畅感。既往体健。查体：右侧臀部自肛周向外有一巨大球形肿块，约大小 10 cm×8 cm，皮肤无破损，质地中等，无触痛，活动度可，未闻及血管杂音，皮肤表面色泽较深，腹股沟未触及肿大淋巴结，双下肢不肿，肛检无异常发现。患者胸背部、四肢及左侧臀部均可见多个大小不一的质软“粉瘤”。CT 平扫显示右侧臀部巨大肿瘤紧邻肛管，与肛管分界欠清，瘤体大部位于皮下脂肪层内，与皮肤紧密相连，表皮受推挤明显隆起，瘤体内密度均匀，囊壁清楚，CT 值 20～25 HU；左侧臀部皮下脂肪层内亦可见 2 个较小瘤体(图 1)。

图 1 CT 平扫示肛周皮下脂肪内有一巨大囊性病灶，其内密度均匀，CT 值 22HU，病灶与肛管分界不清，与皮肤紧密相连(箭)。左侧皮下脂肪层亦可见 2 个较小肿块，边界清楚。

入院后在硬膜外麻醉下取左侧卧位行左臀部肿块切除术，术中见肿块有完整的包膜，位于皮下，未与肛管粘连。完整切除肿块，其内为白色糊状物，无分隔，肿块重达 1 公斤。病理诊断：皮脂腺囊肿。

讨论 皮脂腺分布于全身，来源于中胚叶，属真皮组织。正常情况下皮脂腺以全浆分泌形式通过导管向皮肤分泌皮脂。当毛囊皮脂腺口堵塞时，皮脂腺积成囊肿，因此，一般皮脂腺囊肿均位于皮内，与皮肤紧密粘连。皮脂腺囊肿多为单发，偶见多发，形状为圆形，硬度中等或有弹性，无波动感。内容物为白色豆腐渣样物[1]。皮脂腺囊肿与表皮样囊肿临床上统称为皮脂囊肿，但病理检查时两者则有差异，皮脂腺囊肿为先天性潴留囊肿，囊肿皮肤表面多有小孔，内容物为皮脂。而表皮样囊肿多由于外伤将片段皮肤附件带入真皮内形成种植性囊肿，皮肤无小孔，内容物为角质蛋白[2]。皮脂腺囊肿好发于人体皮脂腺分布丰富的部位，如头面部、背部、臀部等。它并非是真性瘤，性质是潴留性囊肿。因此，将阻塞皮脂腺囊肿开口的小黑点剔除，可挤出皮脂及表皮角化物所积聚的油脂样类似豆渣物，并有异味，有时因搔抓及摩擦，容易发生感染，经治疗炎症消退后囊肿仍存在。皮脂腺囊肿一般通过手术切除全部囊壁方可治愈。如在手术中将囊壁切破，使囊壁残留，囊肿可复发[3]。皮脂腺囊肿并不少见，但发生于肛周如此巨大皮脂腺囊肿少有报道。根据肿瘤常发生于皮下脂肪层，与皮肤紧密相连，边界清楚，CT 值小于软组织而大于水有助于诊断。

参考文献：

[1] 轩维锋，张红环，等. 皮脂腺囊肿的超声诊断[J]. 临床超声医学杂志，2007，9(8)：498-500.

[2] Cho JH，Chang JC，Park BH，et al. Sonography and MRI Findings of Testicular Epidermoid Cysts[J]. AJR，2002，178(3)：743-748.

[3] 吴阶平，裘法祖. 黄家驷外科学[M]. 北京：人民卫生出版社，1999. 625.

作者单位：442008 湖北，郧阳医学院附属东风医院影像科
作者简介：赵年(1972－)，男，陕西富平人，主治医师，主要从事影像诊断和介入治疗工作。

(收稿日期：2008-03-20)