

论 著

CT联合骨密度测量
在诊断股骨头无菌
性坏死中的价值1. 西安交通大学医学院第一附属医
院影像科 (陕西 西安 710061)2. 陕西省西安市中医医院影像科
(陕西 西安 710004)3. 陕西省中医医院影像科
(陕西 西安 710003)韩江宏^{1,2} 周 毅³ 杨 健¹

【摘要】目的 探讨CT联合骨密度测量在诊断股骨头无菌性坏死中的价值。方法 选取2015年3月至2016年5月我院收治的股骨头无菌性坏死患者46例为研究对象,术前均行CT检查及骨密度测量,分析CT表现特征: I期改变不明显或有点滴密度改变,见星芒征, II期现囊状透亮及斑片骨硬化区,囊性骨质吸收, III期股骨头内骨小梁明显变形消失,股骨头前上部关节面下见窄细状透亮宽带,即“新月征”, IV期股骨头变形并有间隙变化,周围有硬化或不规则;记录骨密度测量骨密度值与骨矿含量,评价CT联合骨密度测量、单纯CT诊断股骨头无菌性坏死的灵敏度、特异度、准确度。结果 CT检查: I期6例; II期19例; III期15例; IV期6例;骨密度测量结果: 男性股骨颈及全髋关节感兴趣区骨密度、骨矿含量高于女性($P < 0.05$);一致性检验Kappa值为0.743, $P < 0.05$ 。CT联合骨密度测量的诊断股骨头无菌性坏死的灵敏度80.00%、准确度78.26%明显高于单纯CT检查($P < 0.05$); CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死的ROC曲线下面积0.947明显高于单纯CT检查,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 CT联合骨密度测量在股骨头无菌性坏死诊断中具有较高应用价值,值得在临床推广应用。

【关键词】CT; 骨密度测量; 股骨头无菌性坏死; 价值

【中图分类号】R322.7+1

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.06.041

通讯作者: 杨 健

Value of CT Combined with Determination of Bone Mineral Density in the Diagnosis of Aseptic Necrosis of Femoral Head

HAN Jiang-hong, ZHOU Yi, YANG Jian. Department of Imaging, the First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, Shannxi Province, China

[Abstract] **Objective** To investigate the value of CT and determination of bone mineral density in the diagnosis of aseptic necrosis of femoral head. **Methods** Forty-six cases with aseptic necrosis of the femoral head treated in our hospital between March 2015 and May 2016 were selected as the study subjects. All cases underwent CT examination and bone mineral density detection before operation. The CT findings included not obvious change or a bit change of density, star sign in stage I, cystic bright and patchy bone sclerosis and cystic bone resorption in stage II, obvious deformation or disappearance of trabeculae in femoral head, narrow and thin broad band under the articular surface of upper and anterior femoral head, namely, the crescent sign in stage III, femoral head deformation and changes of spaces, around or irregular sclerosis in stage IV. The bone mineral density and bone mineral content were recorded. The sensitivity, specificity and accuracy of CT and determination of bone mineral density and single CT scan in the diagnosis of aseptic necrosis of femoral head were compared and evaluated. **Results** The results of CT examination showed that there were 6 cases in stage I, 19 cases in stage II, 15 cases in stage III and 6 cases in stage IV. The results of bone mineral density determination showed that bone mineral density and bone mineral content in the region of interest of femoral neck and hip in male patients were higher than those in female patients ($P < 0.05$). The Kappa value of consistency test was 0.743 ($P < 0.05$). The diagnostic sensitivity and accuracy of CT combined with determination of bone mineral density (80.00%, 78.26%) were significantly higher than those of simple CT examination ($P < 0.05$) in the diagnosis of aseptic necrosis of femoral head. The area under ROC of CT and bone mineral density detection in the diagnosis of femoral aseptic necrosis (0.947) was significantly larger than that of simple CT examination ($P < 0.05$). **Conclusion** Combined CT and determination of bone mineral density is of high value in the diagnosis of aseptic necrosis of the femoral head.

[Key words] CT; Determination of Bone Mineral Density; Aseptic Necrosis of Femoral Head; Value

股骨头无菌性坏死为临床骨科、外科常见病、多发病,表现为关节僵硬、屈伸运动受阻、疼痛或运动后钝痛、酸痛及针刺样疼痛,而在骨缺血坏死病中该病致残率较高,因此对股骨头坏死进行早期诊断、并给予良好康复治疗对控制疾病进展、提高患者生存率有重要意义^[1-2]。影像学检查在股骨头无菌性坏死诊断中具有重要作用,其中CT扫描可获得高分辨率及确切的断层图像,但对于骨质改变前的早期股骨头坏死病变难以诊断,缺乏特异性,而骨密度测量结果与患者病情具有一定相关性,有研究将高分辨率CT骨密度测量法应用于耳硬化症中,取得了较好效果,但CT联合骨密度测量在诊断股骨头无菌性坏死中的价值报道较少^[3-5]。本文选取我院收治的股骨头无菌性坏死患者46例为研究对象,分析CT联合骨密度测量对其诊断价值,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2015年3月至2016年5月我院收治的股骨头无

菌性坏死患者46例为研究对象,均符合中华医学会骨科分会显微修复学组《成人股骨头坏死诊疗标准专家共识(2012年版)》[6]中股骨头无菌性坏死诊断标准。临床诊断标准:表现为髋部疼痛,疼痛部位位于髋关节深部与腹股沟区,为间歇性或持续性钝痛,站立或行走后加重,休息后减轻,髋关节外展、外旋活动均明显受限,同时伴下肢酸痛不适,常有髋部外伤史、皮质类固醇应用史。影像诊断标准:X线改变:早期出现密度增高或透光区,病情进一步加重可出现典型新月征,晚期出现股骨头塌陷,关节间隙变窄及严重骨关节改变,CT扫描:股骨头内见硬化带包绕坏死骨、修复骨及软骨下骨断裂。

1.2 检查方法 患者均行CT检查,并应用MEDILINKOST EOCORE双能骨密度测量仪进行骨密度测量,范围包括双侧股骨头、股骨颈、股骨大小转子。CT检查:患者取仰卧位,使用飞利浦64排螺旋CT机对病变部位进行扫描,范围:两侧髋臼上缘至股骨颈行股骨头横断面扫描,扫描参数:电流200mA,电压130kV,准直器宽度0.6mm,重建间隔1mm,螺距1mm,扫描层距4mm,层厚5mm。骨密度测量:应用MEDILINKOST EOCORE双能骨密度测量仪进行骨密度测量,测量前均给予质量控制进行校正,保证测量结果精确度在±1%以内,测量项目:①骨密度值:指患者体内骨矿物质的密度,计算方法为将扫描结果中的骨矿物质含量除以扫描体面积;②骨矿含量:骨

矿含量为一定单位体积的骨矿物质整体含量。

1.3 观察指标 (1)记录骨密度测量结果及CT检查结果:CT诊断分期标准参照文献^[7]: I期:骨质无明显异常,可有关节滑膜增厚及关节囊肿胀,改变不明显或有点滴密度改变,有星芒征。II期:股骨头现囊状透亮及斑片骨硬化区,提示股骨头正常骨质结构已吸收消失,边缘硬化,囊性骨质吸收。III期:股骨头变平,股骨头前上部关节面下现软骨下骨折或新月征,一般多见扇形骨折。IV期:股骨头扁平或骨质坏死,疼痛明显,死骨破裂,关节间隙变窄,骨密度更加硬化。骨密度测量诊断标准参照已有文献^[8]及文献^[15],该值正常值为(-1)-(1),当其等于及低于-2.5时为骨质疏松,该值在(-2.5)-(-1)时为骨量减少。CT联合骨密度测量标准参照上述标准,所有诊断均由2名合格的主治级别以上影像医师在未查阅其病理资料前采用随机双盲法进行阅片分析,对诊断结果行一致性检验;(2)分析CT、CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死的效能,包括诊断灵敏度、特异度、准确度。

1.4 统计学方法 采用SPSS19.0软件处理数据,计数资料以%表示,采取 χ^2 检验,计量资料以(均数±标准差)表示,行t检验,受试者工作特征曲线(ROC曲线)下面积分析采用Medcalc,ROC曲线下面积AUC越接近于1诊断效果越好;AUC在0.5-0.7时准确性较低,AUC在0.7-0.9有一定准确

性,AUC在0.9以上准确性较高;AUC≤0.5无意义。CT与手术或病理检查诊断进行一致性检验,Kappa值>0.75为一致性极好,Kappa值在0.4-0.75则为中高度一致性。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病例选择结果 所有患者均符合临床诊断标准和影像诊断标准,排除其他原因引起的髋部疼痛、下腹部不适等症状,合并严重心、肝、肾等脏器功能不全者亦不纳入本研究,其中男26例,女20例;年龄30~64岁,平均(47.12±0.49)岁;双侧病变22例,单侧病变24例;发病原因:外伤6例,酗酒18例,较长时间服用糖皮质激素10例,无明显诱因12例。所有患者均知情同意本研究并签署知情同意书。

2.2 CT检查结果 正常股骨头CT表现为图1,本组中股骨头无菌性坏死I期6例:CT上改变不明显或有点滴密度改变(图2),见股骨头内骨小梁增粗,骨质见星芒征(图3)及斑片状密度增高硬化区;II期19例:股骨头现囊状透亮及斑片骨硬化区,提示股骨头正常骨质结构已吸收消失,边缘硬化,囊性骨质吸收(图4);III期15例:股骨头内骨小梁明显变形消失,股骨头内有大小不等囊状破损区(图5),此期为塌陷前期,股骨头变平,股骨头前上部关节面下见窄细状透亮宽带,即为“新月征”(图6);IV期6例:股骨头变形并有间隙变化或伴有

表1 骨密度测量结果分析

测定部位	骨密度值(g/cm ²)		t值	P值	骨矿含量(g)		t值	P值
	男性(n=26)	女性(n=20)			男性(n=26)	女性(n=20)		
股骨颈(FN)	0.90±0.14	0.81±0.13	2.29	<0.05	8.35±1.29	7.14±1.18	3.36	<0.05
全髋关节(TH)	0.95±0.12	0.86±0.11	2.69	<0.05	9.54±1.04	7.65±1.23	5.77	<0.05

髌关节变形，周围有硬化或不规则，因塌陷所致的浓度区可见碎骨片与关节游离体，观察者CT分期一致性检验Kappa值为0.743， $P < 0.05$ 。

2.3 骨密度测量结果分析 男性的FN及TH感兴趣区骨密度值、骨矿含量均高于女性，差异有统计学意义($P < 0.05$)，见表1。

2.4 CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死的效能分析 经手术或病理证实股骨头无菌性坏死阳性40例，阴性6例；CT检查显示股骨头无菌性坏死阳性22例，阴性24例，CT联合骨密度测量显示股骨头无菌性坏死阳性34例，阴性12例。CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死的灵敏度、准确度明显高于CT，两种诊断方法的特异度比较无显著差异($P > 0.05$)。见表2。

2.5 应用ROC曲线评价CT与骨密度测量 由图7可知，CT诊断股骨头无菌性坏死的AUROC为0.782，CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死的AUC为0.947，经Medcalc软件分析可知，两者之间差异有统计学意义($P < 0.05$)。

3 讨论

股骨头无菌性坏死为临床常见病、多发病，常因股骨头血供障碍或中断而使骨髓和骨细胞成分坏死，导致股骨头发生缺血坏死，在继发性修复过程中引起股骨头结构及外形发生变化而累及髌关节，软骨损伤后胶原纤维结构破坏，蛋白丢失及软骨内自由水含量增加，早期退变以基质松软及蛋白多糖大量丢失为主要表现，完全出现软骨水肿、裂隙变、弥散性变薄与裸露，因此早期诊断若不及时会延误最佳治

疗时机，严重降低患者生活质量^[9-11]。股骨头无菌性坏死早期应与股骨头颈不全骨折、髌关节骨质疏松症、髌关节骨关节炎、骨骺滑脱等疾病进行鉴别，目前CT、X线、MRI及骨密度测量是诊断股骨头无菌性坏死的主要方法，CT则具有较高空间分辨率，不仅能从横断面分层观察死骨块的大小及骨小梁星芒状结构的异常变化来判断X线难以发现的早期病灶，同时也可显示骨小梁微细骨折和关节面塌陷，确定病灶大小、位置、边界与结构，而且能明确显示囊状改变大小，股骨头软骨下断裂骨折，股骨头塌陷

部位和程度，但CT对于骨质改变前的早期股骨头坏死病变难以诊断，缺乏特异性，而骨密度测量为评估股骨头无菌性坏死的主流方法，其测量值的升高可反应患者临床治疗效果好坏，但无法测量某一特定区域内的骨密度，此外髌臼与股骨头的重叠增加了骨密度测量难度，因此有望将CT与骨密度测量联合诊断股骨头无菌性坏死^[9-11, 12-14]。

夏建章等^[15]研究了X线、CT联合骨密度测量在股骨头无菌性坏死中的临床应用价值，结果显示41个坏死的股骨头由X线确诊病灶24个，由CT确诊病灶17个，异常股

表2 CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死的效能分析

诊断方法	类型	病理结果		合计
		阳性	阴性	
CT	阳性	22	0	22
	阴性	18	6	24
CT联合骨密度测量	阳性	32	2	34
	阴性	8	4	12

注：CT诊断股骨头无菌性坏死的灵敏度为55.00% (22/40)，特异度为100.00% (6/6)，准确度为60.87% (28/46)；CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死的灵敏度为80.00% (32/40)，特异度为66.67% (4/6)，准确度为78.26% (36/46)

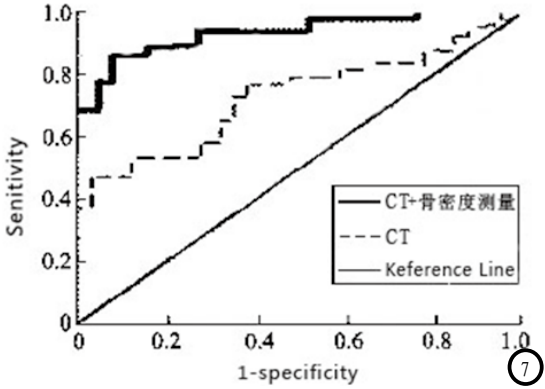
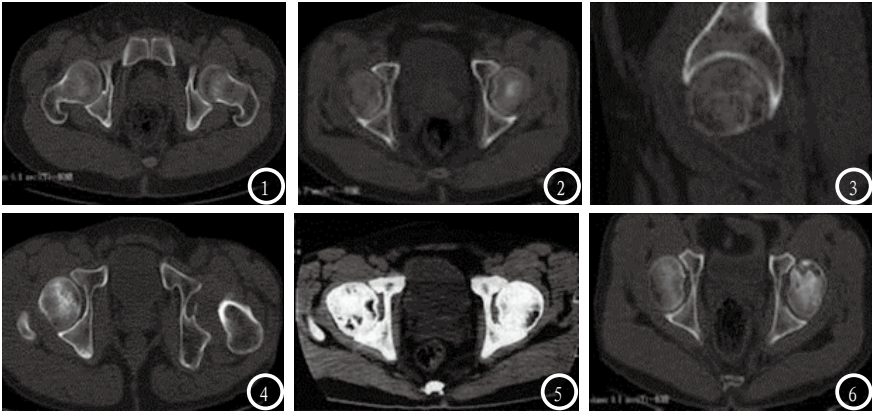


图1 正常股骨头影像学表现；图2 为I期股骨头横切面，图3 I期股骨头内骨小梁增粗，骨质见星芒征及斑片状密度增高；图4 右侧股骨头骨质斑片状密度增高并见小囊状骨质密度减低，为II期股骨头坏死表现；图5 III期股骨头内骨小梁明显变形消失，股骨头内有大小不等囊状破坏区，图6 III期股骨头前上部关节面下见窄细状透亮宽带，即为“新月征”。图7 CT、CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死的ROC曲线。

骨头的骨密度值及骨矿测量值与正常股骨头对比差异显著,李颖毅等^[16]分析了股骨头坏死早期CT表现,结果显示I期股骨头4个,主要表现为骨小梁增粗、扭曲变形及斑片状高密度硬化区,即星芒征,II期股骨头14个,表现为囊状透亮及斑片骨硬化区,III期股骨头11个,出现新月征及轻度关节面塌陷,IV期出现明显破裂及关节面塌陷,本研究结果显示I期星芒征及斑片状密度增高,II期股骨头骨质斑片状密度增高并见小囊状骨质密度减低,III期股骨头内骨小梁明显变形消失,新月征明显,这与上述研究结果基本一致,此外男性FN及TH感兴趣区骨密度值、骨矿含量均明显高于女性,CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死的灵敏度、准确度显著高于对照组,差异均有统计学意义,因而CT联合骨密度测量在诊断股骨头无菌性坏死中具有较高应用价值,通过CT检查对疾病作出初步分期及诊断,并结合骨密度测量仪测定骨密度值,科学客观地测量股骨头骨密度,判断股骨头骨量及影像变化,提高诊断灵敏度与准确度,可为病情判断及评估提供有价值信息,值得在临床推广应用。

综上所述,CT联合骨密度测量诊断股骨头无菌性坏死中具有较高价值,值得在临床推广应

用。

参考文献

- [1] 崔保刚. CT与MRI在诊断早期股骨头坏死中的应用价值[J]. 现代医用影像学, 2014, 23(4): 366-369.
- [2] Dašić Z, Kezunović M, Pešić G, et al. Importance of Herrings classification in predicting the outcome of aseptic necrosis of the femoral head[J]. Med Glas (Zenica), 2015, 12(1): 68-72.
- [3] 田扬, 蔡莉, 张丽芳, 等. 成人股骨头无菌性坏死的影像表现分析[J]. 中国当代医药, 2014, 21(1): 141-142, 145.
- [4] 王俊琴, 刘辉. CT与磁共振技术在股骨头坏死诊治中的比较研究[J]. 中国基层医药, 2016, 23(11): 1673-1676.
- [5] 徐卫星. 高分辨率CT(HRCT)骨密度测量法在耳硬化症中的诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(4): 11-13.
- [6] 中华医学会骨科分会显微修复学组, 中国修复重建外科专业委员会骨缺损及骨坏死学组. 成人股骨头坏死诊疗标准专家共识(2012年版)[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(6): 606-610.
- [7] 单宗滨, 赵建修, 周文达, 等. 成人股骨头无菌性坏死的CT诊断[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2004, 2(1): 73-74.
- [8] 周志强. 骨密度测量在股骨头无菌坏死患者中的应用[J]. 临床研究, 2016, 24(1): 119-120, 124.
- [9] 冷晓明, 姜胜攀, 徐玲, 等. 磁共振T2 map成像对不同ARCO分期股骨头软骨变性的评估价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(8): 109-111.
- [10] Kamal D, Traistaru R, Kamal CK, et al. Macrophage response in patients diagnosed with aseptic necrosis of the femoral head presenting different risk factors[J]. Rom J Morphol Embryol, 2015, 56(1): 163-168.
- [11] Schoof B, Jakobs O, Gehrke T, et al. Proximal femoral reconstruction after aseptic loosening following proximal femoral replacement for Ewing sarcoma: a case report with one-year follow-up[J]. Hip Int, 2014, 24(1): 103-107.
- [12] 徐尊保. X线及CT在诊断股骨头坏死时的比较分析[J]. 医学信息, 2013, 26(14): 74-75.
- [13] 危杰, 伊辰, 王满宜, 等. 股骨近端骨密度定量CT测量及其在骨折手术前评估的作用[J]. 中国骨与关节杂志, 2014, 3(11): 830-834.
- [14] 程克斌, 王玲, 王倩倩, 等. 定量CT与DXA测量近段股骨面积骨密度及T值的比较研究[J]. 中国骨质疏松杂志, 2015, 21(3): 259-263, 286.
- [15] 夏建章, 曾万文, 邱维忠. X线、CT联合骨密度测量在股骨头无菌坏死中的临床应用[J]. 岭南急诊医学杂志, 2012, 17(4): 264-265.
- [16] 李颖毅, 杨维珍. 股骨头坏死早期CT表现分析[J]. 中国临床新医学, 2014, 7(11): 1053-1055.

(本文编辑: 姜梅)

【收稿日期】2017-05-04