

• 骨骼肌肉影像学 •

双能 CT 联合 MRI 诊断手肌腱损伤的效率分析

邓亚, 解天梅, 罗军德

【摘要】 目的:探讨双能量 CT(DECT)联合 MRI 对手肌腱损伤的诊断价值。**方法:**回顾性分析经关节镜证实的 30 例肌腱损伤患者(75 处病灶)及 10 例正常侧肌腱(140 处肌腱)的 DECT 及 MRI 检查资料,对比分析 DECT、MRI 及两者联合应用的诊断效率。**结果:**DECT、MRI 及两者联合应用,对手肌腱损伤诊断的敏感度分别为 84.0%、90.7% 和 94.7%, 特异度分别为 98.6%、99.3% 和 99.3%, 符合率分别为 93.5%、96.3% 和 97.7%。**结论:**DECT、MRI 检查对手肌腱损伤的诊断都具有较高的敏感度和特异度,而联合检查可以有效地提高诊断符合率。

【关键词】 肌腱损伤; 体层摄影术, X 线计算机; 磁共振成像; 关节镜检查; 诊断

【中图分类号】 R814.2; R445.2; R816.8 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2014)07-0831-03

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2014.07.024

Efficacy of dual energy CT in combination with MRI for the diagnosis of hand tendon injury DENG Ya, XIE Tian-mei, LUO Jun-de. Department of Medical Imaging, Chinese People's Liberation Army 59 Central Hospital, Yunnan 661600, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the value of dual energy CT (DECT) in combination with MRI in the diagnosis of hand tendon injury. **Methods:** DECT and MRI materials of 30 cases with hand tendon injury (75 sites) confirmed by arthroscopy and 10 cases with normal tendons (140 sites) were analyzed retrospectively. The value of DECT, MRI and combination of the two for the diagnosis were compared and analyzed. **Results:** The sensitivity for diagnosing hand tendon injury using DECT, MRI and combination of the two was 84.0%, 90.7% and 94.7%, respectively. The specificity was 98.6%, 99.3% and 99.3%, respectively. The coincidence rate with the findings of arthroscopy was 93.5%, 96.3% and 97.7%, respectively. **Conclusion:** Both DECT and MRI showed high sensitivity and specificity in diagnosing hand tendon injury, and combination of the two can improve the coincidence rate with the findings of arthroscopy.

【Key words】 Tendon injuries; Tomography, X-ray computed; Magnetic resonance imaging; Arthroscopy; Diagnosis

肌腱和韧带是关节的主要稳定结构,肌腱损伤会给关节功能带来很大的影响,早期、准确诊断是临床治疗及预后的关键。本研究主要对经关节镜证实的 30 例手肌腱损伤患者双能量 CT(dual-energy computed tomography, DECT)及 MRI 的诊断资料进行了回顾性分析,比较 DECT、MRI 及两者联合应用手肌腱损伤的诊断价值。现报告如下。

材料与方法

1. 临床资料

搜集 2011 年 4 月—2013 年 4 月同时行 DECT 及 MRI 检查、有完整临床影像资料且经关节镜证实的 30 例(75 处病灶)手肌腱损伤患者作为病例组,年龄 19~45 岁。同时选取患者健侧(无外伤手术史,无慢性疼痛劳损病史,无红肿、畸形及活动障碍)对比扫描,随机抽取 10 例(140 处正常肌腱)作为对照组。

2. 检查方法

采用 Siemens Somation Definition Flash 双源炫

速 CT 双能量扫描。参数:管电压 140 kV、80 kV,管电流 40 mA、170 mA,准直 0.6 mm,螺距 0.7 mm,层厚 0.75 mm,CTDIvol<8 mGy。观察轴面图像,再进行 VR、MPR、CMPR、MIP 和 MinP 等。并以目标肌腱为中心,利用切割法删除多余的结构,将图像任意转动,取最佳角度观察,进行对比分析。

MRI 采用 Siemens TRIO 3.0T MRI 扫描。扫描方法:行横轴面、冠状面及矢状面 T₂WI、T₁-TIRM、T₂WI-FS、PDI-FS 扫描。扫描参数: T₂WI FS (TR 4000 ms, TE 80 ms)、T₁-TIRM (TR 4000 ms, TE 26 ms); PDI (TR 4450 ms, TE 56 ms); 层厚 3 mm,层距 0.5 mm,2 次采集。采用 3D-DESS 序列根据病灶大小及诊断需要,行横轴面、矢状面及冠状面的多平面重组,得到清晰的图像。

3. 结果评价

由 2 位经验丰富的影像科医师盲法阅片观察肌腱形态、体积改变、走行、起止、连续性、肌腱密度/信号强度变化、周围组织关系与损伤、邻近骨质情况,进行综合评定。评价目的:①肌腱解剖(形态、走行、止点)的显示能力;②DECT 和 MRI 对肌腱病变检出率的对照。

作者单位: 661600 云南,解放军第 59 医院放射科

作者简介: 邓亚(1981—),男,四川南充市人,主治医师,主要从事中枢神经及骨肌系统影像诊断工作。

通讯作者: 解天梅, E-mail: xtm-11@163.com

4. 统计学分析

采用 SPSS 16.0 进行统计学分析,组间比较采用卡方检验,以 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

1. DECT 及 MRI 对肌腱解剖的显示能力

DECT 显示肌腱本身的形态、走行、止点以及肌腱与周围软组织的关系图像清晰,通过 VR、MPR、CPR 等图像重组方式,可以多平面、多角度成像,能直观的在一个层面上全程显示肌腱的走行,可以为临床提供三维的距离、角度测量、准确的解剖关系(图 1)^[1]。但 DECT 对于较薄肌腱的显示,尤其是 I 区伸指肌腱的显示较为困难,由于其厚度较小,不易与增生组织、瘢痕组织鉴别,诊断的敏感性及准确性欠佳(图 2)。MRI 能清晰显示肌腱、周围组织、血管以及韧带,影像信息更为丰富,但 MRI 得到的图像是某个单一平面的二维影像,3D-DESS 薄层重组在观察肌腱的连续走行以及与骨骼、肌肉的三维关系上不如 DECT 定位准确(图 3、4)。总体来说,DECT、MRI 均可为临床提供重要的诊断与治疗依据。

2 手部肌腱及周围组织病变的显示与检出

DECT 漏诊 12 处病灶,其中增粗 1 例,受压 1 例,

粘连 3 例,变性 2 例,腱鞘病变 5 例;MRI 漏诊 7 处病灶,其中增粗 2 例,缺失 1 例,受压 2 例,腱鞘病变 2 例。DECT 在观察增粗、受压等直观形态上优于 MRI,在密度/信号变化、周围腱鞘方面不如 MRI 敏感(表 1)。

表 1 DECT 和 MRI 对不同性质的肌腱病变检出情况

检查方法	病变检出数						
	增粗	缺失	受压	断裂	粘连	变性	腱鞘病变
DECT	13	2	11	3	13	1	20
MRI	12	1	10	3	16	3	23
DECT 联合 MRI	13	2	11	3	16	3	23
关节镜	14	2	12	3	16	3	25

病例组 30 例患者(75 处病灶)中,DECT 诊断肌腱损伤 63 处病灶,敏感度为 84.0%(63/75),MRI 诊断肌腱损伤 68 处病灶,敏感度为 90.7%(68/75),两者联合诊断肌腱损伤 71 处,敏感度为 94.7%(71/75)。对照组 10 例患者(每手 14 处)共 140 处正常肌腱中,DECT 误诊 2 处,特异度为 98.6%(138/140),MRI 误诊 1 处,特异度为 99.3%(139/140),两者联合诊断误诊 1 处,特异度为 99.3%(139/140)。DECT、MRI、DECT 联合 MRI 诊断肌腱病变的符合率分别为 93.5%(201/215)、96.39%(207/215)、97.7%(210/215)。从敏感度和特异度看,两种检查联合最高,MRI 次之,DECT 组最低(表 2)。3 种检查方法对肌腱病灶

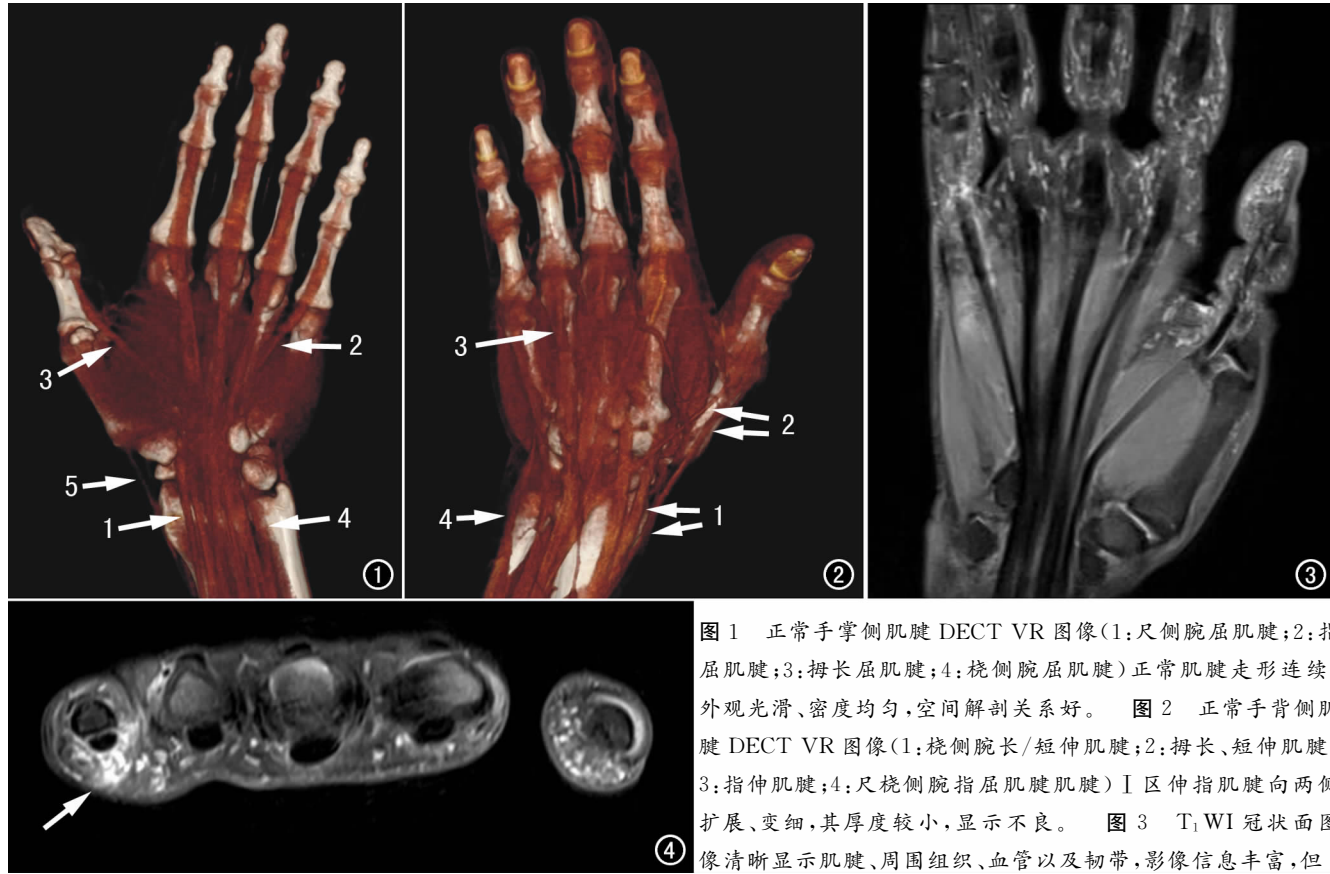


图 1 正常手掌侧肌腱 DECT VR 图像(1:尺侧腕屈肌腱;2:指屈肌腱;3:拇长屈肌腱;4:桡侧腕屈肌腱)正常肌腱走行连续、外观光滑、密度均匀,空间解剖关系好。图 2 正常手背侧肌腱 DECT VR 图像(1:桡侧腕长/短伸肌腱;2:拇长、短伸肌腱;3:指伸肌腱;4:尺桡侧腕指屈肌腱肌腱)I 区伸指肌腱向两侧扩展、变细,其厚度较小,显示不良。图 3 T₁WI 冠状面图像清晰显示肌腱、周围组织、血管以及韧带,影像信息丰富,但

空间分辨力不够,不能直观显示肌腱与指骨的关系。图 4 T₁WI 横轴面图像清晰显示肌腱及肌腱病变(箭)、周围组织、血管以及韧带。

的检出率差异无统计学意义($\chi^2=4.75, P>0.05$, 表 3)。综上, 3 种检查方法均有效诊断手肌腱病变, 以联合组诊断效率最优。

表 2 DECT、MRI、DECT 联合 MRI 诊断肌腱病变的比较

检查方法	病变肌腱组		正常肌腱组	
	病变	正常	病变	正常
DECT	63	12	2	138
MRI	68	7	1	139
DECT 联合 MRI	71	4	1	139

表 3 3 种方法检出率的比较

检查方法	检出	未检出	合计	检出率(%)
DECT	63	12	75	84.0
MRI	68	7	75	90.7
DECT 联合 MRI	71	4	75	94.7
合计	202	23	225	89.8

讨 论

1. 肌腱损伤的检查方法

肌腱损伤在军事训练伤中比较常见, 在手外伤病例中肌腱损伤约占 30%。目前临床常用的肌腱检测方法主要有超声、CT、MRI 和关节镜 4 种。超声因受损伤部位、腱周软组织情况以及血凝块的影响较大, 漏诊率较高, 且超声检查受操作者技术水平、扫查方式的影响很大^[2]。关节镜的优点是能达到诊断、治疗一体化, 但费用较高昂, 并且是一种有创检查, 有一定的并发症风险, 不能作为常规检查。DECT 同步进行双能量扫描, 利用 X 线衰减变化率得到较常规 CT 更大的密度差^[3], 所以成像清晰, 克服了超声和常规 CT 的弊端。有学者认为, 当肌腱发生损伤时, MPR、CPR 及 VR 可以从不同角度观察断裂情况, 而在附着点撕脱性骨折中, DECT 可以明确撕脱骨片的大小、方位及程度, 优于 MRI 检查^[4]。MRI 现已被公认为是肌腱等软组织成像的最佳选择; 但是 MR 检查扫描时间长、患者顺应性差, 而且 MRI 难以完全准确显示走行角度、平面多变的手部肌腱。因此, DECT 和 MRI 检查是比较普遍的检测肌腱损伤的方法, 两者各有优势, 又各具局限性。

2. 肌腱损伤的 DECT 和 MRI 表现

肌腱损伤临床上分为 3 度^[5]: I 度为牵拉伤或慢性损伤, DECT 缺乏特异性影像学表现, 肌腱形态、连续性没有明显异常改变, 密度可能减低; MRI 能更敏感地发现肌腱内微小纤维束的撕裂, 表现水肿、局限性出血。愈合好, 无后遗症。II 度损伤为不全撕裂, 主要表现为肌腱连续性存在, 或局部不连续、变薄松弛, DECT 密度减低, 合并急性出血可见断端及周围间隙密度增高; MRI 见局限性稍高 T1 信号, 边缘光整或部

分层面毛糙, 撕裂范围较大的病例可局限性回缩, 如在肌腱肌肉交界处可以看到不同形态的出血信号, 是 II 度损伤所特有的表现。II 度损伤保守治疗常可恢复肌肉的伸展和屈曲范围, 但也可能引起长期的功能损伤。III 度为完全断裂, DECT 与 MRI 相比对病灶的显示无明显差异。表现为肌腱连续性中断, 断端卷曲挛缩, 周围间隙模糊, 见嵌入的周围撕裂组织, DECT 上肌腱密度减低, MR 上 I 肌腱及周围间隙呈广泛积血、渗出信号。II~III 度肌腱损伤多伴有骨挫伤及软骨挫伤。III 度损伤必须进行手术修补, 否则该部位的功能将会丧失, 预后欠佳^[6]。正确分清肌腱的损伤程度对临床治疗及预后具有重要意义。

3 DECT、MRI 和两者联合应用诊断肌腱病变的比较

本研究结果显示, DECT、MRI 对肌腱损伤的诊断都具有较高的特异性和敏感性, DECT 及 MRI 检查的术前敏感度分别为 84.0%、90.7%, 特异度分别为 98.6%、99.3%, 符合率分别为 93.5%、96.39%, 敏感度和特异度以 MRI 优于 DECT。联合应用 DECT 和 MRI 检查诊断肌腱损伤病灶的敏感度为 94.7%, 特异度 99.3%, 符合率 97.7%, 与单用 DECT 或 MRI 比较, 敏感性、特异度、符合率均有提高。但三种检查方法的检出率差异无统计学意义($P>0.05$)。

综上, DECT 和 MRI 对肌腱损伤的诊断都具有较高的敏感性和特异性, 对肌腱损伤能做出准确的临床分级, 发现伴随的骨髓水肿, 并对其预后做出良好判断。但 DECT 诊断肌腱损伤的敏感度、特异度及符合率均不如两者联合应用。在实际工作中, 在 DECT 难以定性时, 可以考虑进一步联合应用 MRI 检查, 从而有效地提高诊断符合率, 为患者的诊断及治疗提供可靠的依据。

参考文献:

[1] 邓凯, 张成琪, 孙丛, 等. 双能 CT 观察手、足肌腱[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26(6): 1129-1132.

[2] 赵峰, 田德虎, 何薇, 等. 多层螺旋 CT 与 MRI 在手部肌腱损伤诊断中的应用[J]. 现代中西医结合杂志, 2013, 22(3): 231-233.

[3] Sunagawa T, Ochi M, et al. Three-dimensional CT imaging of flexor tendon ruptures in the hand and wrist[J]. J Comput Assist Tomogr, 2003, 27(2): 169-174.

[4] 余景武, 叶永强, 沈国馨, 等. MSCT 在肌腱、韧带损伤中的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2011, 21(1): 120-122.

[5] 韩月东. 软组织磁共振诊断学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2006: 1-344.

[6] Hwang B, Fredericson M, Chang CB, et al. MRI findings of femoral diaphyseal stress injuries in athletes[J]. AJR, 2005, 185(1): 166-173.