

高频超声和 X 线对膝骨性关节炎的临床应用价值比较

蔡泳仪, 冯建忠, 方永雄, 陈玉玲, 金广红

【摘要】 目的:比较高频超声和 X 线对膝骨性关节炎的临床应用价值。**方法:**对比高频超声和 X 线两种检查方法对膝骨性关节炎的诊断符合率,观察膝骨性关节炎的高频超声图像特征。**结果:**高频超声对膝骨性关节炎的诊断符合率显著高于 X 线($\chi^2=7.365, P=0.007$)。与治疗前相比髌上囊积液、滑膜厚度经治疗后显著降低($t=47.655, 19.199; P=0.000, 0.000$);治疗前滑膜血流信号分布比例为 0 级 48.2%、I 级 32.1%、II 级 12.5%,出现腘窝囊肿、软骨破坏、骨质破坏的比例分别为 17.9%、100%、100%。治疗后滑膜血流信号分布比例为 0 级 64.3%、I 级 12.5%、II 级 7.1%,出现腘窝囊肿、软骨破坏、骨质破坏的比例分别为 3.6%、100%、100%;治疗前 X 线显示患者发生关节间隙狭窄、骨质增生、关节面囊肿、关节内游离体和半脱位的比例分别为 50.0%、42.9%、33.9%、8.9%和 10.7%,而治疗后 X 线显示患者发生关节间隙狭窄、骨质增生、关节面囊肿、关节内游离体和半脱位的比例分别为 12.5%、5.4%、8.9%、1.8%和 0%。**结论:**高频超声和 X 线在临床上均可用于诊断膝骨性关节炎,且高频超声对膝骨性关节炎的诊断符合率显著高于 X 线。

【关键词】 膝骨性关节炎; 高频超声; 放射摄影术

【中图分类号】 R684.3; R814.4; R445.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2016)05-0442-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.05.013

Comparison of the accuracy of high frequency ultrasonography and radiography in the clinical application of knee osteoarthritis

CAI Yong-Yi, FENG Jian-Zhong, FANG Yong-xiong, et al, Department of Ultrasound, Liwan Hospital of Guangzhou Medical College, Guangdong 510170, China

【Abstract】 Objective: To compare the clinical value of high frequency ultrasonography and radiography in knee osteoarthritis. **Methods:** The accuracy of high frequency ultrasonography and radiography in the diagnosis of knee osteoarthritis were compared, and the imaging features of high frequency ultrasonography in the diagnosis of knee osteoarthritis were studied. **Results:** The accuracy of high frequency ultrasonography in the diagnosis of knee osteoarthritis was obviously higher than that of radiography ($\chi^2=7.365, P=0.007$). Compared with pre-treatment, the suprapatellar effusion and synovial thickness decreased significantly after being treated ($t=47.655, 19.199; P=0.000, 0.000$); Before treatment, the degree of synovial blood flow signal were grade 0 (48.2%), grade I (32.1%) and grade II (12.5%), the occurrence of popliteal cyst, cartilage damage, bone destruction was 17.9%, 100% and 100%, respectively. After treatment, the degree of synovial blood flow signal were grade 0 (64.3%), grade I (12.5%) and grade II (7.1%), the occurrence of popliteal cyst, cartilage damage, bone destruction was 3.6%, 100%, 100%, respectively. Before treatment, joint space narrowing, bone hyperplasia, joint surface cyst, intra-articular loose bodies and subluxation showed on radiography was 50.0%, 42.9%, 33.9%, 8.9% and 10.7%, respectively; while after treatment, which was 12.5%, 5.4%, 8.9%, 1.8% and 0%, respectively. **Conclusion:** High frequency ultrasonography and radiography could be used in the diagnosis of knee osteoarthritis clinically, and the diagnosis accuracy of high frequency ultrasonography was significantly higher than that of radiography.

【Key words】 Knee osteoarthritis; High frequency ultrasound; Radiography

膝骨性关节炎,又名增生性或退行性骨关节炎等,是以膝关节软骨的退行性改变和关节表面或边缘形成新骨为病理学特征的非炎症性退行性病变^[1,2]。临床上患者大多为中老年,故又称为老年性骨关节炎^[2,3]。据有关文献报道,膝骨性关节炎约占全身各骨性关节炎的 31%左右,绝大多数 50 岁以上患者 X 线可见异常,但仅有约 18%的患者出现临床症状,女性发病率高于男性^[4,5];临床表现为膝关节活动受限,活动时疼

痛加重,按照病变部位可以分为股髌骨性关节炎、股胫骨性关节炎和全膝骨性关节炎^[6]。随着影像学技术的发展, X 线已经广泛用于膝骨性关节炎的诊断,然而 X 线不能为临床提供有关患者关节软骨、滑膜、关节腔内软组织及含液性病变等解剖与病理学方面的关键信息,并且 X 线具有较强的辐射,会对人体造成一定伤害^[7-9]。近年来,沈素红等^[1]研究者提出高频超声可以用来诊断膝骨性关节炎,但对于高频超声诊断膝骨性关节炎准确性的研究仍然较少。本研究通过与 X 线对比探讨高频超声方法诊断膝骨性关节炎的准确度、影像学特征及治疗前后的临床应用价值评价。

作者单位:510170 广东,广州医学院荔湾医院超声科(蔡泳仪、陈玉玲、金广红),骨科(冯建忠),放射科(方永雄)

作者简介:蔡泳仪(1971-),女,广州人,副主任医师,主要从事超声诊断工作。

材料与方法

1. 病例资料

搜集 2011 年—2013 年在我院经关节镜确诊的膝骨性关节炎患者 56 例,其中男 20 例,女 36 例,年龄 49~74 岁,平均(54.3±5.7)岁,均以膝关节肿痛为首发症状就诊。

2. 诊断标准

根据美国风湿病学院(American college of rheumatology, ACR)制定的膝骨性关节炎诊断标准,制定纳入标准,即有膝痛及该膝 X 线图像上可见骨赘,并且伴有下述任何一条:①年龄>50 岁;②受累膝关节僵硬<30min;③有骨摩擦音;④膝检查有骨性膨大。

软骨破坏诊断标准:①软骨表面粗糙;②软骨回声增高;③软骨部分变薄或消失;④软骨部分隆起。满足上述任何一条即可诊断为软骨破坏。

关节腔积液:按照 Ribbens 诊断标准,关节间隙无回声区深度>1mm 即可诊断为关节腔积液。

高频超声检查滑膜血流信号分级:0 级为未见彩色血流信号;I 级为可见 1~2 个点状血流信号;II 级为可见 3~4 处线状或点状血流信号,且血流信号分布面积不超过滑膜面积的一半;III 级为可见网状或树枝状血流信号,且血流信号分布面积超过滑膜面积的一半。

3. 检查方法

高频超声检查采用 GE-LOGIQ-E9 彩超仪,探头频率 10 MHz。采用直接接触方法检查,且双膝对照。患者取仰卧位,双膝拉伸于髌骨上股四头肌肌腱前方,暴露髌上囊,观察囊腔内有无液体,滑膜有无增厚,若出现阳性改变,则需测量积液程度和滑膜厚薄;将患者膝关节屈曲至最大角度,在髌骨上方扫描显示股骨端关节面软骨超声图像,并同时观察内、外髌及髌间沟软骨厚度、清晰度及回声情况;膝关节内、外侧作半环形纵向扫描,观察膝关节边缘骨质形态及回声情况,并观察邻近软组织是否发生肿胀等。

X 线检查方法:患者身体伸直,取屈膝 30°体位拍摄膝关节侧面照片。由两位经验丰富的超声诊断医师分析照片,观察关节间隙的宽窄、膝关节周围软组织是否发生变化、有无骨质增生、关节囊肿、骨小梁密度的变化、关节腔内有无游离体及畸形等变化。

4. 治疗方法

所有确诊为膝骨性关节炎的患者先在超声引导下在抽液,然后在超声引导下关节腔内注射施沛特(2 mL/次,2 次/周),同时口服盐酸氨基葡萄糖片(1 片/日,0.75 g/片)。上述治疗 5 周之后复查。

5. 观察指标

采用高频超声判断并比较治疗前后髌上囊积液、滑膜厚度、滑膜血流信号、腘窝囊肿和骨质破坏的发生例数;采用 X 线判断关节间隙狭窄、骨质增生、关节面囊肿、关节内游离体和半脱位的发生例数。

6. 统计学分析

采用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析。髌上囊积液和滑膜厚度等计量资料以平均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间数据比较采用 t 检验,软骨破坏、骨质破坏及腘窝囊肿发生例数的组间比较采用 χ^2 检验。滑膜血流信号的组间比较采用 Mann-Whitney 秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 膝骨性关节炎高频超声的图像特征

在经高频超声确诊的 52 例膝骨性关节炎患者中,高频超声图像可见关节面软骨改变 21 例,表现为股骨端关节面低回声带变薄,回声增强,边缘模糊。高频超声图像可见关节腔积液/髌上囊积液 28 例,表现为关节腔或髌上可见液性暗区。高频超声图像可见骨质改变 13 例,表现为软骨下骨质破坏、局部缺损。高频超声图像可见骨质增生改变 9 例,表现为膝关节内、外侧及上、下关节边缘突起,边缘呈强回声。高频超声图像可见膝关节周围皮下组织增厚 6 例,表现为关节周

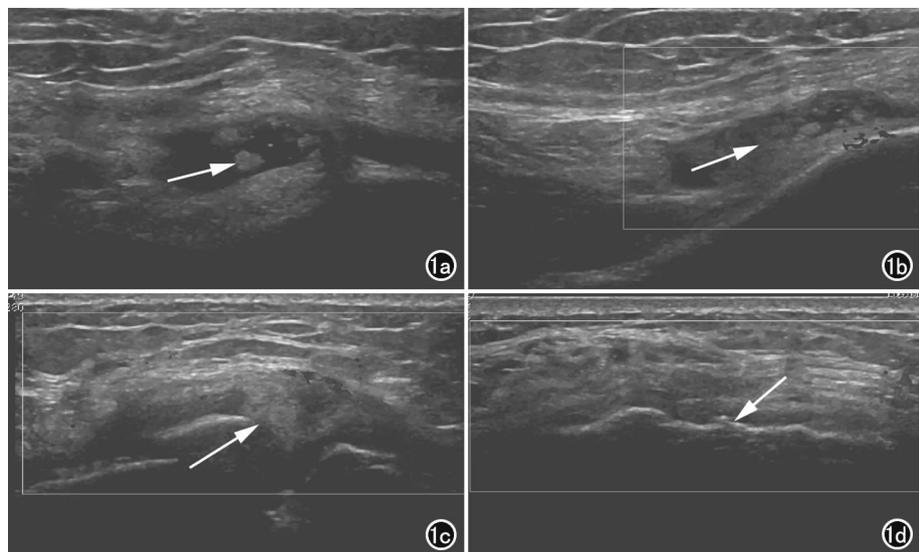


图 1 膝骨性关节炎的高频超声图像特征。a) 膝关节滑膜炎,髌上囊可见积液,可见滑膜增生,呈结节状(箭);b) 膝关节髌上囊积液,滑膜增厚(箭);c) 膝关节内侧半月板外凸(箭);d) 膝关节骨赘形成(箭)。

围组织肿胀(图1)。

2. 膝骨性关节炎的 X 线图像特征

膝骨性关节炎患者治疗前 X 线图像可见关节腔狭窄的患者有 28 例,是膝骨性关节炎的主要 X 线表现,说明膝骨性关节炎患者关节软骨变窄。X 线图像可见骨质增生的患者有 24 例,表现为关节面硬化,是膝骨性关节炎骨质重建的病理基础。X 线图像可见关节面囊肿的患者有 19 例,可能是液体或新生肉芽组织通过骨质缺损部分进入骨质内被新生的骨质包围所形成。X 线图像可见关节内游离体、半脱位的患者分别有 5 例和 6 例(图 2),可能与关节囊和韧带的退行性变有关。

3. 高频超声与 X 线对膝骨性关节炎诊断符合率的比较

经关节镜确诊的 56 例膝骨性关节炎患者中,高频超声检出其中 52 例,诊断符合率为 92.9%(52/56),X 线检出其中 40 例,诊断符合率为 71.4%(40/56),高频超声对膝骨性关节炎的诊断符合率显著高于 X 线,差异具有统计学意义($\chi^2=7.365, P=0.007$)。

4. 高频超声对治疗前后膝骨性关节炎的评价

由高频超声复查结果可知,与治疗前相比髌上囊积液、滑膜厚度经治疗后显著降低($t=47.655, 19.199; P=0.000, 0.000$)。滑膜血流信号、腘窝囊肿、软骨破坏和骨质破坏治疗前后情况对比见表 1,治疗前滑膜血流信号分布比例为 0 级 48.2%(27/56)、I 级 32.1%(18/56)、II 级 12.5%(7/56),出现腘窝囊肿、软骨破坏、骨质破坏的比例分别为 17.9%(10/56)、100%(56/56)、100%(56/56)。治疗后滑膜血流信号分布比例为 0 级 64.3%(36/56)、I 级 12.5%(7/56)、II 级 7.1%(4/56),出现腘窝囊肿、软骨破坏、骨质破坏的比例分别为 3.6%(2/56)、100%(56/56)、100%(56/56)。

5. X 线对治疗前后膝骨性关节炎的评价

由 X 线复查结果可知,治疗前患者发生关节间隙狭窄、骨质增生、关节面囊肿、关节内游离体和半脱位的比例分别为 50.0%(28/56)、42.9%(24/56)、33.9%(19/56)、8.9%(5/56)和 10.7%(6/56);而治疗后患者发生关节间隙狭窄、骨质增生、关节面囊肿、关

表 1 高频超声对治疗前后膝骨性关节炎的评价

组别	治疗前	治疗后	t, Z 或 χ^2	P
髌上囊积液(mm)	9.096±0.371	4.970±0.531	47.655	0.000
滑膜厚度(mm)	2.994±0.130	2.427±0.180	19.199	0.000
滑膜血流信号(个)			-2.387	0.017
0 级	27	36		
I 级	18	7		
II 级	7	4		
腘窝囊肿(个)	10	2	4.573	0.032
软骨破坏(个)	56	56	—	—
骨质破坏(个)	56	56	—	—

节内游离体和半脱位的比例分别为 12.5%(7/56)、5.4%(3/56)、8.9%(5/56)、1.8%(1/56)和 0%(0/56,表 2)。

表 2 X 线对治疗前后膝骨性关节炎的评价

征象	治疗前	治疗后	χ^2 值	P 值
关节间隙狭窄	28	7	18.327	0.000
骨质增生	24	3	19.521	0.000
关节面囊肿	19	5	10.394	0.001
关节内游离体	5	1	1.585	0.208
半脱位	6	0	4.403	0.036

讨 论

膝骨性关节炎是一种慢性关节病变,它的主要改变是关节软骨的退行性变和继发性的骨质增生^[10,11]。膝骨性关节炎并非炎症,主要是退行性变化,属于关节的提前老化^[12]。膝骨性关节炎的常见疼痛部位为膝内侧、前侧和后侧,外侧疼痛较少,疼痛时轻时重,患者下蹲时疼痛减轻^[13]。X 线因其辐射和检查部位的单一而在临床应用上具有一定的局限性^[14],近年来有学



图 2 膝骨性关节炎的 X 线特征。a) 右侧胫骨髁间隆突、胫骨平台边缘及髌骨上下极骨质增生、变尖(箭),膝关节构成骨未见明显骨质破坏; b) 膝内侧关节间隙变窄,关节面轻度骨质硬化(箭)。

者提出高频超声对膝骨性关节炎的诊断相对于X线具有一定的优势,然而对其诊断价值的研究还相对较少。

本研究结果表明,膝骨性关节炎的高频超声图像特点为股骨端关节面低回声带变薄,回声增强,边缘模糊,关节腔或髌上可见液性暗区,软骨下骨骨质局部缺损,膝关节内、外侧及上、下关节边缘突出,边缘回声较强,关节周围组织肿胀。高频超声对膝骨性关节炎的诊断符合率为92.9%(52/56),显著高于X线(71.4%,40/56),差异有统计学意义($P < 0.05$)。由高频超声复查结果可知,与治疗前相比髌上囊积液、滑膜厚度经治疗后显著降低,滑膜血流信号、腘窝囊肿、软骨破坏和骨质破坏的出现比例也大幅下降。X线检查结果显示患者治疗前发生关节间隙狭窄、骨质增生、关节面囊肿、关节内游离体和半脱位的比例分别为50.0%、42.9%、33.9%、8.9%和10.7%。以上结果表明,膝骨性关节炎的高频超声和X线表现均具有一定的特征,可以应用于临床上对膝骨性关节炎的诊断,但高频超声相对于X线具有一定优势,普通X线因其不能显示软骨情况,而常会出现假阴性或假阳性,采用高分辨力超声则可以很清晰地显示软骨病变^[15-17]。高频超声能够在具有高分辨力的情况下检测股骨内外髁的完整程度和厚度、软骨表面轮廓的光滑度及软骨边缘是否粗糙等细微变化^[18-20],这是X线检查所不具备的优势。

综上所述,高频超声可以应用于临床对膝骨性关节炎进行诊断,相对于X线检查具有一定优势,具有更高的诊断符合率。然而本研究病例数相对较少,研究方法还不完善,仍需进一步扩大样本量,采用更加合理的实验设计进一步验证本研究结果。

参考文献:

- [1] 沈素红,李平.高频超声检查对膝骨关节炎的诊断价值[J].中医正骨,2012,24(7):27-28.
- [2] Ellabban AS, Kamel SR, Abo Omar HA, et al. Ultrasonographic findings of Achilles tendon and plantar fascia in patients with calcium pyrophosphate deposition disease[J]. Clin Rheumatol, 2012, 31(4):697-704.
- [3] Frauchiger LH, Harstall R, Kajahn J, et al. Bilateral total knee arthroplasty in a patient with hemophilia A, high inhibitor titre and aneurysma spurium of the popliteal artery. A case report[J]. Swiss Med Wkly, 2010, 24(8):w13094.
- [4] 刘丹,杨青松.高频超声诊断膝骨性关节软骨的超声诊断与评估[J].吉林医学,2010,31(5):581-582.
- [5] 李传红,史少华,张忠英,等.滑膜炎在骨关节炎病情进展中的意义[J].中华风湿病学杂志,2010,14(7):493-495.

- [6] Kaleva E, Liukkonen J, Toyras J, et al. 2D finite difference time domain model of ultrasound reflection from normal and osteoarthritic human articular cartilage surface[J]. IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control, 2010, 57(4):892-899.
- [7] Kulig K, Harper-Hanigan K, Souza RB, et al. Measurement of femoral torsion by ultrasound and magnetic resonance imaging: concurrent validity[J]. Phys Ther, 2010, 90(11):1641-1648.
- [8] Laasanen MS, Toyras J, Vasara A, et al. Quantitative ultrasound imaging of spontaneous repair of porcine cartilage[J]. Osteoarthritis Cartilage, 2006, 14(3):258-263.
- [9] Liukkonen J, Hirvasniemi J, Joukainen A, et al. Arthroscopic ultrasound technique for simultaneous quantitative assessment of articular cartilage and subchondral bone: an in vitro and in vivo feasibility study[J]. Ultrasound Med Biol, 2013, 39(8):1460-1468.
- [10] 李文庆,廉春光,王定,等.骨性关节炎的基础研究进展[J].中医正骨,2009,21(5):67-71.
- [11] Liukkonen J, Lehenkari P, Hirvasniemi J, et al. Ultrasound arthroscopy of human knee cartilage and subchondral bone in vivo[J]. Ultrasound Med Biol, 2014, 40(9):2039-2047.
- [12] MacIntyre NJ, Busse JW, Bhandari M, et al. Physical therapists in primary care are interested in high quality evidence regarding efficacy of therapeutic ultrasound for knee osteoarthritis: a provincial survey[J]. Scientific World J, 2013, 6(4):348014.
- [13] Niu HJ, Wang Q, Wang YX, et al. Ultrasonic reflection coefficient and surface roughness index OA articular cartilage: relation to pathological assessment [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2012, 13(1):34.
- [14] 庄承成,肖莹,廖锦堂,等.高频超声诊断膝骨性关节炎的临床应用[J].吉林医学,2010,31(5):581-582.
- [15] Rutjes AW, Nuesch E, Sterchi R, et al. Therapeutic ultrasound for osteoarthritis of the knee or hip[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2010, 20(1):CD003132.
- [16] Vazquez-Portalatin N, Breur GJ, Panitch A, et al. Accuracy of ultrasound-guided intra-articular injections in puinea pig kness[J]. Bone Joint Res, 2015, 4(1):1-5.
- [17] Viren T, Saarakkala S, Kaleva E, et al. Minimally invasive ultrasound method for intra-articular diagnostics of cartilage degeneration[J]. Ultrasound Med Biol, 2009, 35(9):1546-1554.
- [18] Viren T, Saarakkala S, Tiitu V, et al. Ultrasound evaluation of mechanical injury of bovine knee articular cartilage under arthroscopic control[J]. IEEE Trans Ultrason Ferroelectr Freq Control, 2011, 58(1):148-155.
- [19] Vojtassak J. Jr, Vojtassak J. Sr. Ultrasound monitoring of the treatment of clinically significant knee osteoarthritis[J]. Bratisl Lek Listy, 2014, 115(2):86-90.
- [20] Wang Y, Huang YP, Liu A, et al. An ultrasound biomicroscopic and water jet ultrasound indentation method for detecting the degenerative changes of articular cartilage in a rabbit model of progressive osteoarthritis[J]. Ultrasound Med Biol, 2014, 40(6):1296-1306.

(收稿日期:2015-07-31 修回日期:2015-10-29)