

❖ 骨骼肌肉影像学

Diagnostic value of MRI measurement in ischiofemoral impingement syndrome

GE Xiaodong, WANG Guangxian, ZHANG Dong*

(Department of Radiology, Xinqiao Hospital, Army Medical University,
Chongqing 400037, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the diagnostic value of MRI in patients with ischiofemoral impingement syndrome (IFIS). **Methods** MRI data of 70 patients with IFIS (IFIS group) and 40 normal volunteers (control group) were analyzed retrospectively. The width of ischial femoral space (IFS) and quadratus femoris space (QFS) were measured on axial fat suppression T2WI, while the angle of sciatic bone was measured on axial T1WI, and the femoral neck shaft angle was measured on coronal T2WI, and then were compared between the two groups. The correlation between the width of IFS and the other three parameters was analyzed, and ROC curve was drawn to evaluate the diagnostic efficacy for IFIS. The degree of edema and fat infiltration of the quadratus femoris in IFIS group were evaluated, and the differences of IFS width among different grades were compared. **Results** In IFIS group, the IFS width, QFS width, ischium angle and femoral neck shaft angle was (11.76 ± 2.22) mm, (8.33 ± 2.20) mm, $(132.59 \pm 1.39)^\circ$ and $132.70 (131.18, 134.13)^\circ$, respectively, and the differences between the two groups were statistically significant (all $P < 0.001$). The area under ROC curve in diagnosis of IFIS with IFS width, QFS width, ischium angle and femoral neck shaft angle was 1.000, 0.999, 0.996 and 0.975, respectively (all $P < 0.001$). There was positive correlation between IFS width and QFS ($r = 0.743$, $P < 0.001$), negative correlation between IFS width and ischium angle and femoral neck shaft angle ($r = -0.273$, $P = 0.022$; $r = -0.332$, $P = 0.005$). The overall differences in IFS width among different grades of femoral quadratus edema and fat infiltration in IFIS patients were statistically significant (both $P < 0.05$). **Conclusion** IFS and QFS of IFIS patients are obviously narrow. Edema and fat infiltration of quadratus femoris are common MRI findings in IFIS patients.

[Keywords] ischiofemoral impingement syndrome; quadratus femoris; magnetic resonance imaging

DOI: 10.13929/j.1003-3289.201804073

MRI 测量对坐骨股骨撞击综合征的诊断价值

葛晓东, 王光宪, 张 冬*

(陆军军医大学新桥医院放射科, 重庆 400037)

[摘要] **目的** 探讨 MRI 对坐骨股骨撞击综合征 (IFIS) 患者的诊断价值。 **方法** 回顾性分析 70 例 IFIS 患者 (IFIS 组) 和 40 名健康志愿者 (对照组) 的 MRI 资料。于轴位脂肪抑制 T2WI 测量坐骨股骨间隙 (IFS) 宽度、股方肌间隙 (QFS) 宽度, 于轴位 T1WI 测量坐骨角, 于冠状位 T2WI 测量股骨颈干角, 比较 2 组间的差异, 分析 IFS 宽度与其他 3 个指标的相关性, 绘制 ROC 曲线, 评价其对 IFIS 的诊断效能。对 IFIS 组患者股方肌水肿和脂肪浸润程度进行分级, 比较不同级别间 IFS 宽度的差异。 **结果** IFIS 组患者 IFS 宽度、QFS 宽度、坐骨角及股骨颈干角分别为 (11.76 ± 2.22) mm、 (8.33 ± 2.20) mm、 $(132.59 \pm 1.39)^\circ$ 和 $132.70 (131.18, 134.13)^\circ$, 与对照组比较差异均有统计学意义 (P 均 < 0.001)。IFS 宽度、QFS 宽度、坐骨角度及股骨颈干角诊断 IFIS 的 ROC 曲线下面积分别为 1.000、0.999、0.996 和 0.975 (P 均 < 0.001)。

[第一作者] 葛晓东 (1987—), 女, 山东临沂人, 硕士, 医师。研究方向: 骨肌系统影像诊断。E-mail: gexdcqmu@163.com

[通信作者] 张冬, 陆军军医大学新桥医院放射科, 400037。E-mail: hszhangd@163.com

[收稿日期] 2018-04-15 **[修回日期]** 2018-10-03

IFS 宽度与 QFS 宽度呈正相关($r=0.743, P<0.001$), 与坐骨角度及股骨颈干角呈负相关($r=-0.273, P=0.022; r=-0.332, P=0.005$)。IFIS 组患者不同股方肌水肿、脂肪浸润分级间 IFS 宽度总体差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。

结论 IFIS 患者 IFS、QFS 均明显狭窄; 股方肌水肿及脂肪浸润是 IFIS 常见 MRI 表现。

【关键词】 坐骨股骨撞击综合征; 股方肌; 磁共振成像

【中图分类号】 R686; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-3289(2019)01-0129-05

髋关节相关撞击综合征分为 2 种, 即股骨髁臼撞击综合征(femoroacetabular impingement syndrome, FAIS) 和坐骨股骨撞击综合征(ischiofemoral impingement syndrome, IFIS)^[1], 前者临床较常见, 后者较少见。2009 年, Torriani 等^[2]提出 IFIS 这一概念, 即由于坐骨结节和股骨小转子间隙变窄, 卡压通过该间隙的股方肌, 使之出现形态学或功能异常, 从而引起髋关节疼痛等症状。本研究回顾性分析 IFIS 患者髋关节的 MRI 表现, 旨在提高对该病的认识, 减少误诊及漏诊。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2016 年 1 月—2018 年 2 月于我院就诊、接受髋关节 MR 检查, 并经临床确诊的 70 例 IFIS 患者(IFIS 组), 男 10 例, 女 60 例, 年龄 19~83 岁, 平均(51.0 ± 13.4)岁。纳入标准: ①腹股沟区、臀部、髋部疼痛时间超过 3 个月; ②髋关节内收、外旋受限; ③脂肪抑制(fat suppression, FS) T2WI 示走行于坐骨结节与股骨小转子间隙内的股方肌水肿和/或受压变形^[2-3]。70 例中, 51 例为双侧髋关节病变(将病变严重侧纳入研究), 19 例为单侧髋关节病变, 右侧 6 例, 左侧 13 例。

收集同期健康志愿者 40 名为对照组, 男 11 名, 女 29 名, 年龄 19~89 岁, 平均(44.9 ± 15.6)岁, 将右侧髋关节纳入研究。纳入标准: ①髋关节区无疼痛或疼痛时间不超过 1 个月; ②MRI 示髋关节信号未见异常, 股方肌形态、走行及信号正常^[2-3]。排除有髋关节外伤史、手术史、感染性髋关节炎及导致髋关节形态、结构改变的髋部疾病等患者^[2-3]。

1.2 仪器与方法 采用 GE Signa 1.5T 超导型 MR 成像系统, 腹部线圈。嘱患者仰卧, 双足尖向上并固定。轴位 FSE T1WI: TR 450 ms, TE 11 ms; 轴位 FS FRFSE T2WI: TR 3 200 ms, TE 65 ms; 轴位扫描层厚 5 mm, 层间距 1 mm, FOV 380 mm×380 mm, 矩阵 256×256。冠状位 STIR T2WI: TR 5 000 ms, TE 50 ms, 扫描层厚 5 mm, 层间距 1 mm, FOV 400 mm×400 mm, 矩阵 256×256。

1.3 图像分析 于轴位 FS FRFSE T2WI 测量所有受试者的坐骨股骨间隙(ischial femoral space, IFS)

宽度^[2], 即坐骨结节外侧骨皮质与股骨小转子内侧骨皮质之间的最短距离(图 1A); 股方肌间隙(quadratus femoris space, QFS)宽度^[2], 即坐骨结节外侧骨皮质与髂腰肌肌腱止点内表面之间股方肌通过的最窄距离(图 1A)。于轴位 FSE T1WI 测量坐骨角^[3], 即坐骨长轴与水平面的夹角(图 1B)。于冠状位 STIR T2WI 测量股骨颈干角^[4], 即股骨颈长轴与股骨干长轴的夹角(图 1C)。由 2 名有 5 年及以上工作经验的骨关节影像诊断医师独立测量, 取其平均值。

依据 Tosun 等^[4]对股方肌脂肪浸润、水肿等级的划分标准, 分别于 FS FRFSE T2WI 和 FSE T1WI 上确定 IFIS 组股方肌水肿及脂肪浸润程度。股方肌脂肪浸润分级: 0 级, 股方肌信号正常; 1 级, 股方肌内出现颗粒状、细线样脂肪浸润; 2 级, 股方肌内见粗线状、团片状脂肪浸润, 高信号范围小于股方肌面积的 50%; 3 级, 股方肌内见条片状、团片状脂肪浸润, 高信号范围大于股方肌面积的 50%。股方肌水肿分级: 0 级, 股方肌信号正常; 1 级, 股方肌水肿范围仅局限于 IFS、QFS 的测量层面; 2 级, 股方肌的水肿范围超出 IFS、QFS 的测量层面, 但局限于股方肌的范围内; 3 级, 股方肌水肿累及周围软组织。由上述 2 名医师共同协商确定分级。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 17.0 统计分析软件。首先对计量资料进行正态分布检验, 符合正态分布者用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 组间比较采用独立样本 t 检验; 非正态分布的资料用中位数(上下四分位数)表示, 2 组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。以 ROC 曲线确定各测量指标诊断 IFIS 的曲线下面积、诊断界值、敏感度和特异度。以单因素方差分析比较 IFIS 患者不同水肿及脂肪浸润等级间 IFS 宽度的差异。以 Pearson 相关性分析评价 IFS 宽度与 QFS 宽度、坐骨角及股骨颈干角的相关性。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

IFIS 组 70 个髋关节、对照组 40 个髋关节纳入研究。IFIS 组 IFS 及 QFS 宽度均小于对照组, 差异有统计学意义(P 均 <0.001), IFIS 组坐骨角、股骨颈干角均大于对照组, 差异有统计学意义(P 均 <0.001),

见表 1、图 2、图 3。

IFS 宽度、QFS 宽度、坐骨角、股骨颈干角诊断 IFIS 的 ROC 曲线分析结果见表 2。IFS 宽度的曲线下面积最大,为 1.000 ($P < 0.001$),诊断 IFIS 的敏感度、特异

度、诊断界值分别为 98.57%、100%、15.46 mm。IFIS 组 IFS 宽度与 QFS 宽度呈正相关 ($r = 0.743, P < 0.001$),IFS 宽度与坐骨角、股骨颈干角呈负相关 ($r = -0.273, P = 0.022; r = -0.332, P = 0.005$)。

表 1 IFIS 组与对照组髋关节 MRI 测量指标比较

组别	IFS 宽度(mm)	QFS 宽度(mm)	坐骨角(°)	股骨颈干角(°)
IFIS 组($n=70$)	11.76 ± 2.22	8.33 ± 2.20	132.59 ± 1.39	$132.70(131.18, 134.13)$
对照组($n=40$)	26.29 ± 4.61	18.59 ± 3.18	126.89 ± 2.96	$128.30(126.00, 129.28)$
t/Z 值	-2.229	-1.993	1.370	8.260
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 MRI 各测量指标诊断 IFIS 的 ROC 曲线结果

测量指标	曲线下面积	95%CI	P 值	诊断界值	敏感度(%)	特异度(%)
IFS 宽度	1.000	(1.000, 1.000)	<0.001	15.46 mm	98.57	100
QFS 宽度	0.999	(0.997, 0.999)	<0.001	12.79 mm	97.14	97.50
坐骨角	0.996	(0.990, 1.000)	<0.001	130.40°	97.12	97.48
股骨颈干角	0.975	(0.849, 0.996)	<0.001	130.45°	91.42	95.00

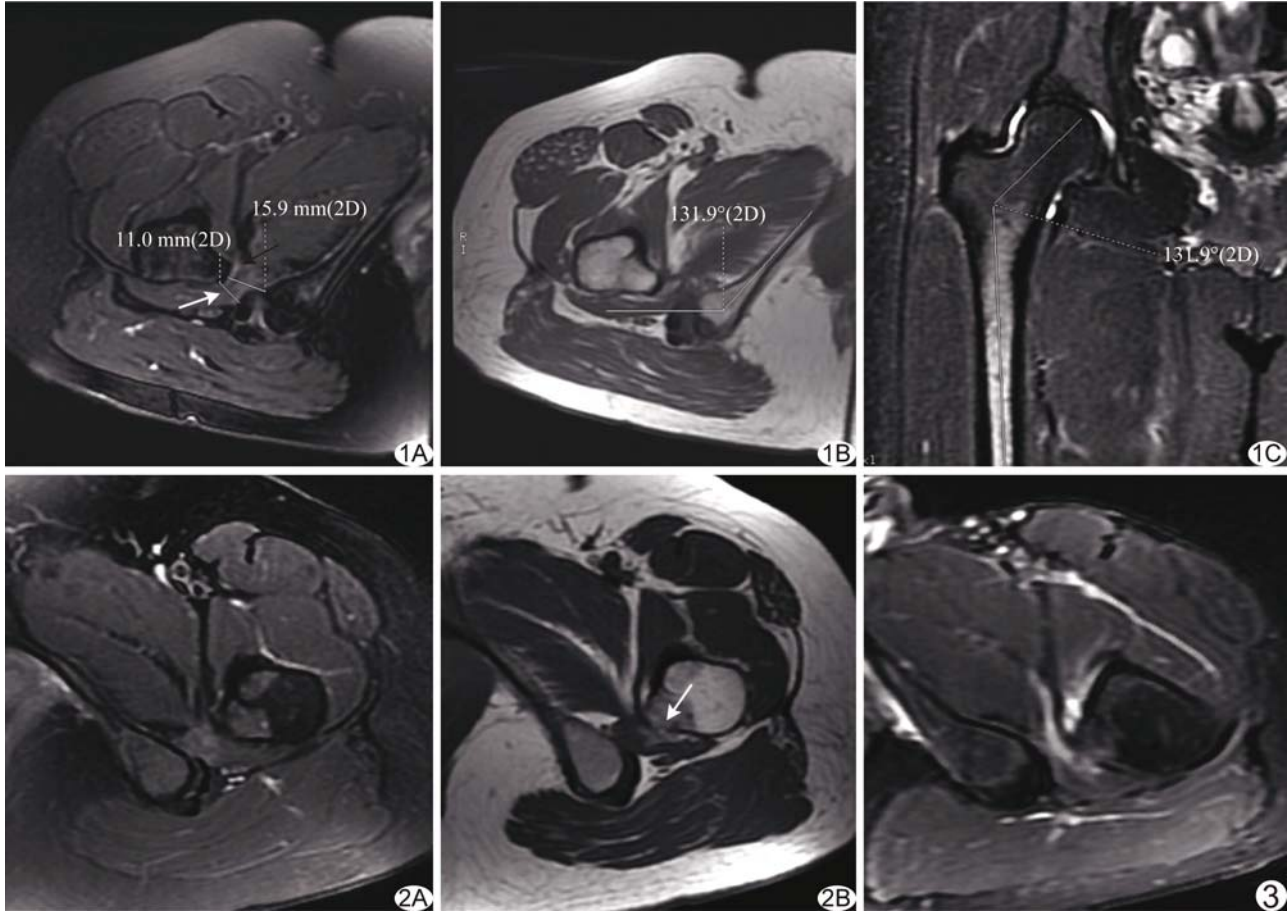


图 1 患者女,54 岁,右侧 IFIS,MRI 测量示意图 A. IFS(黑箭)为 15.9 mm,QFS(白箭)为 11.0 mm; B. 坐骨角为 131.9° ; C. 股骨颈干角为 131.9° 图 2 患者女,29 岁,左侧 IFIS A. 左侧股方肌中度水肿 2 级,水肿范围局限于股方肌范围内; B. 左侧股方肌脂肪浸润 2 级,股方肌内见片状脂肪浸润,范围小于股方肌面积的 50%(箭) 图 3 患者男,27 岁,左侧 IFIS 左侧股方肌水肿 3 级,水肿范围超出股方肌,累及周围软组织

IFIS 组中,股方肌脂肪浸润 0 级 6 例(6/70, 8.57%),IFS 宽度为(13.72 ± 1.56)mm;1 级 44 例(44/70, 62.86%),IFS 宽度为(11.91 ± 1.81)mm;2 级 13 例(13/70, 18.57%),IFS 宽度为(11.76 ± 2.34)mm;3 级 7 例(7/70, 10.00%),IFS 宽度为(9.13 ± 2.83)mm;不同脂肪浸润级别间 IFS 宽度总体差异有统计学意义($F=11.266, P=0.010$)。IFIS 组中,股方肌水肿 1 级 15 例(15/70, 21.43%),2 级 43 例(43/70, 61.43%),3 级 12 例(12/70, 17.14%),IFS 宽度分别为(12.96 ± 1.51)mm、(11.49 ± 2.12)mm、(11.24 ± 2.89)mm;不同水肿级别间 IFS 宽度总体差异有统计学意义($F=6.873, P=0.032$)。

3 讨论

IFIS 是坐骨结节和股骨小转子间隙变窄引起的髋部、臀部及腹股沟区的非特异性疼痛^[5-6]。股方肌走行于坐骨结节和股骨小转子之间的间隙内,其主要功能是协助髋关节内收和外旋。IFIS 患者坐骨结节与股骨小转子间隙变窄,股方肌受到 2 个骨性结构及附着其上的腘绳肌肌腱和髂腰肌肌腱的挤压,反复摩擦、撞击而致其损伤。IFIS 患者普遍存在髋关节及腹股沟区疼痛,疼痛可放射至同侧大腿后侧、膝关节,髋关节内收、后伸及外旋时疼痛加剧^[7],疼痛可持续数月甚至数年,但其临床表现缺乏特异性,易误诊。IFIS 多见于女性。与男性骨盆比较,女性骨盆宽而浅,坐骨结节外翻,股骨颈小转子较男性突出,由于先天解剖形态原因,因此女性更易出现 IFS 狭窄。本研究 IFIS 患者中,女性占 85.71%(60/70)。

Torriani 等^[2]研究显示,IFS、QFS 狭窄是引起 IFIS 的直接原因。Hujazi 等^[8]回顾性分析 149 名正常人的骨盆 CT 图像,发现 IFS 的正常宽度为(20.7 ± 8.0)mm,认为此宽度大于 20 mm 不易引起 IFIS。Singer 等^[9]的 Meta 分析结果显示,IFIS 患者 IFS、QFS 宽度分别为(14.91 ± 4.80)mm、(9.57 ± 3.70)mm,IFS 宽度诊断 IFIS 的临界值为 15 mm(敏感度为 76.9%、特异度为 81.0%),QFS 宽度的临界值为 10 mm(敏感度为 74.1%、特异度为 77.1%)。本研究结果显示,IFIS 组 IFS 宽度为(11.76 ± 2.22)mm、QFS 为(8.33 ± 2.20)mm,与对照组相比明显变窄,且 IFS 宽度与 QFS 宽度间呈正相关($r=0.743, P<0.001$),当 IFS 发生狭窄时 QFS 宽度亦相应减小。然而目前评估 IFS、QFS 狭窄并无统一标准,可能与 IFIS 缺乏诊断金标准,并且不同地域受试者身高、体型及肌肉发育程度均不同有关。

IFIS 患者股方肌可出现不同程度损伤。早期股方肌水肿、渗出,随着病程进展,股方肌逐渐萎缩、体积缩小,局部肌纤维出现脂肪浸润^[10-12];MRI 表现为股方肌出现不同程度的水肿、变形,并伴有脂肪浸润,FS FRFSE T2WI 表现为异常高信号,以肌腹为著, FSE T1WI 股方肌内出现点状、条状、片状脂肪浸润高信号。本研究 70 例 IFIS 患者均表现为股方肌不同程度的水肿和卡压变形,其中 91.43% 股方肌出现脂肪浸润,股方肌水肿、脂肪浸润不同等级所对应的 IFS 宽度总体差异具有统计学意义。

本研究 IFIS 组坐骨角[$(132.59 \pm 1.39)^\circ$]较对照组[$(126.89 \pm 2.96)^\circ$]增大,且 IFS 宽度与坐骨角呈负相关($r=-0.273, P=0.022$)。坐骨角增大使坐骨结节向前外侧移位,使 IFS 间隙变窄,从而导致 IFIS^[13]。成人股骨颈干角在 $110^\circ \sim 140^\circ$ 之间,平均为 125° ^[14]。股骨颈干角与性别、年龄、身高、骨盆结构形态及脊柱异常有关,股骨颈干角异常加大了髋关节和膝关节的压力,并引起相应部位疼痛。本研究 IFIS 组股骨颈干角中位数为 132.70° ,大于对照组(中位数 $128.30^\circ, P<0.001$),且 IFS 与股骨颈干角呈负相关($r=-0.332, P=0.005$)。股骨颈干角增大可导致坐骨结节与股骨小转子间距缩短,引起髋关节-膝关节失调及 IFIS^[4]。

本研究不足:①未对受试者进行分层研究,不同年龄、性别间 IFS 宽度等是否有细微差距,有待多中心、大样本研究;②未对内旋位、外旋位等不同髋关节体位分别进行 MR 扫描,以观察不同体位导致的各参数差异。

综上所述,对于长期髋关节、腹股沟区疼痛的患者,应该考虑到 IFIS 可能性。股方肌形态、信号变化及 IFS、QFS 变窄是 MRI 诊断 IFIS 患者的重要指标,坐骨角及股骨颈干角对诊断 IFIS 具有重要参考价值。

[参考文献]

- [1] Miller GK. Editorial commentary: Ischiofemoral impingement: Is this the "New" femoroacetabular impingement? Arthroscopy, 2016, 32(7):1285.
- [2] Torriani M, Souto SC, Thomas BJ, et al. Ischiofemoral impingement syndrome: An entity with hip pain and abnormalities of the quadratus femoris muscle. AJR Am J Roentgenol, 2009, 193(1):186-190.
- [3] Akça A, Şafak KY, İlmiş ED, et al. Ischiofemoral impingement: Assessment of MRI finding and their reliability. Acta Orthop Bras,

- 2016, 24(6):318-321.
- [4] Tosun O, Algin O, Yalcin N, et al. Ischiofemoral impingement: Evaluation with new MRI parameters and assessment of their reliability. *Skeletal Radiol*, 2012, 41(5):575-587.
- [5] Palczewski P, Sułkowska K, Świątkowski J, et al. Ischiofemoral impingement syndrome: A case report and a review of literature. *Pol J Radiol*, 2015, 5(80):496-498.
- [6] De Maeseneer M, Wuertzer S, de Mey J, et al. The imaging findings of impingement syndromes of the lower limb. *Clin Radiol*, 2017, 72(12):1014-1024.
- [7] Goodwin JA, Chhabra A, Patel KA, et al. Lesser trochanter osteoplasty for ischiofemoral impingement. *Arthrosc Tech*, 2017, 6(5):1755-1760.
- [8] Hujazi I, Jones T, Johal S, et al. The normal ischiofemoral distance and its variations. *J Hip Preserv Surg*, 2016, 3(3):197-202.
- [9] Singer AD, Subhawong TK, Jose J, et al. Ischiofemoral impingement syndrome: A meta-analysis. *Skeletal Radiol*, 2015, 44(6):831-837.
- [10] 郭家川, 刘英, 蒲红, 等. 坐骨-股骨撞击相关 MSCT 影像分析. *中国医学影像技术*, 2017, 33(11):1692-1695.
- [11] 向以四, 魏中强, 李梅. 坐骨股骨撞击综合征的 MRI 诊断. *中国医学计算机成像杂志*, 2017, 23(1):67-72.
- [12] 张俊丽, 余留森, 祝丽敏. 外旋位-坐骨股骨撞击综合征的磁共振成像诊断. *实用医学影像杂志*, 2017, 18(6):495-497.
- [13] Bredella MA, Azevedo DC, Oliveira AL, et al. Pelvic morphology in ischiofemoral impingement. *Skeletal Radiol*, 2015, 44(2):249-253.
- [14] Patti JW, Ouellette H, Bredella MA, et al. Impingement of lesser trochanter on ischium as a potential cause for hip pain. *Skeletal Radiol*, 2008, 37(10):939-941.

《中国医学影像技术》杂志 2019 年征订启事

《中国医学影像技术》杂志于 1985 年创刊,是由中国科学院主管,中国科学院声学研究所主办的国家级学术期刊。刊号:ISSN 1003-3289, CN 11-1881/R。曾获百种中国杰出学术期刊,现为中国精品科技期刊、中国科技核心期刊、中国科学引文数据库核心期刊、《中文核心期刊要目总览》收录期刊、荷兰《医学文摘》收录源期刊、英国《科学文摘》收录源期刊、俄罗斯《文摘杂志》收录源期刊、WHO《西太平洋区医学索引》(WPRIM)来源期刊、《日本科学技术振兴机构中国文献数据库》(JSTChina)收录期刊。

《中国医学影像技术》杂志是临床医学影像学及影像医学工程及理论研究相结合的综合性学术期刊,刊登放射、超声、核医学、介入治疗、影像技术学、医学物理与工程学等方面的基础研究及临床实验研究的最新成果。以论文质量优、刊载信息量大、发刊周期短为其特色,是我国影像医学研究探索和学术交流的良好平台。

《中国医学影像技术》为月刊,160 页,大 16 开本,彩色印刷。单价 26 元,全年定价 312 元。订户可随时向当地邮局订阅,邮发代号 82-509;亦可向编辑部直接订阅,免邮寄费(欢迎通过银行转账,附言栏请注明订阅杂志名称)。

联系电话:010-82547903 传真:010-82547903

E-mail: cjmit@mail.ioa.ac.cn 网址: www.cjmit.com

编辑部地址:北京市海淀区北四环西路 21 号大猷楼 502 室 邮编:100190

银行账户名:《中国医学影像技术》期刊社 账号:110907929010201

开户行:招商银行北京分行清华园支行 联系人:杜老师

