

论 著

彩色多普勒肌骨超声、磁共振成像(MRI)在类风湿性关节炎的膝关节病变中的诊断价值*

张新飞^{1,*} 朱晶晶¹ 袁冬健²
邵加龙³ 陈芹芹¹

1.启东市中医院超声科(江苏 启东 226200)

2.启东市中医院放射科(江苏 启东 226200)

3.启东市中医院骨科(江苏 启东 226200)

【摘要】目的 探讨彩色多普勒肌骨超声、磁共振成像(MRI)在类风湿性关节炎的膝关节病变中的诊断价值。方法 选择2018年1月-2022年10月我院诊治40例类风湿性关节炎的单侧膝关节病变患者为研究对象。所有患者均行肌骨超声和MRI检查,以关节镜为金标准,分析肌骨超声和MRI在类风湿性关节炎的膝关节软骨损伤分级和其它膝关节病变的诊断符合率。结果 关节镜检查股骨内侧髁53处,股骨外侧髁74处,股骨滑车71处;MRI与肌骨超声在软骨I级、II级、III级、IV级及软骨全部损伤诊断符合率差异无统计学意义(76.05%vs70.42%、80.00%vs76.36%、81.40%vs72.09%、82.76%vs79.31%, $P<0.05$);MRI和肌骨超声总体诊断正确率差异无统计学意义(79.29%vs73.74%, $P<0.05$);MRI与肌骨超声在关节腔积液、腘窝囊肿差异无统计学意义(95.31%vs89.06%、100%vs93.10%, $P>0.05$);肌骨超声诊断滑膜增厚正确率95.00%高于MRI的75.00%($P<0.05$);MRI在半月板和交叉韧带损伤诊断正确率高于肌骨超声(90.00%vs52.50%、85.71%vs53.06%, $P<0.05$)。结论 MRI和超声在诊断类风湿性关节炎病变方面各有优势,肌骨超声在滑膜增厚诊断优于MRI,而MRI在前后交叉韧带损伤和半月板损伤诊断高于肌骨超声,临床医师可根据类风湿性关节炎病变情况,选择相适应的检查方法,对于难以鉴别类风湿性关节炎病变可肌骨超声和MRI联合使用,提高类风湿性关节炎病变诊断准确率。

【关键词】肌骨超声; MRI; 类风湿性关节炎; 诊断价值

【中图分类号】R445.2

【文献标识码】A

【基金项目】南通市基础科学研究和社会民生科技计划项目(MSZ2022052)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.07.056

Compare the Value of Magnetic Resonance Imaging and Color Doppler Muscle Bone Ultrasound in the Differential Diagnosis of Knee Lesions in *

ZHANG Xin-fei^{1,*}, ZHU Jing-jing¹, YUAN Dong-jian², SHAO Jia-long³, CHEN Qin-qin¹.

1.Ultrasound Department, Qidong Hospital of Traditional Chinese Medicine, Qidong 226200, Jiangsu Province, China

2.Radiology Department, Qidong Hospital of Traditional Chinese Medicine, Qidong 226200, Jiangsu Province, China

3.Orthopedics, Qidong Hospital of Traditional Chinese Medicine, Qidong 226200, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the diagnostic value of color Doppler muscle bone ultrasound and magnetic resonance imaging (MRI) in knee arthritis of rheumatoid arthritis. **Methods** 40 patients with knee diseases with rheumatoid arthritis treated in our hospital from January 2018 to June 2020 were selected as the research objects. All patients underwent musculoskeletal ultrasound and MRI. According to the standard of arthroscopy, the diagnostic coincidence rate of musculoskeletal ultrasound and MRI in the grading of knee cartilage injury and other knee diseases of rheumatoid arthritis was analyzed. **Results** Arthroscopic examination included 53 medial femoral condyles, 74 external femoral condyles and 71 femoral trochlea; There was no significant difference between MRI and musculoskeletal ultrasound in the diagnosis of cartilage grade I, II, III, IV and all cartilage injuries (76.05% vs 70.42%, 80.00% vs 76.36%, 81.40% vs 72.09%, 82.76% vs 79.31%, $P<0.05$); There was no significant difference in the overall diagnostic accuracy between MRI and musculoskeletal ultrasound (79.29% vs 73.74%, $P<0.05$); There was no significant difference between MRI and musculoskeletal ultrasound in joint cavity effusion and popliteal cyst (95.31% vs 89.06%, 100% vs 93.10%, $P>0.05$); The accuracy of muscle bone ultrasound in the diagnosis of synovial thickening was 95.00%, which was higher than 75.00% of MRI ($P<0.05$); The diagnostic accuracy of MRI in meniscus and cruciate ligament injury was higher than that of muscle bone ultrasound (90.00%vs52.50%, 85.71%vs 53.06%, $P<0.05$). **Conclusion** MRI and ultrasound have their own advantages in the diagnosis of rheumatoid knee disease. Muscle bone ultrasound is better than MRI in the diagnosis of synovial thickening, while MRI is better than muscle bone ultrasound in the diagnosis of anterior and posterior cruciate ligament injury and meniscus injury. Clinicians can choose appropriate examination methods according to the situation of rheumatoid knee disease, It is difficult to distinguish rheumatoid knee disease. Muscle bone ultrasound and MRI can be used together to improve the diagnostic accuracy of rheumatoid knee disease.

Keywords: Musculoskeletal Ultrasound; MRI; Rheumatoid Knee Arthritis; Diagnostic Value

类风湿性关节炎(Rheumatoid arthritis, RA)是一种自身免疫系统疾病,发病原因复杂与环境、遗传、年龄、生活习惯和超负荷劳动等因素有关,主要以关节骨侵蚀、滑膜增生以及骨质破坏为病理改变,临床常表现为关节活动受限、关节畸形^[1]。膝关节病变是类风湿性关节炎中十分常见,临床治疗难度大、病情易反复及病程长,严重影响患者身体健康^[2]。随着现代影像学临床诊断技术不断进步,丰富了类风湿性关节炎病变的临床诊断手段^[3]。MRI能够观察到膝关节各组织的结构以及亚分区的组织改变,尤其检查早期结构变化时更为敏感,但MRI检查扫描时间长、费用高,对于幽闭症及体内带有起搏器等金属物品患者并不能够作为常规检查方法^[4]。而肌骨超声能够清晰观察到骨与关节周边组织结构,可用于关节软骨、滑膜、半月板以及腘窝囊肿等组织改变初筛,可为膝关节早期病变提供影像学证据,尤其在中晚期病变诊断中具有较高的价值^[5-6]。鉴于此,本研究通过彩色多普勒肌骨超声、MRI对我院诊治的类风湿性关节炎患者的诊断结果进行比较,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾分析2018年1月至2020年6月我院行关节镜诊治的类风湿性关节炎患者40例、66个膝关节。单侧膝关节14例,双侧膝关节26例。缓解期5例,Ⅰ期18例,Ⅱ期11例,Ⅲ期4例,Ⅳ期2例。所有患者男9例,女31例,年龄33-68岁,平均年龄(48.34±7.42)岁,病程1-15年,平均(6.7±2.62)年。

纳入标准:符合《类风湿性关节炎新分类标准》(2010版)^[7]诊断标准;所有患者术前7d均行膝关节MRI及超声检查。排除标准:严重心、脑、肾、血液及恶性肿瘤疾病者;非RA膝关节病变、膝关节外伤、肌肉损伤;有膝关节手术史、哺乳期者。

1.2 检查方法 所有患者术前7d分别采用GE LOGIQ E20彩色超声诊断仪和SIEMENS

【第一作者】张新飞,男,副主任医师,主要研究方向:超声诊治。E-mail: la63965@163.com

【通讯作者】张新飞

Avanto 1.5T MR扫描仪进行检查。

(1)超声检查。线阵探头：ML6-15，频率6-15MHz。选用骨骼肌肉预设置条件，患者取坐位或半卧位，充分暴露下肢，伸直双膝或屈曲30°，对膝关节内侧面、外侧面、髌骨上方和髌骨两侧缘逐一纵横扫查，观察有无骨膜增生及其它滑膜病变，测量并记录滑膜厚度；嘱患者变换屈膝角度(60°-135°)观察关节软骨、边缘骨质、软骨下骨、半月板、韧带肌腱等形态及内部回声。然后取俯卧或侧卧位，于腘窝处纵、横向扫查，观察有无腘窝囊肿、籽骨及股骨髁后方软骨面的形态及回声情况。依据McCuned并结合膝关节炎病变特征对关节软骨面损伤进行分级。关节软骨正常(0期)；软骨出现退行性变(I期)；骨膜腔有高连续回声中断，且模糊不清(II期)；软骨退行性变，且出现软骨滑膜腔高回声线消失或混杂(III期)；软骨退行性变且软骨滑腔界面不光滑疼痛，局部软骨消失，边缘骨质增生(IV)。(2)MRI检查。患者下肢平放，外旋 15~20°，MRI常规平扫：矢状面、横轴面快速自旋回波(FSE)T₁WI和T₂WI、STIR序列；MRI增强扫描：经肘静脉高压注射0.2mmol/kg钆喷酸葡胺溶液，速率3mL/s,3DT1-FFE序列。T_R：6.8ms，TE：2.7ms，层厚3.0mm，间距0.30mm，FOV：300 mm × 300 mm。每次扫描时间为0.32s，扫描2次。以上所有检查均同一位5年影像科医师操作完成。扫描完成将图传输至工作站。记录滑膜厚度、关节积液、骨质坏死等情况。依据ICRS关于关节软骨面损伤分级标准：关节软骨正常(0级)；关节面光滑，软骨内信号异常(I级)；软骨面缺损浓度<全层1/2(II级)；软骨缺损>全层的1/2，且软骨下未裸露(III级)；软骨全层缺损且下骨裸露。(3)关节镜检查。硬膜麻醉后，从膝关节内外侧切口入路检查，检查关节软骨质地、形态及韧带损伤情况，术中修整并缝合。由专人对整个手术过程的图像进行记录和采集。ICRS软骨缺损分级评估标准同上。

1.3 观察指标 观察关节镜术中的膝骨关节软骨损伤情况；比较肌骨超声与MRI对类风湿性膝关节炎病变的诊断正确率；比较肌

骨超声与MRI检查类风湿性膝关节其它病变的诊断正确率。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0软件进行数据处理，以关节镜为金标准，计量数据以($\bar{x} \pm s$)表示，组间采用t检验，计数资料以%表示，组间采用 χ^2 检验，P<0.05表示统计学有意义。

2 结果

2.1 关节镜检查膝关节软骨损伤情况 本研究中40例类风湿性膝骨关节炎者、66个膝关节伴有不同程度的关节软骨损伤，需观察股骨内侧髁，股骨外侧髁，股骨滑车共198处关节软骨面，其中，股骨内侧髁53处，股骨外侧髁74处，股骨滑车71处。见表1。

2.2 肌骨超声和MRI检查对类风湿性膝关节软骨损伤的诊断效果 MRI检查膝关节软骨损伤98处，肌骨超声检查膝关节软骨损伤86处，MRI诊断正确率79.29%与肌骨超声诊断总正确率73.74%差异无统计学意义(P>0.05)。见表2。

2.3 肌骨超声和MRI诊断类风湿性膝关节炎各病变结果 MRI和肌骨超声在关节腔积液、腘窝囊肿的诊断符合率差异无统计学意义($\chi^2=1.740、2.331, P=0.187、0.127$)；MRI在交叉韧带及半月板损伤诊断符合率高于肌骨超声($\chi^2=12.360、11.950, P=0.001、0.001$)；肌骨超声在滑膜增厚诊断符合率高于MRI($\chi^2=13.730, P=0.002$)。见表3。

表1 关节镜术中检查类风湿性膝关节软骨损伤结果

病变分级	股骨内侧髁	股骨外侧髁	股骨滑车
关节软骨 I 级损伤	21	27	23
关节软骨 II 级损伤	15	21	19
关节软骨 III 级损伤	11	15	17
关节软骨 IV 级损伤	6	11	12
合计	53	74	71

表2 MRI和肌骨超声对类风湿性膝关节软骨损伤分级的诊断[n(%)]

病变分级	关节镜诊断(n)	MRI诊断正确率(%)	肌骨超声诊断正确率(%)	χ^2	P
软骨 I 级损伤	71	54(76.05)	50(70.42)	0.570	0.450
软骨 II 级损伤	55	44(80.00)	42(76.36)	0.210	0.647
软骨 III 级损伤	43	35(81.40)	31(72.09)	1.041	0.308
软骨 IV 级损伤	29	24(82.76)	23(79.31)	0.110	0.740
全部软骨损伤	198	157(79.29)	146(73.74)	1.703	0.192

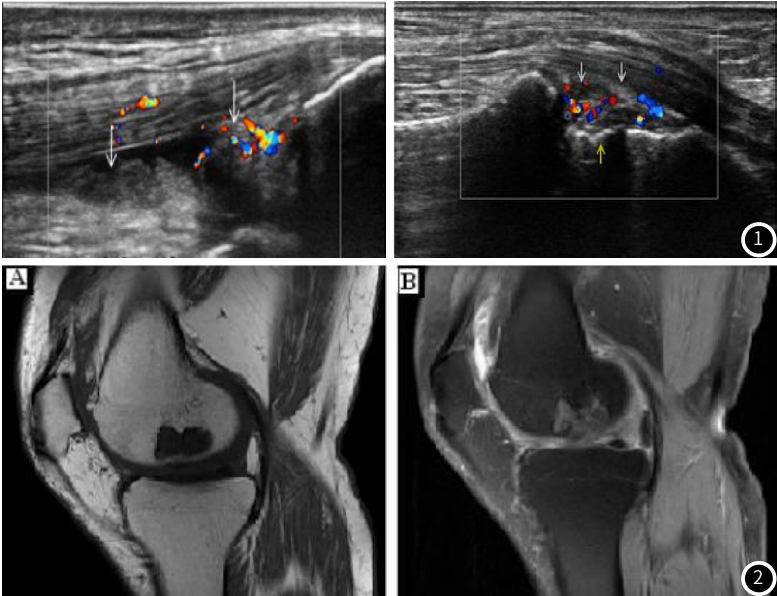


图1 患者李某：男、63岁，类风湿性膝关节炎。肌骨超声信号显示：髌上囊物质沉积并滑膜呈片状增厚，血流信号2级(图中白箭头所示符合滑膜增厚的临床诊断)，膜多呈条带状，关节间隙增宽，膝关节周围囊。**图2** 患者王某，女，61岁，类风湿性膝关节炎。MRI股骨外侧髁可见不规则压脂混杂信号，周围软组织水肿，诊断为右膝关节软骨改变、滑膜病变、腘窝囊肿；同时胫骨上端内侧周围见压脂混杂信号影，诊断为关节腔积液。

表3 关节镜、MRI和肌骨超声对类风湿性膝关节炎各病变的诊断

病变	关节数/例			诊断正确率(%)	
	MRI	肌骨超声	关节镜	MRI	肌骨超声
关节腔积液	61	57	64	95.31	89.06
腘窝囊肿	58	54	58	100	93.10
滑膜增厚	45	57	60	75.00	95.00
交叉韧带损伤	42	26	49	85.71	53.06
半月板损伤	36	21	40	90.00	52.50

3 讨论

3.1 MRI和肌骨超声诊断类风湿性膝关节炎软骨损伤情况 影像学检查是诊断类风湿性膝关节炎重要影像学的诊断手段,以往X线或CT能够发现关节病变,但却难以对软组织损伤或炎症给予评估^[8]。MRI可清晰显示膝关节周边及内部结构微改变,如关节软骨、半月板、韧带及肌腱等,通过增强扫描后能够清晰显示出膝关节周围神经及血管^[9]。陈达元^[10]等报道MRI对300例膝骨关节炎患者进行检查,结果显示MRI用于膝骨关节炎软骨损伤分级诊断符合率99.30%,提示MRI用于膝骨关节炎软骨损伤分级诊断正确率高,可为手术前风险评估提供可靠依据。超声虽然无法观察膝关节的股骨内外侧髁近踝间峭边的软骨,但膝关节在最大的屈曲状态下或多体超声就可观察膝关节内股骨内外侧髁的软骨,而膝关节的腘窝处无骨质遮挡,患者只伸直体位,超声即可观察到膝关节内部的软骨结构^[11]。万蓉^[12]等报道通过超声和MRI对172例膝骨关节炎检查,结果显示:MRI膝骨关节炎软骨诊断符合率90.70%和超声诊断符合率84.30%差异无统计学意义($P>0.05$),但肌骨超声检查膝骨关节炎软骨损伤费用较为低廉,可作为膝骨关节炎重要辅助诊断手段。本研究以关节镜作为金标准对术前RA膝骨关节炎患者的膝关节的股骨滑车、股骨外内侧髁面的软骨损伤分级情况进行检查,结果显示:经关节镜观察到股骨内侧髁处的53处,股骨外侧髁74处,股骨滑车71处,MRI和肌骨超声在类风湿性膝骨关节炎不同损伤分级的诊断正确率差异无统计学意义($P>0.05$),与文献^[12]研究结果基本一致,分析原因在于膝关节软骨损伤越严重,I级和II级膝关节软骨变薄不明显,对于超声检查操作者的经验和主观判断要求非常高,可能会导致漏诊和误诊,而且股骨内外侧髁区域近内侧,软骨处于位置深,超声难以观察,另外类风湿性膝关节炎患者活动受限、肿胀,使用难以推动髌骨对软骨损伤情况进行观察,而MRI能够利用多平面成像,更好的观察关节软骨损伤情况,而且体位要求低,但本研究中MRI观察膝关节内软骨损伤结果与肌骨超声基本一致,有可能与本研究样本量有限及操作者经验有关。总之,本研究建议在条件允许情况下,类风湿性膝关节炎软骨损伤观测临床可采用超声与MRI联合检查,两者相互补充,以此提高临床诊断准确率。

3.2 MRI和肌骨超声诊断类风湿性膝关节炎其它病变的情况 超声在肌骨系统疾病诊断中的应用越来越广泛,能发现退行性膝关节炎与类风湿性膝关节炎患者的早期滑膜病变表现,如腘上囊积液、滑膜增厚等具有特征性的改变^[13]。MRI诊断类风湿性膝关节炎患者早期的影像学为骨髓水肿、肌腱肿胀、周围软组织水肿等关节积液,后期可见滑膜病变^[14-15],而且MRI对软组织的分辨准确率较高,T₁WI模式有助于观察软骨、骨髓等信号的改变,T₂WI模式可以显示积液情况^[16]。有研究报道^[17]通过对类风湿性膝关节炎患者进行肌骨超声和MRI检查,结果表明MRI和肌骨超声在半月板损伤及腘窝囊肿、血肿形成方面诊断结果基本一致,但在韧带改变及骨膜病变及关节积液更为敏感,而MRI对于软骨改变诊断更具有优势。本研究有7例超声未提示关节腔积液,可能是因内透性差,考虑为腘上回声低,判断为滑膜增厚;本研究中,肌骨超声诊断滑膜增厚正确率高于MRI,提示超声对于滑膜增厚的诊断更敏感,证实了文献^[17]研究结果一致,分析原因在于超声能够观察滑膜增厚情况,尤其是伴有关节腔积液更易辨别,而关节腔积液也能够反映出骨膜炎的严重程度,尤其是骨膜炎严重者的腘上

囊两侧隐窝长期存有大量积液。

长期大量运动可能会导致半月板损伤,但往往无法引起患者重视,而加大运动则会进一步损伤半月板,导致软骨损坏,发生膝骨关节炎^[18-20]。半月板位于胫骨和股骨间,MRI各序列可显示为低信号,边缘处断面,可显示为弓状带,超声呈高回声,图像为三角形^[19-20]。本研究结果显示:MRI在前后交叉韧带损伤和半月板损伤诊断率高于肌骨超声,究其原因超声显示内部结构效果较差,回声增强,随着患者年龄越大,半月板回声会越强。另外,肌骨超声无法对交叉韧带进行连续观察。因此,MRI仍是半月板和交叉韧带损伤诊断的首选,而超声检查效果良好,可作为重要的辅助性检查方法。

综上所述,MRI与肌骨超声在诊断类风湿性膝关节炎软骨损伤分级及其它膝关节病变方面各有优势,MRI在诊断交叉韧带和半月板损伤优于肌骨超声。肌骨超声滑膜增厚诊断正确率优于MRI,MRI和肌骨超声在风湿性关节中的膝关节诊断中可相互补充,提高诊断正确率,为临床医师治疗类风湿性关节炎的膝关节炎提供有力影像学证据。

参考文献

- [1] 帖小佳,郑如庚,赵梦,等.中国中老年人膝关节骨关节炎患病率的Meta分析[J].中国组织工程研究,2018,22(04):650-656.
- [2] Koenders MI, vanden BW. Novel therapeutic targets in rheumatoid arthritis[J]. Trends Pharmacol Sci, 2016, (14) 36: 89-195.
- [3] 罗是是,王振平,陈峰,等.痛风性膝关节炎的MRI诊断[J].实用医学杂志,2018,34(04):645-648.
- [4] Groves C, Chandramohan M, Chew NS, et al. Clinical examination, ultrasound and MRI imaging of the painful elbow in psoriatic arthritis and rheumatoid arthritis: which is better, ultrasound or MR, for imaging enthesitis[J]. Rheumatol Ther, 2017, 4(1): 71-84.
- [5] 储开响,王雅婷,刘雪梅.肌肉骨骼超声与MRI检查对类风湿膝关节炎诊断的对比研究[J].中国超声医学杂志,2021,37(02):204-206.
- [6] Yuan ZC, Wang JM, Su LC, et al. Gene polymorphisms and serum levels of TL1A in patients with rheumatoid arthritis. [J]. Journal of cellular physiology, 2019, 234(7): 11760-11767.
- [7] 尚卫国,谭沛.超声与MRI鉴别诊断退行性膝关节炎与类风湿性膝关节炎的价值[J].海南医学,2019,30(18):2408-2412.
- [8] Mandl Peter, Aletaha Daniel. The role of ultrasound and magnetic resonance imaging for treat to target in rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis. [J]. Rheumatology (Oxford, England), 2019, 58(12): 2091-2098
- [9] Shin-ya, Kawashiri, Takahisa Suzuki, Akitomo Okada, et al. Differences in musculoskeletal ultrasound findings between RS3PE syndrome and elderly-onset rheumatoid arthritis[J]. Clinical Rheumatology: Journal of the International League of Associations for Rheumatology, 2020, 39(6): 1981-1988.
- [10] 陈达元,李传俊,吴晓涛. MRI在膝关节炎软骨损伤分级诊断中应用价值分析[J].中国实用医药,2018,13(31):2.
- [11] 张卉,王道清,史东星,等. MRI对类风湿性膝关节炎软骨病变的诊断价值及对病情程度的评估作用[J].影像研究与医学应用,2019(8):2.
- [12] 万蓉,巫海旺,曾兰芬,等.肌骨超声评价肝肾亏虚型膝骨关节炎软骨损伤的诊断价值[J].新中医,2020,52(13):4.
- [13] Gutierrez M, Filippucci E. Differential diagnosis between rheumatoid arthritis and psoriatic arthritis: the value of ultrasound findings at metacarpophalangeal joints level[J]. Rheum Dis, 2016, 70(6): 1111-1114.
- [14] 罗春海,刘健堂,刘瑶,等.高频超声对试验性犬膝关节骨关节炎诊断意义[J].中国兽医学报,2018,38(01):189-194.
- [15] 王红.磁共振成像对退行性膝关节炎软骨损伤的诊断价值[J].实用医技杂志,2018,25(06):590-591.
- [16] 王春华. MRI和肌骨超声检查对类风湿性指关节炎疾病检查的比较研究[J].临床研究,2020,28(12):141-143.
- [17] Takase-Minegishi Kaoru, Horita Nobuyuki, Kobayashi Kouji, et al. Diagnostic test accuracy of ultrasound for synovitis in rheumatoid arthritis: systematic review and meta-analysis. [J]. Rheumatology (Oxford, England), 2018, 57(1): 49-58.
- [18] 张靖如,杨鑫,丘洪林,等.肌骨超声与MRI在诊断类风湿性膝关节炎病变中的应用价值对比[J].中外医疗,2021,40(15):180-182.
- [19] Tanya Sapundzhieva, Rositsa Karalilova, Anastas Batalov. Musculoskeletal ultrasound for predicting remission in patients with rheumatoid arthritis: results from a 1-year prospective study[J]. Rheumatology International, 2018, 38(10): 1891-1899.
- [20] 胡小丽,陈霞,黄霓,等. X线、高频超声、MRI检查对早期类风湿关节炎膝关节炎的诊断效能[J].山东医药,2018,58(39):52-54.

(收稿日期: 2023-02-25)

(校对编辑: 谢诗婷)