论 著

磁共振成像联合血清SLIT3、Smad4在膝关节退行性骨关节炎患者关节损伤程度中的评估价值*

朱 洁[1] 闫苗苗[1] 王 剑[1]
刘 荣[2] 崔涛涛[1,*]
1.延安大学附属医院CT诊断科
2.延安大学附属医院骨科 (陕西 延安 716000)

【摘要】**目的** 探究磁共振成像(MRI)联合血清神经轴突生长因子3(SLIT3)、Smad同源物4(Smad4)在膝关节退行性骨关节炎(OA)患者关节损伤程度中的评估价值。**方法** 选取本院2021年9月至2023年9月收治的膝关节退行性OA患者180例作为观察对象，所有患者均进行MRI检查；血清SLIT3、Smad4采用ELISA检测，以关节镜为金标准，采用四格表分析MRI对关节软骨损伤以及膝关节退行性OA患者关节损伤程度的诊断价值。绘制ROC曲线分析MRI、血清SLIT3、Smad4对膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的评估价值。**结果** MRI和关节镜对关节炎症状的检出率比较无差异($P>0.05$)。MRI检测出现膝关节退行性OA患者关节损伤轻度136例，中度35例，重度9例，其诊断轻度的准确度98.89%，中度的准确度96.67%，重度的准确度97.78%。轻度、中度和重度组血清SLIT3、Smad4水平依次降低($P<0.05$)。根据ROC曲线得知，MRI、血清SLIT3、Smad4评估膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC为0.911、0.875、0.825，三者联合评估膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC为0.978，三者联合优于各自单独预测($Z_{联合vs\ MRI}=2.553$，$Z_{联合vs\ SLIT3}=2.586$，$Z_{联合vs\ Smad4}=2.567$, P均<0.05)。**结论** 膝关节退行性OA患者中血清SLIT3、Smad4水平随着关节损伤程度的升高而降低，MRI诊断膝关节退行性OA患者关节损伤程度的准确度较高，MRI联合血清SLIT3、Smad4可提高对膝关节退行性OA患者关节损伤程度的评估价值。

【关键词】磁共振成像；神经轴突生长因子3；Smad同源物4；膝关节退行性骨关节炎；损伤程度
【中图分类号】R445.2
【文献标识码】A
【基金项目】北京医学奖励基金会课题研究项目(YXJL-2022-0105-0138)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.11.049

Evaluation Value of Magnetic Resonance Imaging Combined with Serum SLIT3 and Smad4 in the Degree of Joint Injury in Patients with Degenerative Knee Osteoarthritis*

ZHU Jie[1], YAN Miao-miao[1], WANG Jian[1], LIU Rong[2], CUI Tao-tao[1,*].
1.Department of CT Diagnosis,Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an 716000, Shaanxi Province, China
2.Department of Orthopaedics,Yan'an University Affiliated Hospital, Yan'an 716000, Shaanxi Province, China

ABSTRACT
Objective To explore the evaluation value of magnetic resonance imaging (MRI) combined with serum slit homolog 3 (SLIT3) and Smad homolog 4 (Smad4) in the degree of joint injury in patients with degenerative knee osteoarthritis (OA). ***Methods*** From September 2021 to September 2023, 180 patients with knee degenerative osteoarthritis who visited our hospital were selected as the observation subjects, and all patients underwent MRI examination. Serum SLIT3 and Smad4 were detected using ELISA, using arthroscopy as the gold standard, a four grid table was used to analyze the diagnostic value of MRI for joint cartilage injury and the degree of joint injury in patients with knee degenerative osteoarthritis. ROC curve was plotted to analyze the evaluation value of MRI, serum SLIT3, and Smad4 for moderate to severe joint injuries in patients with knee degenerative osteoarthritis. ***Results*** There was no difference in the detection rate of arthritis symptoms between MRI and arthroscopy ($P>0.05$). There were 136 cases of mild, 35 cases of moderate, and 9 cases of severe joint injuries in patients with knee degenerative osteoarthritis detected by MRI, the accuracy of the diagnosis was 98.89% for mild, 96.67% for moderate, and 97.78% for severe cases. The serum levels of SLIT3 and Smad4 decreased sequentially in the mild, moderate, and severe groups ($P<0.05$). According to the ROC curve, the AUC of MRI, serum SLIT3, and Smad4 in evaluating moderate to severe joint injuries in patients with knee degenerative OA was 0.911, 0.875, and 0.825, and the AUC of the three combination in evaluating moderate to severe joint injuries in patients with knee degenerative OA was 0.978, the combination of the three was better than their individual predictions ($Z_{combination\ vs.\ MRI}=2.553$, $Z_{combination\ vs.\ SLIT3}=2.586$, $Z_{combination\ vs.\ Smad4}=2.567$, $P<0.05$). ***Conclusion*** The serum levels of SLIT3 and Smad4 in patients with degenerative knee osteoarthritis decrease with increasing degree of joint injury. MRI has a higher accuracy in diagnosing the degree of joint injury in patients with degenerative knee osteoarthritis. The combination of MRI and serum levels of SLIT3 and Smad4 can improve the evaluation value of joint injury in patients with degenerative knee osteoarthritis.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Slit Homolog 3; Smad Homolog 4; Degenerative Knee Osteoarthritis; Degree of Injury

随着人口老龄化问题的加剧，膝关节退行性骨关节炎(OA)的发生率逐渐升高，膝关节退行性OA是骨关节病变(非炎性)的一种，多种原因导致软骨剥落、骨质增生等，最终导致膝关节畸形或功能异常，临床上主要症状为无力、跛行、疼痛、僵硬等，如果不及时治疗，会影响患者的下肢功能，从而影响患者的生活和工作[1-2]。因此，及时诊断膝关节退行性OA，并评估其关节损伤程度，对于患者的治疗和预后的改善尤为重要。关节镜是观察润谷损伤程度的常用方式，但是其会对患者造成损伤[3]。磁共振成像(MRI)对骨质的分辨率较高，可以准确分辨关节游离体、软骨、肌腱、韧带等，对于诊断骨关节病变具有较好的特异度和灵敏度[4]。神经轴突生长因子3(SLIT3)是新型血管生成因子的一种，在器官发育、血管生成、细胞迁移等生命活动中发挥着重要的作用，有研究发现，SLIT3在骨代谢中发挥作用，具有抑制骨吸收，促进骨形成的作用[5]。Smad同源物4(Smad4)位于转化因子β信号通路的下游，在调节机体生长、分化、死亡以及胚胎发育过程发挥重要作用[6]。目前关于磁共振成像联合血清SLIT3、Smad4在膝关节退行性OA患者中研究鲜有报道，因此本研究旨在探讨MRI联合血清SLIT3、Smad4在膝关节退行性OA患者中关节损伤程度的评估价值，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取选取本院2021年9月至2023年9月收治的膝关节退行性OA患者180例，男97例，女83例，年龄48~67岁，平均(56.35±8.47)岁，均为单膝发病，其中左膝96例，右膝84例。

纳入标准：(1)患者符合膝关节退行性OA诊断标准[7]；(2)伴有膝关节退行性OA临床特征(膝关节功能异常、肿胀、疼痛等)；(3)临床资料完整。排除标准：(1)重要脏器功能衰竭者；(2)膝关节手术史者；(3)合并膝部疾病(肿瘤、膝关节炎、结核等)者；(4)精神异常，不能正常沟通者。本院伦理委员会批准本研究。

1.2 方法

【第一作者】朱 洁，女，主治医师，主要研究方向：腹部CT及MR诊断。E-mail：sxzhujie1987@163.com
【通讯作者】崔涛涛，男，主管技师，主要研究方向：CT/MR技术。E-mail：121964046@qq.com

1.2.1 MRI检测方法 所有患者使用3.0 T 磁共振扫描仪(联影uMR770)，准备完毕患者取平卧姿势，然后在斜矢状面：T1WI、T2WI进行扫描，主要参数：T1WI：TR为584 ms，TE为10.42ms。T2WI：TR为2200 ms，TE为34.92 ms。所有序列的层厚3mm，层间距0.5mm，矩阵360×480，FOV16×16cm。获得的图像传到工作站进行处理，安排2名影像科医师对图像进行分析，二者判断相同时则为最终结论。

1.2.2 血清SLIT3、Smad4的检测 采集所有入选者入组当天静脉血(空腹)5 mL，分离血清后取上清液采用ELISA检测SLIT3、Smad4水平，空白酶标板微孔中加入标准品和样品，两者均设置双孔检验，加入酶标记溶液到样品和标准孔中，使用酶标仪(美国赛默飞世尔公司，Multiskan FC)检测吸光度值(波长450 nm)，绘制标准品的标准曲线，然后计算血清SLIT3、Smad4的浓度。按照说明书检测(试剂盒购自上海酶研公司)。

1.2.3 严重程度分级[8] 无病变，关节软骨无损伤(0级)，关节软骨的形态正常，偶尔可见异常信号(Ⅰ级)，关节软骨有轻度损伤，软骨表面损伤不超过50%(Ⅱ级)，关节软骨中度损伤，软骨表面损伤50%以上，但是不累及软骨全层(Ⅲ级)，关节软骨重度损伤，软骨全层剥脱或损伤，骨组织信号异常(Ⅳ级)。

1.2.4 观察指标 (1)以关节镜为金标准，观察MRI诊断关节软骨损伤以及膝关节退行性OA患者关节损伤程度的价值；(2)比较MRI和关节镜对关节炎症状的检出率比较；(3)ROC曲线分析MRI联合血清SLIT3、Smad4对膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的评估价值。

1.3 统计学处理 SPSS 25.0分析数据。计量资料行t检验，以($\bar{x}\pm s$)表示；多组间比较采用单因素方差分析，组间两两比较采用SNK-q检验；计数资料行χ^2检验，用n(%)表示；以关节镜为金标准，采用四格表分析MRI对关节软骨损伤以及膝关节退行性OA患者关节损伤程度的诊断价值。绘制ROC曲线分析MRI联合血清SLIT3、Smad4对膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的评估价值。以*P*<0.05表示有差异。

2 结 果

2.1 MRI和关节镜对关节炎症状的检出率比较 由表1可知，MRI和关节镜对关节炎症状的检出率比较无差异(*P*＞0.05)。代表病例见图1。

表1 MRI和关节镜对关节炎症状的检出率比较[n(%)]

检查方式	关节积液	关节间隙狭窄	骨质增生	关节腔内游离体	滑膜增厚改变	韧带退变	半月板退行性损伤
关节镜(n=180)	165	157	118	152	114	97	112
MRI(n=180)	167	158	124	153	113	96	113
χ^2	0.155	0.025	0.454	0.021	0.012	0.011	0.012
P	0.694	0.873	0.501	0.884	0.913	0.916	0.913

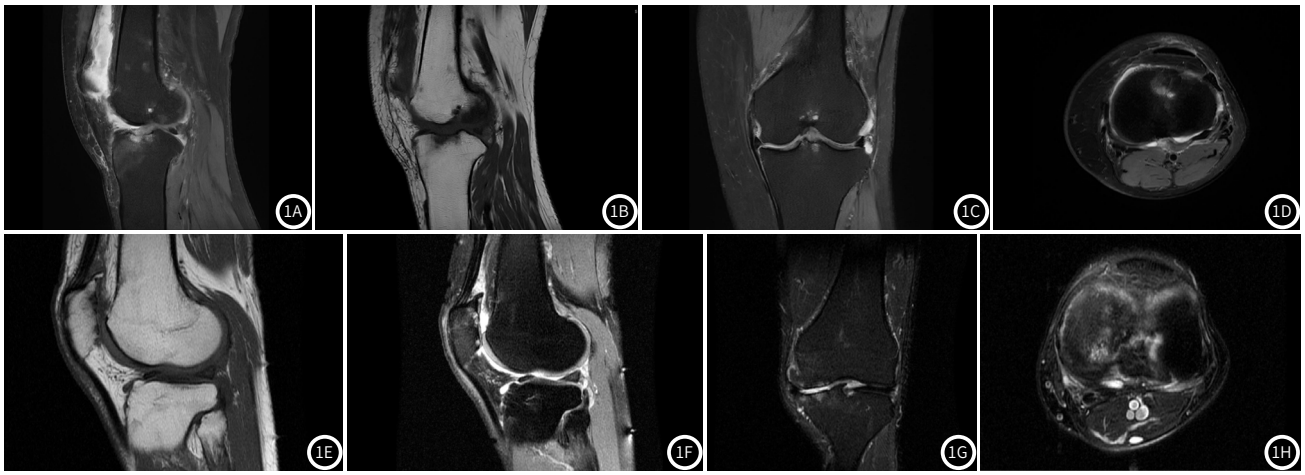

图1 典型图示。图1A～1D 女性，56岁，膝关节疼痛1月，关节面下多发囊性病变，关节面不光整；图1E～1H 男性，60岁，髌骨软骨关节面下多发囊性长T1长T2信号。

2.2 MRI对膝关节退行性OA患者关节损伤程度的诊断结果 由表2可知，MRI检测出现膝关节退行性OA患者关节损伤轻度136例，中度35例，重度9例，其诊断轻度的准确度98.89%，中度的准确度96.67%，重度的准确度97.78%。

2.3 不同关节损伤程度血清SLIT3、Smad4水平的比较 由表4可知，轻度、中度和重度组血清SLIT3、Smad4水平依次降低(*P*＜0.05)。

表2 MRI对膝关节退行性OA患者关节损伤程度的诊断结果

MRI	关节镜			合计	灵敏度(%)	特异度(%)	准确度(%)
	轻度	中度	重度				
轻度	134	2	0	136	100.00	95.65	98.89
中度	0	33	2	35	89.19	98.60	96.67
重度	0	2	7	9	77.78	98.83	97.78
合计	134	37	9	180	-	-	-

2.4 MRI联合血清SLIT3、Smad4对膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的评估价值 根据ROC曲线得知，MRI评估膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC为0.911，血清SLIT3评估膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC为0.875，血清Smad4评估膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC为0.825，三者联合评估膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC为0.978，三者联合优于各自单独预测($Z_{联合vs\ MRI}$=2.553，$Z_{联合vs\ SLIT3}$=2.586，$Z_{联合vs\ Smad4}$=2.567, *P*均＜0.05)，见图2、表4。

表3 不同关节损伤程度血清SLIT3、Smad4的比较

组别	例数	SLIT3(ng/mL)	Smad4(pg/mL)
轻度	134	8.68±1.28	51.24±8.64
中度	37	4.67±1.23#	43.63±8.45#
重度	9	2.04±0.42#*	35.37±6.57#*
F	-	242.797	23.488
P	-	＜0.001	＜0.001

注：#与轻度组比较*P*＜0.05；*与中度组比较*P*＜0.05。

表4 MRI联合血清SLIT3、Smad4对膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的评估价值

项目	AUC	95%CI	灵敏度(%)	特异度(%)	截断值
MRI	0.911	0.862~0.960	83.45	76.81	-
SLIT3	0.875	0.774~0.975	79.26	78.67	5.17 ng/mL
Smad4	0.825	0.745~0.904	81.53	77.25	45.86 pg/mL
三者联合	0.978	0.960~0.996	95.68	73.56	-

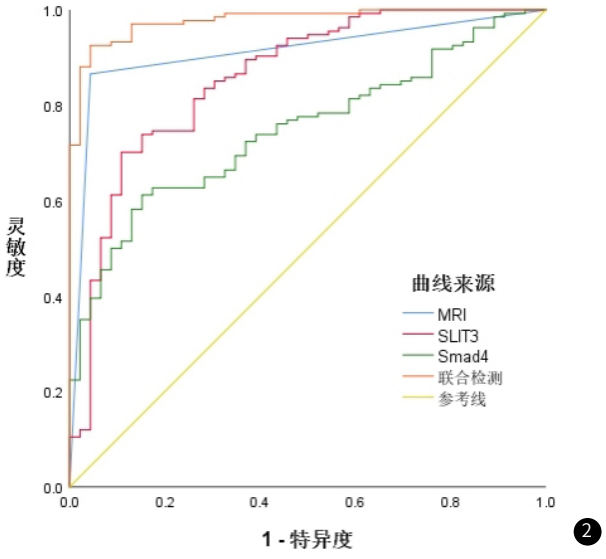

图2 MRI联合血清SLIT3、Smad4对膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的评估价值。

3 讨　论

膝关节在人体中具有减少磨损、降低震动、身体转向等重要作用，承担着体重的75%作用，膝关节发生损伤会对人们的生活质量造成影响[9]。膝关节退行性OA是临床上一种常见的骨科疾病，退行性OA是膝关节高发的疾病之一，是由骨化关节、关节软骨病变、关节间隙降低等导致的，主要致病因素为工作环境、年龄等，临床上主要表现为膝关节肿胀、疼痛、活动受限等[10]。关节软骨包括基质和软骨细胞，覆盖于关节的表面，关节软骨的弹性较好，可以缓冲和吸收应力，达到保护关节的目的。在患者发生膝关节退行性OA时，会伴随软骨损伤，但是早期症状并不明显，晚期会出现裂隙变、水肿等，影响患者生活质量[11]。因此，及时诊断膝关节退行性OA患者软骨损伤程度尤为重要。

关节镜可以直观观察关节损伤，有利于早期病变的发现，可以观察软骨损伤的程度、增生情况和滑膜炎症，但是尽管其属微创检查，仍会造成损伤，且费用不低，不适合应用于早期诊断[12]。MRI检查可进行多参数、多方位、多序列成像，具有准确率、分辨率高的优点，MRI扫描膝关节，T1WI序列可以扫描骨髓、软骨等信号的变化情况，T2WI序列可以扫描关节中积液情况，从而提供可靠的的影像学资料[13]。朱陈[14]等研究表明，MRI诊断膝关节退行性OA患者的准确率比肌骨超声高，且MRI可以较好的评估疾病的类型。本研究以关节镜结果为金标准，结果显示MRI检出率与关节镜比较无差异，其对关节损伤程度的准确度、灵敏度、特异度均较高，且ROC曲线得知，MRI评估膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC为0.911，表明MRI诊断膝关节退行性OA患者关节损伤程度准确可靠。

SLIT3为骨形成调节剂的一种，具有抑制破骨细胞分化、促进成骨细胞增殖的作用[15]。有研究发现，SLIT3可以提升H型血管内皮细胞的水平，SLIT3遗传缺失会降低H型血管内皮细胞的水平、降低成骨细胞的活性、降低骨形成性[16]。Kim等[17]研究发现，破骨细胞源性SLIT3可以激活β-连环蛋白，从而促进成骨细胞的增殖或迁移，并通过自分泌来抑制破骨细胞的分化。本研究结果显示，患者血清SLIT3水平随着关节损伤程度的升高而降低，提示其在关节退行性OA患者关节损伤中发挥重要作用，ROC曲线得知，血清SLIT3评估膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC为0.875，提示其对患者关节损伤程度的预测价值较好。

Smad4位于转化因子β信号通路的下游，在机体生长、分化、死亡以及胚胎发育过程中具有重要作用[18]。Smad4有助于软骨细胞和骨细胞的发育，在软骨和骨骼的发育中发挥重要作用[19]。本研究结果显示，患者血清Smad4水平随着关节损伤程度的升高而降低，提示其在关节退行性OA患者关节损伤中发挥重要作用，ROC曲线得知，血清Smad4评估膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC为0.825，提示其对患者关节损伤程度的预测价值较好。进一步研究显示，MRI联合血清SLIT3、Smad4诊断膝关节退行性OA患者关节中重度损伤的AUC优于各自单独评估，表明三者联合可以更好的对关节损伤严重的患者进行筛查。

综上所述，膝关节退行性OA患者中血清SLIT3、Smad4水平随着关节损伤程度的升高而降低，MRI诊断膝关节退行性OA患者关节损伤程度的准确度较高，MRI联合血清SLIT3、Smad4可提高对膝关节退行性OA患者关节损伤程度的评估价值。但血清SLIT3、Smad4对患者关节损伤的作用机制暂未明确，后续应扩大样本量，继续研究。

参考文献

[1]王智培,左炳光,韩素坤.超声、CT检查中膝关节骨关节炎影像学表现及其诊断价值对比[J].中国CT和MRI杂志,2021,19(4):165-167.

[2]贾燕梅,李光宇,彭汉华.MRI与CT扫描对膝关节软骨及半月板损伤的诊断价值分析[J].黑龙江医药,2020,33(3):709-710.

[3]占颖莺,张怡,秦培鑫,等.应用3D-DESS序列评估膝关节骨性关节炎软骨损伤的可行性及可重复性[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(3):124-127.

[4]杨广杰.膝骨性关节炎患者超声及MRI征象分析[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(5):126-128.

[5]Yu J,Zanotti S,Schilling L,et al.Nuclear factor of activated T cells 2 is required for osteoclast differentiation and function in vitro but not in vivo[J].J Cell Biochem,2018,119(11):9334-9345.

[6]Igalouzene R,Hernandez-Vargas H,Benech N,et al.SMAD4 TGF-β-independent function preconditions naive CD8+ T cells to prevent severe chronic intestinal inflammation[J].Clin Invest,2022,132(8):1020-1026.

[7]朱乐发,肖叶玉,夏学文,等.不同翻转角双回波稳态序列MRI评价膝关节骨性关节炎软骨损伤[J].中国医学影像技术,2020,36(11):1697-1701.

[8]琚献礼.研究膝半月板和关节软骨损伤应用CT与MRI诊断的临床效果[J].影像研究与医学应用,2020,4(15):124-125.

[9]Tenberg S,Kalo K,Niederer D,et al.Effect of warm-up and muscle fatiguing exercise on knee joint sounds in motion by vibroarthrography:a randomized crossover trial[J].PLoS One,2021,16(9):e0257652.

[10]王锋.MRI与CT在膝关节退行性骨关节炎软骨损伤分级诊断中的应用价值[J].现代医药卫生,2020,36(9):1372-1374.

[11]陆志锋,张立,邱子维,等.CT和MRI在135例膝关节软骨和半月板损伤患者的检出率情况比较[J].现代医用影像学,2020(5):861-863.

[12]陆永春,毕波,项永胜,等.关节镜下病灶清理治疗老年膝关节退行性骨关节炎的有效性及安全性:非随机对照临床试验方案[J].中国组织工程研究,2018,22(7):1084-1089.

[13]陈钜深,罗建彬.MRI,超声及X线诊断退行性膝关节炎临床价值比较[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(10):153-154,186.

[14]朱陈,邓琪,温乔,等.肌骨超声及MRI对膝关节退行性骨关节炎的诊断价值[J].分子影像学杂志,2023,46(2):311-315.

[15]李光武,韩经定,林启艳,等.牙周炎下龈沟液中SLIT3和HMGB1的表达与胃Hp感染的相关性[J].中华医院感染学杂志,2022,32(17):2679-2683.

[16]Xu R,Yallowitz A,Qin A,et al.Targeting skeletal endothelium to ameliorate bone loss[J].Nat Med,2018,24(6):823-833.

[17]Kim BJ,Lee YS,Lee SY,et al.Osteoclast-secreted SLIT3 coordinates bone resorption and formation[J].J Clin Invest,2018,128(4):1429-1441.

[18]Alexander BE,Zhao H,Astrof S.SMAD4:a critical regulator of cardiac neural crest cell fate and vascular smooth muscle differentiation[J].bioRxiv,2023,15(1):532676.

[19]Pakravan K,Razmara E,Mahmud Hussen B,et al.SMAD4 contributes to chondrocyte and osteocyte development[J].Cell Mol Med,2022,26(1):1-15.

(收稿日期：2024-05-22) (校对编辑：韩敏求)

（上接第161页）

[14]Wu K,Wang P,Deng L,et al.Analysis of bone metabolic alterations linked with osteoporosis progression in type 2 diabetic db/db mice[J].Exp Gerontol,2024,185:112347.

[15]陈志彬,胡梦思,汤佳珍.2型糖尿病合并动脉粥样硬化患者内脏脂肪与骨代谢指标的关系[J].南昌大学学报(医学版),2023,63(04):65-68.

[16]Kong J,Ma S,Chu R,et al.Photothermal and photocatalytic glycol chitosan and polydopamine-grafted oxygen vacancy bismuth oxyiodide (BiO(1-x)I) nanoparticles for the diagnosis and targeted therapy of diabetic wounds[J].Adv Mater,2024,36(11):e2307695.

[17]Sumpio B J,Dallas A,Berger A G,et al.Use of therapeutic rnas to accelerate wound healing in diabetic rabbit wounds[J].Adv Wound Care (New Rochelle),2024.

[18]Ai Y,Peng K,Li C,et al.Assessment of reference genes stability in cortical bone of obese and diabetic mice[J].Diabetes Metab Syndr Obes,2024,17:1081-1091.

[19]Boccalini S,Teulade M,Paquet E,et al.Silent myocardial infarction fatty scars detected by coronary calcium score CT scan in diabetic patients without history of coronary heart disease[J].Eur Radiol,2024,34(1):214-225.

[20]Kawasaki Y,Tsuchiya J,Tasaki A,et al.[(18)F]FDG PET/CT findings of mass-forming actinomycosis in an uncontrolled diabetic patient[J].Nucl Med Mol Imaging,2024,58(1):40-41.

[21]Huo Y,Zhang X,Su L,et al.Association of VEGF+936 C/T polymorphism with susceptibility to type 2 diabetic retinopathy:a meta-analysis[J].Horm Metab Res,2024.

[22]Zhou J,Xu B,He F,et al.Association of RASGRP1 polymorphism with vascular complications in Chinese diabetic patients with glycemic control and antihypertensive treatment[J].Cardiovasc Diabetol,2024,23(1):166.

[23]Dai X,Liu Y,Liu T,et al.SiJunZi decoction ameliorates bone quality and redox homeostasis and regulates advanced glycation end products/receptor for advanced glycation end products and WNT/beta-catenin signaling pathways in diabetic mice[J].J Ethnopharmacol,2024,319(Pt 2):117167.

[24]Middleton B,Albany Z,Kamer A,et al.Hemichorea-hemiballismus due to diabetic striatopathy a serious complication of uncontrolled diabetes[J].BMJ Case Rep,2024,17(5).

[25]Fejfarova V,Jarosikova R,Antalova S,et al.Does PAD and microcirculation status impact the tissue availability of intravenously administered antibiotics in patients with infected diabetic foot? Results of the DFIATIM substudy[J].Front Endocrinol (Lausanne),2024,15:1326179.

[26]Cheneler M L,Qureshi K,Bahrami C.A case of diabetic striatopathy due to uncontrolled type 2 diabetes[J].Endocrinol Diabetes Metab Case Rep,2024,2024(2).

[27]Sadikan M Z,Abdul N N,Ibahim M J,et al.Identifying the stability of housekeeping genes to be used for the quantitative real-time PCR normalization in retinal tissue of streptozotocin-induced diabetic rats[J].Int J Ophthalmol,2024,17(5):794-805.

[28]马培旗,张小艳,朱文姬,等.定量CT分析绝经后女性2型糖尿病患者椎体骨密度与骨标志物的关系[J].皖南医学院学报,2023,42(3):270-273.

[29]梁玉龙,郭翔宇,陈涛,等.基于定量CT分析肝脂肪变性与中医体质及代谢指标的相关性[J].中国CT和MRI杂志,2023,21(7):112-114.

(收稿日期：2024-07-08)
(校对编辑：韩敏求)