

# 系统性红斑狼疮患者类固醇糖尿病发生 风险预警模型构建\*

刘颐轩<sup>1</sup> 郭留雄<sup>2</sup> 赵航<sup>3</sup> 李伯翰<sup>1</sup> 林玮<sup>1</sup>

(河北省人民医院 1. 风湿免疫科; 2. 泌尿外科; 3. 内分泌科, 河北 石家庄 050000)

**【摘要】** 目的 探讨系统性红斑狼疮(SLE)患者类固醇糖尿病(SDM)发生危险因素,并构建风险预警模型。方法 回顾性选取 2021 年 2 月—2023 年 10 月河北省人民医院风湿免疫科住院 SLE 患者 168 例为研究对象,根据 SDM 发生与否分为 SDM 组( $n=16$ )与非 SDM 组( $n=152$ )。对比两组患者基本情况、SLE 相关等资料,将上述资料对比中有统计学意义的指标纳入二元 Logistic 回归分析,筛选出 SLE 合并 SDM 的危险因素,依据 Logistic 回归结果构建 SDM 发生风险预警模型,并经由受试者工作特征(ROC)曲线分析该模型预测价值。**结果** SLE 患者中 SDM 发生率为 9.52%。SDM 组年龄、BMI、有高血压病史、合并高甘油三酯血症、合并高胆固醇血症、有糖尿病(DM)家族史比例、SLE 病程、补体 C3 及 C4 水平均明显高于非 SDM 组( $P<0.05$ ),累及血液系统比例、抗 dsDNA 阳性比例均明显低于非 SDM 组( $P<0.05$ )。Logistic 多因素回归分析显示,年龄 45~60 岁、有 DM 家族史是 SLE 患者 SDM 发生的独立危险因素( $P<0.05$ )。基于年龄、DM 家族史构建 SDM 风险预防模型预测 SDM 发生的曲线下面积为 0.815,敏感度为 87.50%,特异度为 67.11%。**结论** 年龄 45~60 岁,有 DM 家族史是 SLE 患者 SDM 发生的独立危险因素,据此构建的预测模型区分能力及校准能力均较好,敏感度及准确度较高。

**【关键词】** 系统性红斑狼疮;类固醇糖尿病;危险因素;预警模型

**【中图分类号】** R593.24<sup>+</sup>1;R587.1 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2025.11.013

## Establishment of risk warning models for steroid diabetes mellitus in patients with systemic lupus erythematosus

LIU Yixuan<sup>1</sup>, GUO Liuxiong<sup>2</sup>, ZHAO Hang<sup>3</sup>, LI Bohan<sup>1</sup>, LIN Wei<sup>1</sup>

(1. Department of Rheumatology and Immunology, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050000, China;

2. Department of Urology, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050000, China;

3. Department of Endocrinology, Hebei General Hospital, Shijiazhuang 050000, China)

**【Abstract】** **Objective** To explore the risk factors of steroid diabetes mellitus (SDM) in patients with systemic lupus erythematosus (SLE) and establish risk warning models. **Methods** A total of 168 inpatients with SLE in the rheumatology and immunology department of Hebei People's Hospital from February 2021 to October 2023 were retrospectively collected and separated into SDM group and non-SDM group according to the occurrence of SDM. The basic information and SLE related data of the two groups were compared, and the statistically significant indicators in the above data comparison were incorporated into binary Logistic regression analysis to screen out the risk factors of SLE combined with SDM. The predictive value of SDM risk early warning model was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** The incidence of SDM in SLE was 9.52%. Age, BMI, proportion of family history of hypertension, hypertriglyceridemia, hypercholesterolemia, proportion of family history of DM, duration of SLE, and complement C3/C4 level in SDM group were significantly higher than those in non-SDM group ( $P<0.05$ ), while the proportion of blood system involvement and the proportion of anti-dsDNA were significantly lower ( $P<0.05$ ). Multivariate Logistic regression

基金项目:2019 年度河北省医学科学研究课题计划(20190362)

通信作者:林玮,E-mail:linwei272@163.com

引用本文:刘颐轩,郭留雄,赵航,等.系统性红斑狼疮患者类固醇糖尿病发生风险预警模型构建[J].西部医学,2025,37(11):1641-1645. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3511.2025.11.013

analysis showed that older age and family history of DM were independent risk factors for SDM in SLE patients ( $P < 0.05$ ). A risk warning model for SDM was established based on age and family history of DM:  $\text{Logit}(P) = -4.026 + 0.062 \times \text{age} + 1.573 \times \text{family history of DM}$ , which predicted the occurrence of SDM with the AUC of 0.845, the sensitivity of 87.50%, and the specificity of 77.63%. **Conclusion** Older age and family history of DM are independent risk factors of SDM in SLE patients. The predictive model constructed based on this model has good differentiation ability and high sensitivity, but its calibration ability is poor.

**【Key words】** Systemic lupus erythematosus; Steroid diabetes mellitus; Risk factors; Early warning model

系统性红斑狼疮(Systemic lupus erythematosus, SLE)是一种慢性系统性自身免疫性疾病,患者血清中出现多种自身抗体,典型有抗核抗体(Antinuclear antibody, ANA),可造成多器官多系统受累,治疗以糖皮质激素(Glucocorticoids, GC)、免疫抑制剂为主,近年来贝利尤单抗等新型药物相继出现<sup>[1]</sup>。其中 GC 因其抗炎、免疫抑制作用仍是 SLE 治疗基础用药,但长期使用 GC 会造成机体胰岛素抵抗,增加类固醇糖尿病(Steroid-induced diabetes mellitus, SDM)等发生风险<sup>[2]</sup>。有报道称,GC 治疗患者出现高血糖比率为 38.5%,且糖尿病(Diabetes mellitu, DM)遗传风险增加个体 GC 诱导高血糖风险<sup>[3]</sup>,认为 GC 诱导高血糖发生较频繁,需高度重视。SDM 若不及时干预,除了影响原发病治疗效果外,还可能引发感染、心血管等不良事件发生,其具有负面和潜在的严重健康后果,但往往不被注意<sup>[4]</sup>。另外不同药物干预 SDM 风险不一,潜在机制多样且复杂,需从原发病用药监测及调整、血糖监测等多方面加强 SDM 患者管理<sup>[5]</sup>。目前关于 SDM 的报道以个案或病例报告为主,危险因素报道较少,且因素分析倾向于肾病并发<sup>[6]</sup>或器官移植术后<sup>[7]</sup>,而关于 SLE 患者 SDM 发生危险因素的报道尚少。基于此,本研究回顾性分析 SLE 患者 SDM 发生情况,分析其危险因素,并基于 Logistic 多因素回归分析构建风险预测模型,为 SLE 用药调整,降低 SDM 发生率提供依据。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取 2021 年 2 月—2023 年 10 月河北省人民医院风湿免疫科住院 SLE 患者 168 例为研究对象。根据 SDM 发生与否将 SLE 患者分为 SDM 组( $n=16$ )与非 SDM 组( $n=152$ )。纳入标准:①符合 2012 年美国风湿病学会(American College of Rheumatology, ACR)SLE 分类诊断标准<sup>[8]</sup>,经临床症状、活检病理证实。②SDM 患者 GC 治疗前其空腹及餐后 2 h 血糖正常,GC 使用后 DM 诊断依据我国相关指南<sup>[9]</sup>。③相关资料齐全。排除标准:①既往有 DM 史。②GC 用药前空腹血糖超过 6.1 mmol/L,或糖化血红蛋白超过 6.5%。③年龄 < 12 岁。④合并恶

性肿瘤、其他风湿类疾病(如类风湿关节炎)等。⑤缺少血糖监测记录。其中男 10 例,女 158 例;年龄 12~83 岁,平均(40.96±15.69)岁;体重指数(BMI)17.8~28.3 kg/m<sup>2</sup>,平均(21.51±1.66) kg/m<sup>2</sup>。

1.2 方法 通过医院电子病历系统对 SLE 患者基本情况、SLE 相关等资料收集,Excel 表格汇总。相关资料主要包括:①基本情况:性别、年龄、BMI、高血压病史、合并高甘油三酯血症、合并高胆固醇血症与 DM 家族史。②SLE 相关:病程、临床症状(累及肾脏/神经系统/血液系统/皮肤粘膜、浆膜炎、关节肿痛、发热)、SLE 活动指数(SLE disease activity index, SLEDAI)及用药情况[免疫抑制剂(如羟氯喹、环磷酰胺、吗替麦考酚酯)使用情况、GC 使用剂量(换算成泼尼松)]。③实验室指标:入院时抗核抗体(Antinuclear antibodies, ANAs)[抗 Sm 抗体、抗核糖核蛋白(Ribonucleoprotein, RNP)抗体、抗 SSA 抗体、抗 SSB 抗体、抗双链 DNA 抗体(Anti-double-stranded-DNA, dsDNA)]、红细胞沉降率(Equivalent series resistance, ESR)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、补体 C3 及 C4 水平。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 24.0 软件处理数据。定性资料以  $n(\%)$  表示,根据理论频数(T)确定检验方法,包括  $\chi^2$  检验、连续性校正  $\chi^2$  检验与 Fisher 精确概率率检验。定量资料满足正态分布时以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,方差齐时组间行独立样本  $t$  检验;不满足正态分布时以中位数(四分位间距)即  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,行非参数检验。Logistic 回归分析 SLE 患者 SDM 发生危险因素,且据此构建 SDM 发生风险预测模型,通过受试者工作特征(ROC)曲线评估预测效能。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 SLE 患者 SDM 发生单因素分析 168 例 SLE 患者中,SDM 发生率为 9.52%(16/168)。SDM 组年龄、BMI、有高血压病史、合并高甘油三酯血症、合并高胆固醇血症、有 DM 家族史比例、SLE 病程、补体 C3 及 C4 水平均明显高于非 SDM 组( $P < 0.05$ ),累及血液系统比例与抗 dsDNA 阳性比例均明显低于非

SDM 组 ( $P < 0.05$ )。两组性别、SLEDAI 评分、免疫抑制剂使用、ESR、CRP 等其他指标对比均无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 SDM 组与非 SDM 组患者相关临床资料对比 [ $n(\times 10^{-2})$ , ( $\bar{x} \pm s$ ),  $M(P_{25}, P_{75})$ ]

Table 1 Comparison of related data between SDM group and non-SDM group

指标	SDM 组 ( $n=16$ )	非 SDM 组 ( $n=152$ )	$\chi^2/t$	$P$	指标	SDM 组 ( $n=16$ )	非 SDM 组 ( $n=152$ )	$\chi^2/t$	$P$
性别			—	0.601	高血压病史	6(37.50)	12(7.89)	10.349	0.001
男	0(0.00)	10(6.58)			DM 家族史	7(43.75)	12(7.89)	15.152	<0.001
女	16(100.00)	142(93.42)			SLEDAI 评分(分)	7.50(5.00,13.50)	6.00(2.00,12.00)	1.371	0.170
年龄(岁)			18.399	<0.001	免疫抑制剂使用情况				
<18	0(0.00)	5(3.29)			羟氯喹	10(62.50)	112(73.68)	0.435	0.510
18~44	2(12.50)	97(63.82)			环磷酰胺	0(0.00)	15(9.87)	0.835	0.361
45~60	8(50.00)	30(19.74)			吗替麦考酚酯	2(12.50)	26(17.11)	0.014	0.906
>60	6(37.50)	20(13.16)			GC 使用剂量(mg/d)			1.074	0.585
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24.83±1.74	21.17±1.21	11.007	<0.001	<7.5	3(18.75)	47(30.92)		
合并高甘油三酯血症	8(50.00)	32(21.05)	5.186	0.023	7.5~30	10(62.50)	78(51.32)		
合并高胆固醇血症	9(56.25)	31(20.39)	8.378	0.004	>30	3(18.75)	27(17.76)		
SLE 病程(月)	114(66.00,120.00)	48.00(12.00,108.00)	2.188	0.029	抗 Sm 抗体	0(0.00)	34(22.37)	3.208	0.073
临床症状					抗 RNP 抗体	8(50.00)	51(33.55)	1.719	0.190
累及肾脏	6(37.50)	78(51.32)	1.105	0.293	抗 SSA 抗体	6(37.50)	74(48.68)	0.726	0.394
累及神经系统	4(25.00)	38(25.00)	0.092	0.762	抗 SSB 抗体	0(0.00)	15(9.87)	0.733	0.392
累及血液系统	0(0.00)	83(54.61)	17.268	<0.001	抗 dsDNA	2(12.50)	70(46.05)	6.655	0.010
累及皮肤粘膜	12(75.00)	118(77.63)	0.006	0.940	ESR(mm/h)	17.00(10.25,28.25)	31.00(13.00,58.00)	1.394	0.163
浆膜炎	2(12.50)	37(24.34)	0.571	0.450	CRP(mg/L)	3.30(3.30,9.09)	5.96(3.14,16.67)	0.927	0.354
关节肿痛	4(25.00)	71(46.71)	2.761	0.097	补体 C3(g/L)	1.18(0.72,1.65)	0.75(0.46,0.95)	4.125	<0.001
发热	0(0.00)	37(23.34)	3.678	0.055	补体 C4(g/L)	0.37(0.11,0.49)	0.10(0.06,0.19)	4.000	<0.001

注：“—”表示采用 Fisher 精确概率检验。

2.2 SLE 患者 SDM 发生多因素分析 将单因素分析中有统计学差异的指标纳入 Logistic 多因素回归分析,以 SDM 为因变量,自变量赋值见表 2。结果显示,年龄 45~60 岁、有 DM 家族史为 SLE 患者 SDM 发生的独立危险因素 ( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 2 自变量赋值

Table 2 The assignments of the independent variables

自变量	赋值
年龄	<18 岁=0,18~44 岁=1,45~60 岁=2,>60 岁=3
BMI	>24 kg/m <sup>2</sup> =1,≤24 kg/m <sup>2</sup> =0
高血压	有=1,无=0
高甘油三酯血症	有=1,无=0
高胆固醇血症	有=1,无=0
DM 家族史	有=1,无=0
SLE 病程	>5 年=1,≤5 年=0
累及血液系统	是=1,否=0
补体 C3	实际测值
补体 C4	实际测值
抗 dsDNA	阳性=1,阴性=0

表 3 SLE 患者 SDM 发生 Logistic 回归分析

Table 3 Logistic regression analysis of SDM occurrence in SLE patients

自变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	OR	95%CI	$P$
年龄 45~60 岁	2.469	0.868	8.084	11.811	2.155~64.734	0.004
DM 家族史	1.409	0.708	3.960	4.092	1.022~16.390	0.047

2.3 SDM 风险预测模型构建 ROC 曲线分析可见,单一指标中,年龄预测 SDM 发生的曲线下面积 (AUC) 为 0.779;有 DM 家族史预测 SDM 的 AUC 为 0.679。另外基于 Logistic 回归分析所得独立危险因素(年龄、DM 家族史)构建 SDM 风险预防模型:Logit ( $P$ )=0.004+2.469×年龄(45~60 岁)+1.409×DM 家族史,该模型预测 SDM 发生的 AUC 为 0.815,提示该预测模型的区分能力较好,见表 4、图 1~2;而预测模型的 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验结果显示  $\chi^2=1.643, P=0.650 > 0.05$ ,提示模型预测值与实际观测值之间差异不大,该模型校准能力较好。

表 4 年龄、DM 家族史及预测模型概率对 SDM 的预测效能

Table 4 Prediction efficacy of age, DM family history and prediction model probability on SDM

指标	约登指数	敏感度 (%)	特异度 (%)	AUC	95%CI	Z	$P$
年龄(岁)	0.546	87.50	67.11	0.779	0.709~0.839	5.499	<0.001
DM 家族史	0.359	43.75	92.11	0.679	0.603~0.749	2.196	0.028
预测模型	0.546	87.50	67.11	0.815	0.747~0.870	5.759	<0.001

### 3 讨论

SDM 发生与药物直接相关,特别是类固醇激素,另外胰岛素功能异常等多种因素可能参与 SDM 发生、进展<sup>[10-11]</sup>。GC 是 SLE 治疗主要药物,长时间应

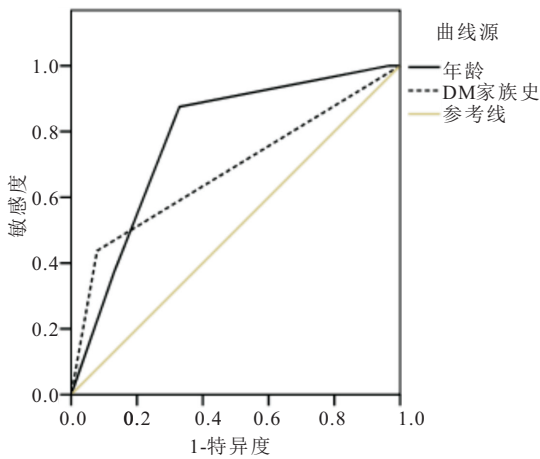


图 1 年龄、DM 家族史预测 SDM 的 ROC 曲线图

Figure 1 ROC plot of SDM for age and DM family history predicting SDM

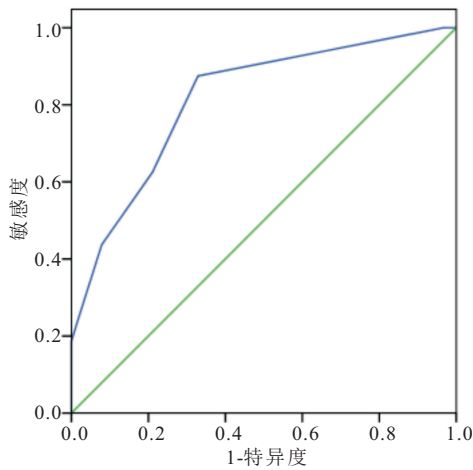


图 2 预测模型预测 SDM 的 ROC 曲线图

Figure 2 ROC plot of the prediction model predicting SDM

用可能促葡萄糖异生,影响个体对胰岛素的敏感度等致使血糖上升<sup>[12]</sup>。有报道称,对无 DM 患者来说,给予外源性中、大剂量 GC 用药,造成高血糖比例超过 50%<sup>[13]</sup>。另外,非 DM 合并慢性阻塞性肺疾病加重患者接受 GC 治疗后发生的 SDM,未来发生糖耐量异常或 DM 的风险增大(是正常血糖的 37 倍)<sup>[14]</sup>。故加强接受 GC 治疗的 SLE 患者血糖监测或 SDM 相关研究至关重要。

本研究中,SLE 患者 SDM 发生率为 9.52%,低于李佳容等<sup>[6]</sup>报道肾病综合征患者 SDM 发生的 26.4% 及 Deutsch 等<sup>[3]</sup>报道 GC 所致高血糖的 38.5%,而略高于李志娟等<sup>[15]</sup>报道儿童 SLE 发生 DM 的 9.04%,可见不同疾病或年龄 DM 发生率不一,需根据疾病自身特点、患者情况(如儿童或老人)选择对应的管理措施。既往有研究发现,肾病综合征患者 SDM 发生与高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)有关,特别是 GC 治疗

前 HDL-C 水平上升与肾脏预后风险上升独立相关<sup>[16]</sup>。汝林城<sup>[17]</sup>对 693 例 SLE 患者进行回顾性研究,显示合并 DM 比例为 5.5%,其独立危险因素仅为高血压病史( $OR=2.878$ )。本研究对本院就诊的 168 例 SLE 患者相关临床资料进行回顾性分析,结果显示 SLE 患者 SDM 发生独立危险因素包括:①年龄。Nowak 等<sup>[18]</sup>研究发现年龄大(尤其是 $\geq 50$ 岁)是预测长期 GC 治疗空腹血糖正常患者新发糖耐量异常或 DM 的独立因素。本研究 Logistic 回归分析可见 SDM 发生与 SLE 患者年龄有关,特别是 45~60 岁区间的患者,SDM 发生风险较大( $OR=11.811, 95\%CI: 2.155\sim 64.734$ ),这与陈可铭等<sup>[19]</sup>报道结论基本相符。究其原因:随年龄增长特别是超过 40 岁者,发生 DM 的几率更大,45~60 岁患者胰岛素抵抗明显,胰岛细胞更易损伤,进而导致 SDM 发生。而 $>60$  岁患者并非本研究独立危险因素可能与样本量相对低有关。与上述报道不同的是,本研究还通过 ROC 曲线分析年龄对 SDM 的预测价值,显示其预测 SDM 的 AUC 为 0.779,提示其预测效果较好,体现在敏感度高(87.50%),特异度相对差(67.11%)。②DM 家族史。李志娟等<sup>[15]</sup>报道儿童 SLE 合并 DM 的独立危险因素包括 DM 家族史。本研究结果显示有 DM 家族史是 SLE 患者 SDM 发生的独立危险因素( $OR=4.092, 95\%CI: 1.022\sim 16.390$ )。这可能与遗传基因相关,有 DM 家族史的 SLE 患者可能易出现糖耐量异常,进而促进 SDM 发生与进展。一项综述称,高脂饮食、肥胖、免疫等也可能是 SDM 发生影响因素<sup>[20]</sup>。本研究中,SDM 组 BMI、有高血压病史、合并高甘油三酯血症、合并高胆固醇血症比例、SLE 病程、补体 C3 及 C4 水平均明显高于非 SDM 组,但均不是 SLE 患者 SDM 发生的独立危险因素。究其原因可能是对象选择、样本量或纳入因素选择偏倚的结果。

另外,本研究还基于 Logistic 回归分析构建预测模型,且 ROC 曲线分析发现该模型预测 SDM 发生的 AUC 为 0.815,认为其区分能力较好(通常  $AUC > 0.75$  说明区分能力较好),即该模型能把未来 SDM 风险高、低不同的人群正确区分开。除了评估区分度,还要评估模型校准度,它可对模型预测风险和实际发生风险一致反映,临床多经由 Hosmer-Lemeshow 拟合优度检验评估,若所得  $\chi^2$  越大,对应  $P$  越小,则提示模型校准度越差,即准确性差,本研究可见该模型准确性较好。有研究称,GC 诱导的蛋白激酶在 DM 发生、进展中发挥重要作用<sup>[21]</sup>。目前关于 SLE 患者 SDM 发生研究不多,危险因素分析更少,对此仍需日后扩大样本量、多中心研究进一步分析。另外,需重

视 GC 所致高血糖或 DM, 积极采取行动以改善患者预后<sup>[22]</sup>。本研究不足之处在于, 属回顾性研究, 单因素分析指标选择有一定的偏倚, 可能影响结果。后续研究需通过前瞻性、大样本研究进一步分析。

#### 4 结论

SLE 患者 SDM 发生独立危险因素包括年龄 (45~60 岁)、DM 家族史, 据此构建的预测模型区分能力及校准能力均较好, 有一定的价值。

#### 【参考文献】

- [1] 周博, 朱剑. 通过欧洲抗风湿病联盟系统性红斑狼疮管理指南审视激素和新型药物的应用[J]. 中华风湿病学杂志, 2024, 28(5): 289-292.
- [2] DESCOURS M, RIGALLEAU V. Glucocorticoid-induced hyperglycemia and diabetes: practical points[J]. Ann Endocrinol (Paris), 2023, 84(3): 353-356.
- [3] DEUTSCH A J, SCHROEDER P H, MANDLA R, *et al.* Type 2 diabetes polygenic score predicts the risk of glucocorticoid-induced hyperglycemia in patients without diabetes[J]. Diabetes Care, 2023, 46(8): 1541-1545.
- [4] HEURTEBIZE M A, FAILLIE J L. Drug-induced hyperglycemia and diabetes[J]. Therapie, 2024, 79(2): 221-238.
- [5] 张岑, 王文妍, 文力. 类固醇相关糖尿病风险防范及诊治[J]. 临床药物治疗杂志, 2023, 21(8): 18-21.
- [6] 李佳容, 杨柳, 张丽华, 等. 肾病综合征患者伴类固醇糖尿病的转归及影响因素[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2021, 30(4): 315-320.
- [7] 刘锐芮, 吴晨曦, 高静, 等. 心脏移植术后患者新发糖尿病危险因素的 Meta 分析[J]. 护理学杂志, 2021, 36(19): 35-38.
- [8] HAHN B H, MCMAHON M A, WILKINSON A, *et al.* American College of Rheumatology guidelines for screening, treatment, and management of lupus nephritis[J]. Arthritis Care Res (Hoboken), 2012, 64(6): 797-808.
- [9] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2013 年版)[J/OL]. 中国医学前沿杂志 (电子版), 2015, 7(3): 26-89.
- [10] 张芳, 唐海飞, 郭丛丛, 等. 类固醇糖尿病诊治研究进展[J]. 疑难病杂志, 2022, 21(7): 669-674.
- [11] SHARMA K, AKRE S, CHAKOLE S, *et al.* Stress-induced diabetes: a review[J]. Cureus, 2022, 14(9): e29142.
- [12] 叶红英, 李益明. 糖皮质激素对血糖的影响及其处理[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, 13(1): 1-4.
- [13] RADHAKUTTY A, BURT M G. MANAGEMENT OF ENDOCRINE DISEASE: critical review of the evidence underlying management of glucocorticoid-induced hyperglycaemia[J]. Eur J Endocrinol, 2018, 179(4): R207-R218.
- [14] UPADHYAY J, TRIVEDI N, LAL A. Risk of future type 2 diabetes mellitus in patients developing steroid-induced hyperglycemia during hospitalization for chronic obstructive pulmonary disease exacerbation[J]. Lung, 2020, 198(3): 525-533.
- [15] 李志娟, 包瑛, 黄惠梅, 等. 儿童系统性红斑狼疮并发糖尿病临床特点及相关因素分析[J]. 临床儿科杂志, 2024, 42(5): 419-424.
- [16] LI J R, HUI D, YANG L, *et al.* Effect of high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) on renal outcome in patients with nephrotic syndrome complicated with steroid-induced diabetes mellitus (SIDM)[J]. BMC Nephrol, 2023, 24(1): 2.
- [17] 汝林城. 系统性红斑狼疮合并糖尿病患者的临床分析[D]. 昆明: 昆明医科大学, 2023.
- [18] NOWAK K M, RDZANEK-PIKUS M, ROMANOWSKA-PRÓCHNICKA K, *et al.* High prevalence of steroid-induced glucose intolerance with normal fasting glycaemia during low-dose glucocorticoid therapy: an oral glucose tolerance test screening study[J]. Rheumatology (Oxford), 2021, 60(6): 2842-2851.
- [19] 陈可铭, 徐胜前, 王聪, 等. 类风湿关节炎合并 2 型糖尿病的危险因素分析[J]. 临床内科杂志, 2022, 39(4): 253-256.
- [20] 王嘉祺, 梁伟时, 李硕峰, 等. 类固醇糖尿病相关致病因素的研究进展[J]. 中国医药导刊, 2019, 21(4): 212-216.
- [21] 韩迪, 庄妍, 孟峻. 血清及糖皮质激素诱导的蛋白激酶在糖尿病发生发展中作用的研究进展[J]. 中国糖尿病杂志, 2023, 31(5): 394-397.
- [22] 李桂女, 任少琳, 沈瑞明, 等. 二甲双胍联合糖皮质激素治疗伴糖耐量异常的系统性红斑狼疮患者的临床研究[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2020, 25(6): 670-676.

(收稿日期: 2025-02-25; 修回日期: 2025-10-31; 编辑: 刘灵敏)

(上接第 1640 页)

- [25] KNEEPKENS E L, WEI J C, NURMOHAMED M T, *et al.* Immunogenicity, adalimumab levels and clinical response in ankylosing spondylitis patients during 24 weeks of follow-up[J]. Ann Rheum Dis, 2015, 74(2): 396-401.
- [26] VAN DER HEIJDE D, HAN C L, DEVLAM K, *et al.* Infliximab improves productivity and reduces workday loss in patients with ankylosing spondylitis: results from a randomized, placebo-controlled trial[J]. Arthritis Rheum, 2006, 55(4): 569-574.
- [27] SOBRAL D, FERNANDES A F, BERNARDES M, *et al.* Molecular Profiling of Axial Spondyloarthritis Patients Reveals an Association between Innate and Adaptive Cell Populations and Therapeutic Response to Tumor Necrosis Factor Inhibitors[J]. Biomolecules, 2024, 14(3): 382.

(收稿日期: 2024-07-15; 修回日期: 2025-10-25; 编辑: 刘灵敏)