

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.02.033

狼疮性肾炎患者血清 TBX21、SCF、Chemerin 水平与病情严重程度的相关性分析 *

蒋丽华¹ 陈欢雪² 白 怡³ 吴 妍¹ 赵丽萍⁴

(1 锦州医科大学附属辽河油田总医院肾内科 辽宁 盘锦 124010; 2 中国医科大学附属盛京医院肾内科 辽宁 沈阳 110004;
3 锦州医科大学附属辽河油田总医院重症医学科 辽宁 盘锦 124010; 4 盘锦市中心医院普外一科 辽宁 盘锦 124010)

摘要 目的:研究狼疮性肾炎(LN)患者血清 T- 框蛋白 21(TBX21)、干细胞因子(SCF)、趋化素(Chemerin)水平与病情严重程度的相关性。**方法:**将 2016 年 2 月~2019 年 12 月我院收治的 160 例 LN 患者纳入研究,将其按照疾病活动度的不同分成活动期组 92 例,非活动期组 68 例。另取同期于我院接受体检的健康志愿者 50 例作为对照组。比较三组血清尿素氮(BUN)、红细胞沉降率(ESR)、补体 C3、C4、TBX21、SCF 及 Chemerin 水平,并作相关性分析。以受试者工作特征(ROC)曲线分析血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平在 LN 中的诊断能效。**结果:**活动期组 BUN、ESR 水平均高于非活动期组,且非活动期组 BUN、ESR 水平均高于对照组($P<0.05$);活动期组补体 C3、C4 水平均低于非活动期组,且非活动期组补体 C3、C4 水平均低于对照组($P<0.05$)。活动期组血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平均高于非活动期组,且非活动期组血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平均高于对照组($P<0.05$)。经 Pearson 相关性分析可得:LN 患者血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平与 BUN、ESR 水平均呈正相关,与补体 C3、C4 水平均呈负相关($P<0.05$)。经 ROC 曲线分析可得:血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平联合检测诊断狼疮性肾炎的曲线下面积为 0.933、灵敏度为 0.95、特异度为 0.91 均高于上述指标单独检测。**结论:**LN 患者血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平均存在明显高表达,且和患者的病情严重程度相关,临床工作中可能通过联合检测上述三项血清学指标,继而达到辅助诊断 LN 以及判断患者病情严重程度的目的。

关键词:狼疮性肾炎;T- 框蛋白 21;干细胞因子;趋化素;病情

中图分类号:R593.242 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)02-351-05

Correlation Analysis of Serum Levels of TBX21, SCF, Chemerin and Severity of Lupus Nephritis*

JIANG Li-hua¹, CHEN Huan-xue², BAI Yi³, WU Yan¹, ZHAO Li-ping⁴

(1 Department of Nephrology, Liaohe Oilfield General Hospital Affiliated to Jinzhou Medical University, Panjin, Liaoning, 124010, China;

2 Department of Nephrology, Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, Shenyang, Liaoning, 110004, China;

3 Department of Critical Medicine, Liaohe Oilfield General Hospital Affiliated to Jinzhou Medical University, Panjin, Liaoning, 124010, China; 4 First Department of General Surgery, Panjin Central Hospital, Panjin, Liaoning, 124010, China)

ABSTRACT Objective: To study the correlation between serum levels of T-Box protein 21 (TBX21), stem cell factor (SCF), chemokine (Chemerin) and disease severity in patients with lupus nephritis (LN). **Methods:** 160 patients with LN who were admitted to our hospital from February 2016 to December 2019 were included in the study, and they were divided into active group with 92 cases and inactive group with 68 cases according to the degree of disease activity. In addition, 50 healthy volunteers who underwent physical examination in our hospital at the same time were selected as the control group. The levels of urea nitrogen (Bun), erythrocyte sedimentation rate(ESR), alexin C3, alexin C4, TBX21, SCF and Chemerin in three groups were compared and the correlation analysis was made. The diagnostic efficiency of serum TBX21, SCF and Chemerin levels in LN was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results:** The levels of BUN, ESR in the active group were higher than those in the inactive group and the levels of BUN and ESR in the inactive group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The levels of alexin C3 and C4 in the active group were lower than those in the inactive group, and the levels of alexin C3 and C4 in the inactive group were lower than those in the control group ($P<0.05$). Serum levels of TBX21, SCF and Chemerin in the active group were higher than those in the inactive group, and serum levels of TBX21, SCF and Chemerin in the inactive group were higher than those in the control group ($P<0.05$). According to Pearson correlation analysis, serum levels of TBX21, SCF and Chemerin in LN patients were positively correlated with BUN and ESR levels, and negatively correlated with alexin C3 and C4 levels ($P<0.05$). According to ROC curve analysis, the joint detection of serum TBX21, SCF and Chemerin in the diagnosis of lupus nephritis was 0.933 under the curve, 0.95 in sensitivity and 0.91 in specificity, which were higher than the above

* 基金项目:国家自然科学基金面上项目(31571184);辽宁省自然科学基金项目(2013022055)

作者简介:蒋丽华(1973-),女,本科,副主任医师,研究方向:风湿免疫肾疾病,E-mail: mengmyf2020@163.com

(收稿日期:2020-06-18 接受日期:2020-07-13)

indexes alone detection. **Conclusion:** Serum levels of TBX21, SCF and Chemerin in patients with LN are significantly high and they are correlated with the severity of the patient's condition. In clinical work, the three serological indexes mentioned above could be detected in combination to help diagnose LN and determine the severity of the patient's condition.

Key words: Lupus nephritis; T-Box protein 21; Stem cell factor; Chemotaxis element

Chinese Library Classification(CLC): R593.242 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)02-351-05

前言

狼疮性肾炎(Lupus nephritis, LN)属于系统性红斑狼疮最为严重的一种并发症, LN 发病早期普遍存在较强的隐匿性, 患者往往无明显的临床症状或体征, 从而导致临床检出率低下^[1-3]。近年来, 随着人们生活方式的不断改变, 国内 LN 的发病率逐年升高, 其死亡率可高达 29%, 已然成为临床防治工作关注的重点^[4]。T- 框蛋白 21(T-Box protein 21, TBX21)是近年来所发现的一种具备趋化作用的细胞因子, 于多种自身免疫性疾病中均存在明显异常表达^[5,6]。干细胞因子(stem cell factor, SCF)属于多功能细胞因子之一, 亦可称之为肥大细胞生长因子, 是一种酸性糖蛋白, 主要源自骨髓微环境, 在造血干细胞的生长以及发育过程中起着调控作用, 继而间接参与了机体多种病理生理过程^[7,8]。趋化素(Chemerin)则是一种新型脂肪细胞因子, 主要是通过和受体 ChemR23 特异性结合, 从而对树突细胞以及巨噬细胞起到免疫趋化的作用, 在多种自身免疫性疾病中均存在异常表达^[9]。鉴于此, 本文通过研究上述三项血清学指标水平和 LN 患者病情严重程度相关性, 旨在明确其在 LN 发生、发展中所发挥的可能机制, 以达到辅助诊断 LN 以及判断患者病情严重程度目的。现作以下报道。

1 对象与方法

1.1 一般资料

将 2016 年 2 月~2019 年 12 月我院收治的 160 例 LN 患者纳入研究。其中男女人数分别为 94 例, 66 例, 年龄 31~78 岁, 平均年龄(55.19±10.55)岁; 病程 1~15 年, 平均病程(5.26±1.25)年。所有患者按照 SLE 疾病活动指数^[10]分为活动期组(n=92)、非活动期组(n=68), 其中活动期组男女人数分别为 52 例, 40 例, 年龄 31~77 岁, 平均年龄(56.25±9.47)岁; 病程 1~15 年, 平均病程(5.35±1.17)年; 非活动期组男女人数分别为 42 例, 26 例, 年龄 31~78 岁, 平均年龄(55.76±11.28)岁; 病程 1~14 年, 平均病程(5.14±1.29)年。纳入标准: (1)所有研究对象均符合 LN 的相关诊断标准^[11]; (2)所有研究对象入院前尚未接受相关药物治疗; (3)年龄≥18 周岁; (4)既往无神

经系统疾病。排除标准: (1)妊娠期或哺乳期女性; (2)心、肝、肺等重要脏器存在病变者; (3)入院前 3 个月内接受过手术治疗或有创伤史者; (4)伴有其他可能对肾功能产生影响的疾病者; (5)正参与其他研究者。另取同期于我院接受体检的健康志愿者 50 例作为对照组。其中男女人数分别为 30 例, 20 例, 年龄 34~78 岁, 平均年龄(55.26±10.60)岁。三组性别构成、年龄分布比较差异不显著($P>0.05$), 均衡可比。所有受试者均在知情同意书上签字, 本研究获批于医院伦理委员会。

1.2 研究方法

(1)血清标本采集: 在所有受试者清晨空腹状态下, 采集肘静脉血 10 mL 放置于无菌管内, 于室温条件下静置 30 min。然后以 6 cm 为离心半径, 进行时长为 10 min 的 3000 r/min 离心处理, 取血清置于 -80℃ 冰箱中待检。(2)检测尿素氮(Urea nitrogen, BUN), 红细胞沉降率(Erythrocyte sedimentation rate, ESR), 补体 C3、C4, 检测仪器为贝克曼 AU-480 全自动生化分析仪(购自美国库尔特公司), 使用与仪器配套的试剂盒。(3)血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平检测: 采用酶联免疫吸附法完成检测, 具体操作按照试剂盒说明书进行, 相关试剂盒购自上海恒远生物科技有限公司。

1.3 统计学处理

数据应用 SPSS 22.0 软件分析, 计数资料以%表示, 实施 χ^2 检验; 计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 组间两两比较采用 LSD-t 检验, 三组间比较采用方差分析; LN 患者血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平与各项指标水平的关系予以 Pearson 相关性分析; 以受试者工作特征(Receiver operating characteristic, ROC)曲线分析血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平在 LN 中的诊断能效。将 $P<0.05$ 记作差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组 BUN、ESR、补体 C3、C4 水平对比

活动期组 BUN、ESR 水平均高于非活动期组, 且非活动期组 BUN、ESR 水平均高于对照组($P<0.05$); 活动期组补体 C3、C4 水平均低于非活动期组, 且非活动期组补体 C3、C4 水平均低于对照组($P<0.05$), 见表 1。

表 1 三组 BUN、ESR、补体 C3、C4 水平对比($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of levels of BUN, ESR, alexin C3 and C4 in three groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	BUN(mmol/L)	ESR(mm/h)	Alexin C3(mmol/L)	Alexin C4(mmol/L)
Active group	92	12.77±5.58*	9.61±2.05*	0.19±0.05*	0.10±0.04*
Inactive group	68	5.78±1.88 [#]	6.14±1.69 [#]	0.50±0.12 [#]	0.52±0.23 [#]
Control group	50	2.05±0.94	3.10±1.39	0.92±0.19	1.25±0.47
F	-	6.581	5.394	3.298	3.725
P	-	0.000	0.001	0.013	0.009

Note: compared with the control group, [#] $P<0.05$; compared with the inactive group, * $P<0.05$.

- 2.2 三组血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平对比 活动期组,且非活动期组血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平均高于对照组($P<0.05$),见表 2。

表 2 三组血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平对比($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of serum TBX21, SCF and Chemerin levels in three groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	TBX21(pg/mL)	SCF(ng/L)	Chemerin(μ g/L)
Active group	92	423.82 $\pm$ 41.28 ^{#*}	360.28 $\pm$ 64.11 ^{#*}	140.82 $\pm$ 21.03 ^{#*}
Inactive group	68	176.58 $\pm$ 23.94 [#]	305.82 $\pm$ 49.28 [#]	122.05 $\pm$ 20.08 [#]
Control group	50	25.82 $\pm$ 9.17	155.22 $\pm$ 23.77	97.74 $\pm$ 15.92
F	-	36.841	54.150	18.262
P	-	0.000	0.000	0.000

Note: compared with the control group, [#] $P<0.05$; compared with the inactive group, ^{*} $P<0.05$.

- 2.3 LN 患者血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平与各项指标水平的相关性分析 Chemerin 水平与 BUN、ESR 水平均呈正相关,与 C3、C4 水平均呈负相关($P<0.05$),见表 3。

经 Pearson 相关性分析可得:LN 患者血清 TBX21、SCF 及

表 3 LN 患者血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平与各项指标水平的相关性分析

Table 3 Correlation analysis of serum TBX21, SCF and Chemerin levels with various indexes in LN patients

Related indexes	TBX21		SCF		Chemerin	
	r	P	r	P	r	P
BUN	0.623	0.000	0.584	0.002	0.673	0.000
ESR	0.611	0.000	0.605	0.000	0.625	0.000
C3	-0.519	0.014	-0.526	0.012	-0.467	0.020
C4	-0.592	0.000	-0.572	0.004	-0.533	0.011

- 2.4 血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 诊断 LN 的能效分析及 ROC 曲线 平联合检测诊断狼疮性肾炎的曲线下面积、灵敏度、特异度均高于上述指标单独检测,见表 4、图 1。

经 ROC 曲线分析可得:血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水

表 4 血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 诊断 LN 的能效

Table 4 Energy efficiency of serum TBX21, SCF and chemorin in the diagnosis of LN

Detection method	Area under curve	Sensitivity	Specificity
TBX21	0.810	0.83	0.82
SCF	0.804	0.82	0.79
Chemerin	0.801	0.81	0.78
Joint detection	0.933	0.95	0.91

3 讨论

LN 主要是由系统性红斑狼疮累及肾脏所导致的一种免疫复合物性肾炎,可伴有蛋白尿、血尿等一系列并发症,同时可伴有全身血液动力学的改变,继而对患者的生命健康安全造成极大程度的影响^[12-14]。随着人们生活方式以及生活环境的变化, LN 的发病年龄趋势日益年轻,已受到广泛的关注。目前,临床上针对 LN 的临床治疗主要以免疫抑制剂与技术联用为主,但临床效果并不十分理想^[15-17]。迄今为止,关于 LN 的肾脏具体病变机制尚未彻底阐明,多种细胞因子均可能在此过程中发挥着

至关重要的作用^[18-20]。随着近年来相关研究的日益深入, TBX21、SCF 及 Chemerin 均参与了多种自身免疫性疾病的发生、发展,可能成为 LN 的诊治新靶点,具有较高的临床研究价值。

本文结果发现,活动期组 BUN、ESR 水平均高于非活动期组,且非活动期组 BUN、ESR 水平均高于对照组;活动期组 C3、C4 水平均低于非活动期组,且非活动期组 C3、C4 水平均低于对照组(均 $P<0.05$)。这在既往研究报道中得到相似结果^[21-23];提示了 LN 患者的相关肾功能指标水平和免疫功能存在明显异常表达,且活动期患者的异常表达程度高于稳定期患者。究

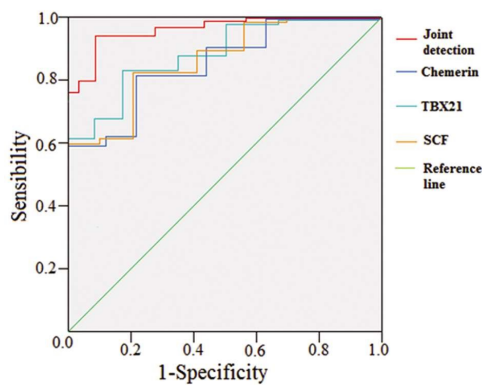


图1 血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 诊断 LN 的 ROC 曲线

Fig.1 ROC curve of serum TBX21, SCF and Chemerin in the diagnosis of LN

其原因,活动期 LN 会对患者的肾脏产生急性损害,从而促使患者的肾功能随之下降,进一步导致其上述相关指标水平发生显著变化。此外,活动期组血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平均高于非活动期组,且非活动期组血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平均高于对照组(均 $P < 0.05$)。这些结果表明了血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平与 LN 患者病情严重程度密切相关,且随着患者病情的不断加重,上述各项血清学指标水平逐渐升高。分析原因,TBX21 属于免疫应答细胞因子之一,可有效增强 T 细胞的杀伤活性,继而诱导 T 细胞抗原提呈,促进 IL-4、IL-2、巨噬细胞以及单核细胞等免疫细胞的分泌,进一步介导炎症或免疫刺激反应^[24,25]。随着 LN 病情的加重,机体炎症反应加剧,从而促使大量 T 细胞诱导产生较多的抗原,且在攻击上述抗原的同时诱导更多抗原产生,继而形成恶性循环,促使免疫系统的激活以及紊乱,进一步引起大量炎症细胞因子的异常高表达,最终促进了 SCF 的生成以及释放^[26-28]。Chemerin 主要是通过受体 ChemR23 影响树突状细胞以及巨噬细胞的募集、迁移作用,进一步介导组织免疫以及炎症应答,在机体出现损伤以及炎症侵袭时,多种蛋白酶均会导致 Chemerin 活化,并和 ChemR23 特异性结合,导致巨噬细胞以及未成熟的树突状细胞于炎症部位聚集,促进以及加剧疾病进展^[29,30]。另外,经 Pearson 相关性分析可得:血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平与 BUN、ESR 水平均呈正相关,与 C3、C4 水平均呈负相关。由此,可推测,TBX21、SCF 及 Chemerin 可能是通过对 BUN、ESR 以及 C3、C4 水平进行正向调节,继而对其免疫应答产生影响,从而参与 LN 的发生、发展过程。经 ROC 曲线分析发现:血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平联合检测诊断狼疮性肾炎的曲线下面积、灵敏度、特异度均高于上述指标单独检测。这提示了在临床工作中可能通过联合检测上述三项血清学指标水平,从而为临床 LN 的早期诊断提供可靠的依据。

综上所述,LN 患者血清 TBX21、SCF 及 Chemerin 水平均存在异常表达,且与患者的病情严重程度相关,临床工作中可通过联合检测上述三项血清学指标,从而有助于 LN 患者早期诊断以及病情评估。

参考文献(References)

[1] Kang Y, Yan Q, Fu Q, et al. Iguratimod as an alternative induction therapy for refractory lupus nephritis: a preliminary investigational

study[J]. *Arthritis Res Ther*, 2020, 22(1): 65-66

[2] Wang S, Shang J, Xiao J, et al. Clinicopathologic characteristics and outcomes of lupus nephritis with positive antineutrophil cytoplasmic antibody[J]. *Ren Fail*, 2020, 42(1): 244-254

[3] Ryu S, Lee EY, Kim DK, et al. Reduction of circulating innate lymphoid cell progenitors results in impaired cytokine production by innate lymphoid cells in patients with lupus nephritis [J]. *Arthritis Res Ther*, 2020, 22(1): 63-64

[4] 邵思佳. 狼疮性肾炎流行病学特点的变迁[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2017, 26(6): 562-566

[5] 肖瑞峰, 任星峰. TBX21、IFNG 在狼疮性肾炎中的表达及与疾病活动度的相关性[J]. *河北医药*, 2019, 41(9): 1336-1340

[6] Singh D, Tanwar H, Das S, et al. A novel in vivo adjuvant activity of kaempferol: enhanced Tbx-21, GATA-3 expression and peritoneal CD11c+MHCII+ dendritic cell infiltration[J]. *Immunopharmacol Immunotoxicol*, 2018, 40(3): 242-249

[7] Dorraji SE, Hovd AK, Kanapathipillai P, et al. Mesenchymal stem cells and T cells in the formation of Tertiary Lymphoid Structures in Lupus Nephritis[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 7861-7862

[8] Alchi B, Jayne D, Labopin M, et al. Autologous haematopoietic stem cell transplantation for systemic lupus erythematosus: data from the European Group for Blood and Marrow Transplantation registry[J]. *Lupus*, 2013, 22(3): 245-253

[9] Sun J, Ren J, Zuo C, et al. Circulating apelin, chemerin and omentin levels in patients with gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis[J]. *Lipids Health Dis*, 2020, 19(1): 26-28

[10] 代荣琴, 张金彪. 血小板检测参数与系统性红斑狼疮疾病活动的相关性分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2017, 27(5): 121-124

[11] Murata T, Nomura S, Yamamori E, et al. Thrombosis of a basilar perforator aneurysm associated with pontine infarction in a patient with systemic lupus erythematosus [J]. *Radiol Case Rep*, 2020, 15 (6): 757-760

[12] 唐飞飞, 蒋宇婷, 褚夫宝, 等. IL-17 与狼疮性肾炎关系的研究新进展[J]. *现代生物医学进展*, 2016, 16(9): 1782-1784, 1777

[13] 周凤婷, 姜兰斌, 黄萍, 等. 狼疮性肾炎患者血清 sCD163、sCD134 的表达及与疾病活动度的相关性研究 [J]. *河北医药*, 2019, 41(24): 3734-3737

[14] Schreiber J, Eisenberger U, de Groot K. Lupus nephritis [J]. *Internist (Berl)*, 2019, 60(5): 468-477

[15] Nozaki Y, Kinoshita K, Yano T, et al. Estimation of kidney injury molecule-1 (KIM-1) in patients with lupus nephritis[J]. *Lupus*, 2014, 23(8): 769-777

[16] Airy M, Eknayan G. Lupus nephritis: A historical appraisal of how a skin lesion became a kidney disease [J]. *Clin Nephrol*, 2019, 91(6): 325-333

[17] Pang Y, Tan Y, Li Y, et al. Pentraxin 3 Is Closely Associated With Tubulointerstitial Injury in Lupus Nephritis: A Large Multicenter Cross-Sectional Study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95 (3): 2520-2521

[18] 彭薇, 申利平. 狼疮肾炎患者外周血中 ICOS、OX40、CD40 表达量与病情活动的相关性研究 [J]. *海南医学院学报*, 2017, 23(15): 2067-2070

- [19] Damen MSMA, Schraa K, Tweehuysen L, et al. Genetic variant in IL-32 is associated with the ex vivo cytokine production of anti-TNF treated PBMCs from rheumatoid arthritis patients[J]. *Sci Rep*, 2018, 8 (1): 14050-14050
- [20] Lee YS, Lee CH, Bae JT, et al. Inhibition of skin carcinogenesis by suppression of NF- κ B dependent ITGAV and TIMP-1 expression in IL-32 γ overexpressed condition[J]. *J Exp Clin Cancer Res*, 2018, 37 (1): 293-293
- [21] 顾丽萍, 杨贵丽, 陈幼发, 等. Th22 细胞及其功能分子 IL-22 在狼疮性肾炎中的作用研究[J]. *中国免疫学杂志*, 2017, 33(5): 755-758
- [22] 张伟, 刘雪梅, 王惠芳, 等. 干细胞因子在狼疮性肾炎患者血清中的表达及意义[J]. *中国医师进修杂志*, 2017, 40(6): 514-518
- [23] 叶建明, 封建华, 卢国元, 等. 狼疮性肾炎患者血浆可溶性内皮细胞蛋白 C 受体及血栓调节蛋白水平变化及临床意义[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2013, 14(7): 615-617
- [24] Moon JS, Mun CH, Kim JH, et al. Intranuclear delivery of the transcription modulation domain of Tbet-improved lupus nephritis in (NZB/NZW) F1 lupus-prone mice [J]. *Kidney Int*, 2018, 93 (5): 1118-11130
- [25] Li X, Xiao J, Fan Y, et al. miR-29 family regulates the puberty onset mediated by a novel Gnrh1 transcription factor TBX21 [J]. *J Endocrinol*, 2019, 242(3): 185-197
- [26] Huang X, Chen W, Ren G, et al. Autologous Hematopoietic Stem Cell Transplantation for Refractory Lupus Nephritis [J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2019, 14(5): 719-727
- [27] Zhang Z, Niu L, Tang X, et al. Mesenchymal stem cells prevent podocyte injury in lupus-prone B6.MRL-FasLpr mice via polarizing macrophage into an anti-inflammatory phenotype [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2019, 34(4): 597-605
- [28] Ma H, Liu C, Shi B, et al. Mesenchymal Stem Cells Control Complement C5 Activation by FactorH in Lupus Nephritis[J]. *EBioMedicine*, 2018, 22(32): 21-30
- [29] Mockner A, Hilgers KF, Cordasic N, et al. Renal Chemerin Expression is Induced in Models of Hypertensive Nephropathy and Glomerulonephritis and Correlates with Markers of Inflammation and Fibrosis [J]. *Int J Mol Sci*, 2019, 20(24): 6240
- [30] Lakhdar N, Landolsi M, Bouhlel E, et al. Effect of diet and diet combined with chronic aerobic exercise on chemerin plasma concentrations and adipose tissue in obese women [J]. *Neuro Endocrinol Lett*, 2019, 40(6): 262-270

(上接第 332 页)

- [18] 牛迪. 微血管减压术联合感觉根部分切断术治疗三叉神经痛 45 例临床研究[J]. *陕西医学杂志*, 2018, 47(1): 44-46
- [19] Miki K, Natori Y, Mori M, et al. Trigeminal Neuralgia Caused by a Persistent Primitive Trigeminal Artery Variant and Superior Cerebellar Artery[J]. *NMC Case Rep J*, 2019, 6(4): 101-103
- [20] Niu X, Sun H, Yuan F, et al. Microvascular decompression in patients with hemifacial spasm[J]. *Brain Behav*, 2019, 9(11): e01432
- [21] Moriki A, Morimoto M, Fukuoka M, et al. A Case of Trigeminal Neuralgia Treated with Microvascular Decompression 10 years after Gamma Knife Radiosurgery [J]. *No Shinkei Geka*, 2019, 47 (9): 985-990
- [22] Phillips DB, Del Bigio MR, Kaufmann AM. Gamma Knife rhizotomy-induced histopathology in multiple sclerosis-related trigeminal neuralgia[J]. *J Neurosurg*, 2014, 121(6): 1508-1513
- [23] 权俊杰, 屈建强, 周乐, 等. 微血管减压术与感觉根部分切断术联合治疗原发性三叉神经痛效果观察[J]. *解放军医药杂志*, 2016, 28 (1): 73-76
- [24] Lee MH, Lee JA, Park K. Different Roles of Microvascular Decompression in Hemifacial Spasm and Trigeminal Neuralgia [J]. *J Neurol Surg B Skull Base*, 2019, 80(5): 511-517
- [25] Wang X, Wang H, Chen S, et al. The long-term clinical outcomes of microvascular decompression for treatment of trigeminal neuralgia compressed by the vertebra-basilar artery: a case series review [J]. *BMC Neurol*, 2019, 19(1): 217
- [26] Lee JA, Park K. Short-term versus long-term outcomes of microvascular decompression for hemifacial spasm[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2019, 161(10): 2027-2033
- [27] Abhinav K, Love S, Kalantzis G, et al. Clinicopathological review of patients with and without multiple sclerosis treated by partial sensory rhizotomy for medically refractory trigeminal neuralgia: a 12-year retrospective study[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2012, 114(4): 361-365
- [28] 崔艳魁, 程鹏, 刘玉川, 等. 微血管减压与感觉根部分切断治疗三叉神经痛效果评价[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2019, 25(3): 181-186
- [29] 张健, 王中, 周幽心, 等. 椎基底动脉延长扩张致三叉神经痛的临床分析 (附 4 例报告并文献复习)[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2016, 42(6): 366-369
- [30] 孙红山, 赵帅杰, 王昊天, 等. 显微血管减压术联合三叉神经感觉根部分切断术治疗伴静脉压迫的原发性三叉神经痛[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2019, 24(8): 498-499