

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.05.023

❖ 临床研究 ❖

当归补血汤加味联合西医治疗糖尿病肾病的疗效及对足细胞损伤的影响

王正, 刘蕊, 王培

(首都医科大学附属北京潞河医院中医中心, 北京 100110)

【摘要】目的: 探讨当归补血汤加味联合西医治疗糖尿病肾病 (DKD) 的疗效及其对足细胞损伤、氧化应激的影响。**方法:** 选取 101 例 DKD 患者为研究对象, 按照治疗方案的不同分为对照组 ($n = 51$) 与中药组 ($n = 50$)。对照组予以常规西医治疗, 中药组予以当归补血汤加味联合西医治疗, 两组均连续治疗 3 个月。比较两组疗效及安全性, 于治疗前及治疗 3 个月, 检测并比较肾功能指标 [血肌酐 (Scr)、血尿素氮 (BUN)、预估肾小球滤过率 (eGFR)、24 h 尿蛋白定量 (24 h UAE)、尿白蛋白/肌酐比值 (UACR)]、尿足细胞损伤相关指标 [膜蛋白 (Podocin)、 α 平滑肌肌动蛋白 (α -SMA)] 和血清氧化应激指标 [超氧化物歧化酶 (SOD)、丙二醛 (MDA)] 的水平。**结果:** 中药组总有效率为 92.00%, 高于对照组的 76.47% ($P < 0.05$)。治疗后, 中药组 Scr、BUN、24 h UAE、UACR 水平均低于对照组 ($P < 0.05$), eGFR 水平高于对照组 ($P < 0.05$); 尿 Podocin、 α -SMA 水平均低于对照组 ($P < 0.05$); 血清 SOD 水平高于对照组 ($P < 0.05$), MDA 水平低于对照组 ($P < 0.05$)。两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论:** 当归补血汤加味联合西医治疗 DKD 疗效较好, 能够有效减轻氧化应激, 保护足细胞损伤, 减少蛋白尿, 改善肾功能。

【关键词】 糖尿病肾病; 当归补血汤; 足细胞损伤; 肾功能; 氧化应激

【中图分类号】 R285.5 **【文献标志码】** A

Effect of Danggui Buxue Decoction combined with western medicine on diabetic nephropathy and its effect on podocyte injury

WANG Zheng, LIU Rui, WANG Pei

(Traditional Chinese Medicine Center, Beijing Luhe Hospital, Capital Medical University, Beijing 100110, China)

【Abstract】Objective: To investigate the effect of Danggui Buxue Decoction combined with western medicine on diabetic kidney disease (DKD) and its effect on podocyte injury and oxidative stress. **Methods:** A total of 101 patients with DKD were divided into control group ($n = 51$) and Chinese medicine group ($n = 50$) according to different treatment methods. The control group was treated with conventional western medicine, and the Chinese medicine group was treated with Danggui Buxue Decoction combined with western medicine. Both groups were treated continuously for 3 months. The efficacy and safety of the two groups were compared. The renal function indexes [serum creatinine (Scr), blood urea nitrogen (BUN), estimated glomerular filtration rate (eGFR), 24 h urinary protein quantification (24 h UAE), urinary albumin/creatinine ratio (UACR)], urinary podocyte injury related indexes [membrane protein (Podocin), α -smooth muscle actin (α -SMA)] and serum oxidative stress indexes [superoxide dismutase (SOD), malondialdehyde (MDA)] were measured and compared before treatment and 3 months after treatment. **Results:** The total effective rate of the Chinese medicine group was 92.00%, which was higher than 76.47% of the control group, and the difference was significant ($P < 0.05$). After treatment, the levels of Scr, BUN, 24 h UAE and UACR in the Chinese medicine group were lower than those in the control group ($P < 0.05$), and the eGFR level was higher than that in the control group ($P < 0.05$). The levels of urinary Podocin and α -SMA in the Chinese medicine group were lower than those in the control group ($P < 0.05$), the serum SOD level in the Chinese medicine group was higher than that in the control group ($P < 0.05$), and the MDA level was lower than that in the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** Modified Danggui Buxue Decoction combined with western medicine is effective in the treatment of DKD, which can effectively reduce oxidative stress, protect podocyte injury, reduce proteinuria and improve renal function.

【Key words】 Diabetic nephropathy; Danggui Buxue Decoction; Podocyte injury; Renal function; Oxidative stress

糖尿病肾病(diabetic kidney disease,DKD)是一种由糖尿病所诱发的肾脏疾病。据估计,2040年全球糖尿病患者数目将达到6.42亿人,其中30%~40%会进展成为DKD^[1]。DKD以尿蛋白增高、肾功能损伤为临床表现,是导致终末期肾病(end stage renal disease,ERSD)的常见病因。足细胞损伤参与了DKD的发生发展,是蛋白尿形成、预估肾小球滤过率(eGFR)降低的重要因素^[2]。氧化应激是导致DKD发生发展的关键因素,介导着足细胞损伤机制^[3]。因此,保护足细胞损伤和缓解氧化应激是防治DKD的重要策略。目前,西医治疗尚缺乏特效手段阻止DKD发展,而中医药近年来在DKD防治上表现出独特优势^[4]。DKD在中医属于“消渴肾病”范畴,气虚血瘀是其基本病机,消渴病久损及肾络,使肾络瘀滞,肾用失司所致,故治则以益气活血为法^[5]。当归补血汤源于《内外伤辨惑论》,由当归、黄芪组成,是益气活血名方,在临床上应用广泛。研究^[6]表明其能够调节糖脂代谢,缓解氧化应激,保护肾功能,具有抑制肾脏疾病发展的作用。已有研究^[7]显示,当归补血汤治疗DKD有确切疗效,但关于其作用机制仍缺乏全面报道。因此,本研究欲探讨当归补血汤对DKD患者的疗效及其对足细胞损

伤、氧化应激的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年1月至2022年10月首都医科大学附属北京潞河医院收治的106例DKD患者为研究对象。纳入标准:(1)诊断为DKD,参照《中国2型糖尿病防治指南(2017年版)》^[8]中相关标准;(2)符合气虚血瘀中医辨证标准;(3)年龄40~75岁;(4)临床分期参照Mogensen标准^[8],属于III或IV期。排除标准:(1)原发性肾脏病变;(2)1型糖尿病;(3)伴难治性水肿者;(4)合并严重心脑血管疾病者;(5)合并严重感染性疾病者;(6)合并恶性肿瘤者;(7)合并严重血液系统疾病者;(8)近3个月内有肾损伤药物应用史者;(9)有严重精神异常或认知障碍,而无法配合研究者。按照治疗方案不同分为对照组与中药组,每组各53例。在研究过程中,对照组2例因失访而脱落,最终完成51例;中药组3例脱落(1例未按要求服药,1例失访),最终完成50例。两组患者一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经医院医学伦理委员会审批,且与患者签署知情同意书。见表1。

表1 两组患者一般资料比较 $[\bar{x}\pm s,n(\%)]$

组别	性别		年龄(岁)	糖尿病 病程(年)	DKD病程 (年)	临床分期		合并疾病	
	男	女				III	IV	高血压	冠心病
中药组($n=50$)	29(58.00)	21(42.00)	56.94±5.61	6.87±1.24	1.06±0.24	27(54.00)	23(46.00)	17(34.00)	15(30.00)
对照组($n=51$)	27(52.94)	24(47.06)	57.12±5.25	7.12±1.34	1.11±0.21	29(56.86)	22(43.14)	19(37.25)	14(27.45)
t/χ^2 值	0.262		0.167	0.973	1.115	0.084		0.117	0.080
P 值	0.609		0.868	0.333	0.268	0.772		0.733	0.777

1.2 方法

两组均予以生活方式指导,控制血糖、降压、调节血脂等措施,并予以厄贝沙坦片(浙江诺得药业有限公司)服用,剂量为150 mg/次,1次/d,早晨空腹口服,连续服用3个月。在对照组基础上,中药组予以加味当归补血汤服用,黄芪90 g,当归15 g,丹参12 g,川芎12 g,赤芍12 g,白术15 g,茯苓12 g,丹皮12 g,山药12 g,地黄12 g,芡实12 g,金樱子12 g,每日1剂,水煎取汁200 mL,于早晚两次分服。

1.3 观察指标

1.3.1 肾功能指标 治疗前后,采集患者空腹静脉血3 mL,离心(3 000 r/min,半径10 cm)得到血清标本,进行血肌酐(Scr)、血尿素氮(BUN)的测定,检测仪器为AU5800型全自动生化分析仪(美国贝克曼库尔特公司),并根据患者Scr水平估算出eGFR;

另留取患者24 h尿量,进行24 h尿蛋白定量(24 h UAE)以及尿微量白蛋白的测定,检测方法分别为比色法、免疫比浊法,计算尿白蛋白/肌酐比值(UACR)。

1.3.2 足细胞损伤相关指标 治疗前后,留取患者尿液标本,应用流式细胞仪进行膜蛋白(Podocin)的测定,应用酶联免疫吸附法进行 α 平滑肌肌动蛋白(α -SMA)排泄量的测定。

1.3.3 氧化应激指标 治疗前后,采集患者空腹肘静脉血3 mL,离心分离血清,进行超氧化物歧化酶(SOD)的测定(黄嘌呤氧化酶法)和丙二醛(MDA)的测定(法硫代巴比妥酸荧光法),采用沈阳万类生物科技有限公司提供的试剂盒。

1.3.4 安全性 治疗前后行血常规和肝功能等检测,并记录两组治疗期内不良反应发生情况。

1.4 疗效评价

根据参考文献^[9]进行疗效标准的制定。经治疗后,患者 UACR 或 24 h UAE、肾功能正常,判断为显效;患者 UACR 降低或 24 h UAE 降低超过 30%,但均未达到 50%,判断为有效;未达到以上标准,判断为无效。计算总有效率=(显效+有效)例数/每组患者总例数×100%。

1.5 统计学分析

应用 SPSS26.0 软件进行数据处理与分析。计量资料(Ser、BUN、24 h UAE 等均满足正态分布)采用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较用独立样本 *t* 检验,组内比较用配对样本 *t* 检验;计数资料用[n(%)]表示,组间比较用独立样本 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法检验。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床疗效比较

治疗后,中药组总有效率(92.00%)高于对照组总有效率(76.47%)(*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 两组患者临床疗效对比[n(%)]

组别	显效	有效	无效	总有效
中药组(n=50)	26(52.00)	20(40.00)	4(8.00)	46(92.00)
对照组(n=51)	20(39.22)	19(37.25)	12(23.53)	39(76.47)
χ^2 值				4.567
<i>P</i> 值				0.033

2.2 两组患者肾功能指标比较

治疗前,两组 Scr、BUN、24 h UAE、UACR 及 eGFR 比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。治疗后,两组 Scr、BUN、24 h UAE、UACR 均降低(*P* < 0.05),且中药组低于对照组(*P* < 0.05);eGFR 均增高(*P* < 0.05),且中药组高于对照组(*P* < 0.05)。见表 3。

表 3 两组肾功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	Scr (μmol/L)		BUN (mmol/L)		24 h UAE (mg)		UACR (mg/g)		eGFR (mL·min ⁻¹ ·1.73 m ⁻²)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
中药组(n=50)	131.45±24.26	83.47±11.52*	13.29±3.25	9.63±2.14*	975.69±121.42	572.68±63.58*	696.58±81.23	349.54±50.23*	68.54±9.12	90.78±9.42*
对照组(n=51)	128.45±21.78	94.29±10.86*	13.06±3.17	10.57±2.02*	966.12±107.49	684.11±70.39*	689.41±80.97	469.66±41.23*	67.43±10.21	82.74±10.31*
<i>t</i> 值	0.654	4.858	0.360	2.270	0.420	8.344	0.444	13.148	0.576	4.089
<i>P</i> 值	0.515	<0.001	0.720	0.025	0.676	<0.001	0.658	<0.001	0.566	<0.001

* *P* < 0.05,与同组治疗前相比。

2.3 两组患者尿足细胞损伤相关指标比较

治疗前,两组尿 Podocin、α-SMA 水平比较,差异均无统计学意义(*P* > 0.05)。治疗后,两组 Podocin、α-SMA 均降低(*P* < 0.05),且中药组低于对照组(*P* < 0.05)。见表 4。

表 4 两组尿足细胞损伤相关指标对比($\bar{x} \pm s$)

组别	Podocin(μg/L)		α-SMA (kU/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
中药组(n=50)	612.49±73.69	502.48±69.36*	31.42±2.53	27.98±2.19*
对照组(n=51)	608.74±69.58	547.89±67.49*	30.95±2.67	28.36±2.43*
<i>t</i> 值	0.263	3.335	0.908	0.825
<i>P</i> 值	0.793	0.001	0.366	0.411

* *P* < 0.05,与同组治疗前相比。

2.4 两组患者氧化应激指标对比

治疗前,两组 SOD、MDA 水平差异无统计学意义(*P* > 0.05)。治疗后,两组 SOD 均增高(*P* < 0.05),MDA 均降低(*P* < 0.05),且中药组 SOD 更高(*P* < 0.05),MDA 更低(*P* < 0.05)。见表 5。

表 5 两组患者氧化应激指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	SOD (U/mL)		MDA (nmol/L)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
中药组(n=50)	85.41±9.69	101.47±13.45*	7.87±1.21	5.21±0.87*
对照组(n=51)	86.14±10.19	94.78±12.14*	7.69±1.35	5.87±0.91*
<i>t</i> 值	0.369	2.625	0.705	3.724
<i>P</i> 值	0.713	0.010	0.482	<0.001

* *P* < 0.05,与同组治疗前相比。

2.5 两组患者安全性比较

两组不良反应比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05)。见表 6。

表 6 两组患者不良反应比较[n(%)]

组别	胃肠道反应	头晕	头痛	合计
中药组(n=50)	3(6.00)	2(4.00)	0(0.00)	5(10.00)
对照组(n=51)	2(3.92)	1(1.96)	1(1.96)	4(7.84)
χ^2 值				0.145
<i>P</i> 值				0.704

3 讨论

目前,临床主要通过控制血糖、调节血压、纠正血脂等综合措施来延缓蛋白尿进展,但始终无法阻止 DKD 的进展。DKD 的发生发展机制复杂,其中足细胞损伤及氧化应激是关键因素^[10]。随着中医药防治 DKD 的理论日益成熟,其临床实践不断突破,在改善氧化应激、保护足细胞损伤方面显示出独特优势^[11]。

本研究显示,治疗后中药组总有效率高于对照组,Scr、BUN、24 h UAE、UACR 水平低于对照组,eGFR 高于对照组,表明当归补血汤联合西医治疗 DKD 能够减轻患者蛋白尿,改善肾功能,疗效相比单纯西医治疗更优。中医认为,DKD 属于“消渴肾病”范畴,其证候由气阴两虚演变为阴阳两虚,并逐步发展至气血阴阳俱虚,在这一过程,血瘀证贯穿于疾病始终。消渴病日久,久病多虚,肾气虚损,气虚则血行滞涩以成血瘀,导致肾络瘀阻,故行益气活血之治法,使肾脏脉络气血通达是疾病治疗的关键。当归补血汤是中医益气活血之名方,方中黄芪为君药,能够补脾肺之气,促气旺而血生,当归为臣药,能够补血生血,活血化瘀。本研究在原方基础上加味,佐以丹参活血祛瘀,川芎补益气血,赤芍养血活血,以上三药配伍,能够强化活血之功;此外,白术补中益气、健脾燥湿,茯苓、丹皮泻湿浊,山药、地黄滋补肾阴,芡实、金樱子固肾涩精,诸药合用共奏益气补血、活血化瘀之功。现代药理研究^[12]表明,黄芪具有促进杨自由基清除、抗氧化、抗炎和调节血糖的作用;当归活性成分能够改善氧化应激,发挥肾脏保护作用^[13]。由此可见,当归补血汤无论中医功效还是现代药理作用都契合 DKD 的治疗。

结果显示,治疗后中药组尿 Podocin、 α -SMA 水平低于对照组,表明当归补血汤联合西医治疗能够发挥较好的足细胞损伤保护作用。足细胞损伤是 DKD 重要的病理改变,可造成肾小球基底膜发生破坏,促进蛋白尿的发生发展^[14]。DKD 患者足细胞损伤表现为足细胞数目减少、结构异常,足细胞相关蛋白表达异常改变,与尿蛋白症状密切相关^[15]。研究^[16]发现,尿液中足细胞相关蛋白排泄异常和表达水平能够反映足细胞损伤程度,对于评估肾小球上皮细胞功能障碍有着重要意义。Podocin 是一种存在于足细胞裂孔膜的重要跨膜蛋白,在维持足细胞结构完整及其正常功能上有着重要作用^[17]。 α -SMA 作为一种细胞骨架微丝结构,其表达水平与足细胞损伤程度呈正相关^[18]。研究^[19]表明,中药能够通过调节糖代谢并增加大鼠足细胞数目来治疗

DKD,能够改善 Podocin 等足细胞损伤标志物的表达,与本研究结果一致。

本研究还显示,治疗后,中药组血清 SOD 高于对照组,MDA 低于对照组,表明当归补血汤能够改善患者氧化应激状态。氧化应激是导致 DKD 进展的重要因素,糖尿病患者高血糖状态可诱导肾小球系膜产生氧化过量的活性氧(ROS),诱发氧化应激状态,促使肾脏纤维化,进而促进 DKD 的发生发展。研究^[20]证实,氧化应激还能够通过介导炎症反应,破坏细胞脂质稳态,进而诱导足细胞损伤。SOD 具有抗氧化作用,对氧化应激损伤有着保护作用;MDA 是一种脂质过氧化产物,其水平越高说明氧化应激状态越严重。体内研究^[21]表明,益气活血方能够改善 DKD 大鼠肾组织氧化应激状态,保护肾功能。因此,推测当归补血汤可能通过减轻氧化应激来发挥保护足细胞损伤和肾功能的作用。此外,本研究中,中药组不良反应发生率相比对照组并未明显增加,提示当归补血汤联合常规西医治疗安全性较好。

综上,DKD 患者在西医治疗基础上加服当归补血汤能够减少蛋白尿,改善肾功能,其机制可能与减轻氧化应激和足细胞损伤有关。由于本研究样本量较小,结论外推可能受限,未来仍需开展大样本量研究来进一步验证结果。

参考文献

- [1] Tang SCW, Han WH. Innate immunity in diabetic kidney disease [J]. *Nature Reviews Nephrology*, 2020, 16(4): 206 - 222.
- [2] Savas B, Astarita G, Aureli M, et al. Gangliosides in podocyte biology and disease [J]. *International Journal of Molecular Sciences*, 2020, 21(24): 9645.
- [3] Wei PZ, Szeto CC. Mitochondrial dysfunction in diabetic kidney disease [J]. *Clinica Chimica Acta*, 2019, 496: 108 - 116.
- [4] 陈刚毅, 苏保林, 李鑫. 益气养阴祛瘀法治疗糖尿病肾病气阴两虚夹瘀证的疗效及对 Th17、Th22 细胞因子的调节作用 [J]. *中华中医药学刊*, 2019, 37(3): 669 - 672.
- [5] 官杰, 冯兴中. 基于“虚气滞”学说论糖尿病微血管病变的防治 [J]. *中国中医基础医学杂志*, 2020, 26(8): 1065 - 1067.
- [6] 王旭, 朴成玉, 赵良友, 等. 当归补血汤对糖尿病肾病大鼠肾损伤的保护作用研究 [J]. *中医学报*, 2021, 49(3): 9 - 13.
- [7] 尚源融, 徐家云, 尚向娜. 当归补血汤联合贝那普利对糖尿病肾病患者肾功能及 RBP4、HbA1C 含量变化的影响 [J]. *中医药信息*, 2020, 37(3): 88 - 91.
- [8] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南 (2017 年版) 编写说明 [J]. *中华糖尿病杂志*, 2018, 10(1): 64 - 67.
- [9] 中华中医药学会肾病分会. 糖尿病肾病诊断、辨证分型及疗效评定标准 (试行方案) [J]. *上海中医药杂志*, 2007, 41(7): 7 - 8.
- [10] 敖立云, 谢艳云. 氧化应激介导糖尿病肾病足细胞损伤机制的研究进展 [J]. *中南大学学报 (医学版)*, 2021, 46(12):

- 1403 - 1408.
- [11] 孙晓泽, 谭高峰, 刘爱华. 消渴方加减对气阴两虚夹瘀型糖尿病肾病的内皮损伤、氧化应激及生化指标的影响[J]. 中国实验方剂学杂志, 2019, 25(9): 43 - 48.
- [12] Lei X, Zhang BD, Ren JG, et al. Astragaloside suppresses apoptosis of the podocytes in rats with diabetic nephropathy via miR-378/ TRAF5 signaling pathway[J]. Life Sciences, 2018, 206: 77 - 83.
- [13] Chao WW, Lin BF. Bioactivities of major constituents isolated from angelica sinensis (Danggui) [J]. Chinese Medicine, 2011, 6(1): 1 - 7.
- [14] 石晶, 郭兆安. 雷公藤甲素保护糖尿病肾病足细胞机制研究近况[J]. 时珍国医国药, 2021, 32(10): 2491 - 2493.
- [15] 房妮, 郭兆安. 糖尿病肾病足细胞损伤的机制研究[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2022, 23(6): 563 - 564.
- [16] Rogacka D, Audzeyenka I, Piwkowska A. Regulation of podocytes function by AMP-activated protein kinase [J]. Archives of Biochemistry and Biophysics, 2020, 692: 108541.
- [17] Jiang LN, Cui H, Ding J. Smad3 signalling affects high glucose-induced podocyte injury via regulation of the cytoskeletal protein transgelin [J]. Nephrology, 2020, 25(9): 659 - 666.
- [18] 陈利群, 吕智美, 葛俭俭, 等. 骨形成蛋白 7 能减轻 TGF- β 1 诱导的人足细胞损伤 [J]. 重庆医科大学学报, 2018, 43(4): 494 - 499.
- [19] 汤志奇, 徐蕊萍, 龚学忠, 等. 消渴汤对糖尿病肾病大鼠肾小球足细胞 Nephin 和 Podocin 表达的影响 [J]. 四川中医, 2020, 38(5): 82 - 86.
- [20] 张洋, 马坤岭, 刘晶, 等. 低密度脂蛋白受体表达失调在炎症反应介导的糖尿病肾病足细胞损伤中的作用 [J]. 中华肾脏病杂志, 2014, 30(4): 279 - 285.
- [21] 强家维, 靳贺超, 梁胜然, 等. 益气活血通络方对糖尿病肾病大鼠肾组织 RAGE/NOX4/ROS 信号通路及氧化应激的影响 [J]. 暨南大学学报 (自然科学与医学版), 2022, 43(3): 244 - 255.

(收稿日期: 2023 - 01 - 19

修回日期: 2023 - 02 - 27)

(上接第 667 页)

密切相关, 血糖波动可用于预测糖尿病患者低血糖的发生率。这可能是因为人体胰岛素分泌呈脉冲式分泌模式, 并主要根据血糖水平调节胰岛素分泌的量^[13]。因此, 临床中对于存在上述危险因素的患者, 应重点关注。

综上, CGMS 准确度高, 可实现实时监测, 有较高的应用推广价值。血糖波动与糖尿病患者发生低血糖风险有相关性, 减少血糖波动对降低低血糖风险有积极作用。

参考文献

- [1] Faselis C, Katsimardou A, Imprialos K, et al. Microvascular complications of type 2 diabetes mellitus [J]. Current Vascular Pharmacology, 2020, 18(2): 117 - 124.
- [2] Whicher CA, O'Neill S, Holt RIG. Diabetes in the UK; 2019 [J]. Diabetic Medicine, 2020, 37(2): 242 - 247.
- [3] Alscher F, Friesenhahn-Ochs B, Hüppe T. Diabetes mellitus in anaesthesia-optimal blood sugar control in the perioperative phase [J]. Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther, 2021, 56(2): 125 - 134.
- [4] Boer IHD, Caramori ML, Chan JCN, et al. Executive summary of the 2020 KDIGO diabetes management in CKD guideline: evidence-based advances in monitoring and treatment [J]. Kidney International, 2020, 98(4): 839 - 848.
- [5] 杨琨, 田勃, 洪天配. 美国糖尿病学会 2018 年版糖尿病医学诊疗标准的解读 [J]. 中国糖尿病杂志, 2018, 26(4): 265 - 269.
- [6] 解其华, 于建忠. 格列美脲和西格列汀对单用二甲双胍血糖控制不佳的 2 型糖尿病患者血糖波动的影响 [J]. 湖南师范大学学报 (医学版), 2020, 17(4): 149 - 152.
- [7] Sciatti E, Ceconi C. Diabetes mellitus and chronic kidney disease: a neglected and dangerous liaison [J]. European Journal of Preventive Cardiology, 2020, 27(18): 1920 - 1921.
- [8] 赵辉, 郑贞苍, 王佳婷. 干预相对性低血糖对合并糖尿病的危重症患者预后影响的研究 [J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(10): 1257 - 1260.
- [9] Heller SR, Peyrot M, Oates SK, et al. Hypoglycemia in patient with type 2 diabetes treated with insulin; it can happen [J]. BMJ Open Diabetes Research & Care, 2020, 8(1): e001194.
- [10] Zheng MY, Luo YT, Lin W, et al. Comparing effects of continuous glucose monitoring systems (CGMs) and self-monitoring of blood glucose (SMBG) amongst adults with type 2 diabetes mellitus: a systematic review protocol [J]. Systematic Reviews, 2020, 9(1): 120.
- [11] Lin YK, Fisher SJ, Pop-Busui R. Hypoglycemia unawareness and autonomic dysfunction in diabetes: lessons learned and roles of diabetes technologies [J]. Journal of Diabetes Investigation, 2020, 11(6): 1388 - 1402.
- [12] Pratley RE, Kanapka LG, Rickels MR, et al. Effect of continuous glucose monitoring on hypoglycemia in older adults with type 1 diabetes: a randomized clinical trial [J]. JAMA: the Journal of the American Medical Association, 2020, 323(23): 2397 - 2406.
- [13] Abdelfattah OM, Hassanein M, Saad AM, et al. Fasting-evoked en route hypoglycemia in diabetes (FEEHD): from guidelines to clinical practice [J]. Current Diabetes Reviews, 2020, 16(9): 949 - 956.

(收稿日期: 2022 - 10 - 19

修回日期: 2022 - 12 - 03)