·临床研究·

高龄原发性高血压患者合并慢性肾脏病的危险因素

刘洋[1],于文娟[1],李秀珍[2],赵蓓[1],姚刚[1*]
(南京医科大学第二附属医院:[1]肾内科,[2]心血管内科,南京 210011)

【摘 要】 **目的** 了解80岁以上原发性高血压(EH)住院患者合并慢性肾脏病(CKD)的情况,分析相关危险因素。**方法** 选取南京医科大学第二附属医院心血管内科住院的1 555例65岁以上EH患者,依据是否≥80岁分为2组:高龄组(n=575)和非高龄组(n=980)。收集患者的临床资料。采用SPSS 22.0软件进行数据处理,logistic回归分析EH合并CKD的危险因素。**结果** 与非高龄EH组患者比较,高龄EH组患者CKD发生率显著升高(52.9% *vs* 29.5%,P<0.05)。高龄EH患者合并CKD的危险因素依次为高尿酸血症(OR=2.514,95% CI 1.750~3.611;P<0.001)、年龄(OR=1.072,95% CI 1.018~1.129;P=0.009)和收缩压(OR=1.019,95% CI 1.011~1.028;P<0.001),保护因素为高密度脂蛋白胆固醇(OR=0.516,95%CI 0.315~0.847;P=0.009);非高龄老年EH患者合并CKD的危险因素依次为高尿酸血症(OR=2.729,95%CI 1.991~3.740;P<0.001)、糖尿病(OR=1.944,95%CI 1.420~2.662;P<0.001)、年龄(OR=1.140,95%CI 1.101~1.182;P<0.001)和收缩压(OR=1.009,95% CI 1.003~1.016;P=0.007),保护因素为高密度脂蛋白胆固醇(OR=0.448,95% CI 0.278~0.722;P=0.001)。**结论** 高龄老年EH患者合并CKD的比例显著高于非高龄老年EH患者,高龄EH患者合并CKD与高尿酸血症、年龄、收缩压及高密度脂蛋白胆固醇水平有关。

【关键词】 老年人,80以上;高血压;慢性肾脏病;危险因素
【中图分类号】 R692; R592 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2019.01.001

Risk factors for essential hypertension complicated with chronic kidney disease in ≥80 years old patients

LIU Yang[1], YU Wen-Juan[1], LI Xiu-Zhen[2], ZHAO Bei[1], YAO Gang[1*]
([1]Department of Nephrology, [2]Department of Cardiology, Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210011, China)

【**Abstract**】 **Objective** To analyze the risk factors for chronic kidney disease (CKD) complication in essential hypertension (EH) patients ≥80 years of age. **Methods** A total of 1 555 elderly EH patients aged over 65 years old admitted to our department during March 2014 and June 2017 were enrolled in this study. They were assigned into ≥80-year-old group (n=575) and <80-year-old group (n=980). Their clinical data were collected and analyzed. SPSS statistics 22.0 was used to analyze the data, and logistic regression analysis was employed to identify the risk factors for CKD. **Results** Compared with <80-year-old group, ≥80-year-old group had significantly higher incidence of CKD (52.9% *vs* 29.5%, P<0.05). In ≥80-year-old EH patients, the risk factors for CKD were hyperuricemia (OR=2.514, 95%CI 1.750-3.611; P<0.001), age (OR=1.072, 95%CI 1.018-1.129; P=0.009) and systolic blood pressure (OR=1.019, 95%CI 1.011-1.028; P<0.001), and the protective factor was high-density lipoprotein cholesterol (OR=0.516, 95%CI 0.315-0.847; P=0.009). While, for <80-year-old EH patients, the risk factors were hyperuricemia (OR=2.729, 95% CI 1.991-3.740; P<0.001), diabetes mellitus (OR=1.944, 95% CI 1.420-2.662; P<0.001), age (OR=1.140, 95%CI 1.101-1.182; P=0.009) and systolic blood pressure (OR=1.009, 95%CI 1.003-1.016; P=0.007), and the protective factor was high-density lipoprotein cholesterol (OR=0.448, 95% CI 0.278-0.722; P=0.001). **Conclusion** The incidence rate of CKD in ≥80-year-old EH patients is obviously higher than that in <80-year-old EH patients. The complication of CKD is associated with age, hyperuricemia, systolic blood pressure and high-density lipoprotein cholesterol in ≥80-year-old EH patients.

【**Key words**】 aged, 80 and over; hypertension; chronic kidney disease; risk factor
This work was supported by the Jiangsu Provincial Health Department Guided Research Project (Z201204) *and the Level D Project of Six Major Talents Summit* (2014-WSN-020).
Corresponding author: YAO Gang, E-mail: yg921@163.com

收稿日期:2018-09-26;**接受日期**:2018-10-18
基金项目:江苏省卫生厅指导性科研项目(Z201204);"六大人才高峰"D类资助项目(2014-WSN-020)
通信作者:姚刚,E-mail:yg921@163.com

我国已进入老龄化社会。2013年的数据显示，80岁以上人口超过2 300万，预计2020年将达到3 067万[1]。近期对高龄住院患者的慢性病统计显示，高龄患者的高血压患病率为72.51%[2]。肾脏是高血压最常见的受损靶器官。我们此前的研究显示，老年原发性高血压（essential hypertension，EH）患者的慢性肾脏病（chronic kidney disease，CKD）患病率显著高于非老年EH患者，CKD的发病与血糖、血尿酸及收缩压水平有关[3]。然而，关于80岁以上EH患者的CKD患病情况和危险因素分析的相关研究报道十分少见。为此，我们回顾性分析了南京医科大学第二附属医院575例高龄住院EH患者的临床资料，探讨高龄EH合并CKD的患病情况及危险因素，为其诊治提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

入选2014年3月至2017年6月在我院心血管内科住院的EH患者1 555例。入选标准：（1）≥65岁；（2）EH，包括服降压药及未服药；（3）一般资料完整。排除标准：（1）继发性高血压；（2）明确肾病史；（3）服用影响血肌酐药物；（4）泌尿系统结石、感染；（5）急、慢性传染性疾病；（6）恶性肿瘤及免疫性疾病；（7）合并急性心肺功能衰竭等急症。依据是否≥80岁分为2组：高龄组（n=575）和非高龄组（n=980）。高龄组年龄80～97（83.9±3.4）岁，其中男性236例，女性339例；非高龄组年龄65～79（72.0±4.4）岁，其中男性433例，女性547例。

1.2 方法

详细收集并记录入选者的相关资料。入院第2天，患者晨起服用药物前平静休息10 min，取坐位采用台式水银血压计测量右臂动脉血压，连续测量3次，每次间隔5 min，取均值记录。

空腹12 h，留取患者晨尿10 ml并抽取静脉血3 ml，送检验科化验。按照简化肾病饮食改良方程公式计算估算肾小球滤过率（estimated glomerular filtration rate，eGFR），eGFR = 186×血清肌酐$^{-1.154}$×年龄$^{-0.203}$×性别系数（男性1，女性0.742）。本研究所有记录项目均为患者入院后的第1次化验数值，如患者住院数次，均以第1次住院时检测结果为准。

1.3 诊断标准

EH：未服用降压药情况下，非同日和（或）连续3次测量血压，平均收缩压≥140 mmHg（1 mmHg=0.133 kPa）和（或）舒张压≥90 mmHg；既往有高血压病史，服药后虽然血压<140/90 mmHg，也诊断为高血压。eGFR下降：eGFR<60 ml/（min·1.73 m^2）。CKD：（1）蛋白尿：24 h尿微量白蛋白≥300 mg或尿蛋白≥1个+；（2）eGFR下降：eGFR<60 ml/（min·1.73 m^2）。糖尿病：（1）空腹血糖≥7.0 mmol/L或餐后2 h血糖≥11.1 mmol/L；（2）既往有糖尿病史。高尿酸血症：血尿酸男性> 420 μmol/L、女性>360 μmol/L或使用降尿酸药物。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0软件进行数据处理。计量资料以均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用t检验。计数资料以例数（百分率）表示，组间比较采用χ^2检验。采用多因素logistic回归分析危险因素。P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结 果

2.1 2组患者一般临床资料比较

与非高龄EH组患者比较，高龄EH组患者的肌酐和尿酸显著升高，冠心病、高尿酸血症、蛋白尿、eGFR下降和CKD发生率也显著升高（P<0.05），而舒张压、空腹血糖、甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇和eGFR显著降低（P<0.05；表1）。

2.2 2组患者中不同性别CKD发生率比较

2组患者中男性CKD发生率均显著高于女性，但差异无统计学意义（P>0.05；表2）。

2.3 高龄组不同收缩压水平患者蛋白尿、eGFR下降和CKD构成比比较

高龄组中不同收缩压水平患者的蛋白尿及CKD发生率间差异具有统计学意义（P<0.001；表3）。

2.4 logistic回归分析EH合并CKD危险因素

根据上述资料，以是否合并CKD为因变量，以年龄、性别、收缩压水平、胆固醇、冠心病史、糖尿病史等为自变量，行logistic回归分析。结果表明，高龄EH患者合并CKD的危险因素依次为高尿酸血症（OR=2.514，95%CI 1.750～3.611；P<0.001）、年龄（OR=1.072，95%CI 1.018～1.129；P=0.009）、收缩压（OR=1.019，95%CI 1.011～1.028；P<0.001），保护因素为高密度脂蛋白胆固醇（OR=0.516，95%CI 0.315～0.847；P=0.009；表4，表5）；非高龄老年EH患者合并CKD的危险因素依次为高尿酸血症（OR=2.729，95%CI 1.991～3.740；P<0.001）、糖尿病（OR=1.944，95%CI 1.420～2.662；P<0.001）、年龄（OR=1.140，95%CI 1.101～1.182；P<0.001）、收缩压（OR=1.009，95%CI 1.003～1.016；P=0.007），保护因素为高密度脂蛋白胆固醇（OR=0.448，95%CI 0.278～0.722；P=0.001；表6，表7）。

表1 2组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups

Item	≥80-year-old group (n=575)	<80-year-old group (n=980)	P value
SBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	143.39±22.54	144.70±22.44	0.266
DBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	79.72±11.85	83.28±11.27	<0.001
FBG(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	6.06±2.37	6.36±2.59	0.024
TG(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1.32±0.77	1.59±1.05	<0.001
TC(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	4.14±1.15	4.33±1.12	0.001
HDL-C(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1.22±0.37	1.22±0.36	0.967
LDL-C(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	2.25±0.77	2.40±0.79	<0.001
Urea(μmol/L, $\bar{x}\pm s$)	7.72±4.65	7.02±12.88	0.206
Creatinine(μmol/L, $\bar{x}\pm s$)	100.57±59.23	87.25±57.01	<0.001
eGFR[ml/(min·1.73 m^2), $\bar{x}\pm s$]	66.35±26.69	79.12±24.71	<0.001
UA(μmol/L, $\bar{x}\pm s$)	367.17±116.20	344.83±105.36	<0.001
CHD[n(%)]	432(75.1)	651(66.4)	<0.001
DM[n(%)]	152(26.5)	300(30.6)	0.083
Hyperuricemia[n(%)]	221(38.4)	275(28.1)	<0.001
Albuminuria[n(%)]	164(28.5)	185(18.9)	<0.001
Declined eGFR[n(%)]	220(38.3)	164(16.7)	<0.001
CKD[n(%)]	304(52.9)	289(29.5)	<0.001

SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; FBG: fasting blood glucose; TG: triglycerides; TC: total cholesterol; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; eGFR: estimated glomerular filtration rate; UA: uric acid; CHD: coronary heart disease; DM: diabetes mellitus; CKD: chronic kidney disease. 1 mmHg= 0.133 kPa.

表2 不同性别患者CKD发生率比较

Table 2 Comparison of incidence of CKD between different gender groups

Group	n	Male		Female		χ^2	P value
		n	CKD[n(%)]	n	CKD[n(%)]		
≥80-year-old	575	236	134(56.8)	339	170(50.1)	2.456	0.117
<80-year-old	980	433	129(29.8)	547	160(29.3)	0.034	0.853

CKD: chronic kidney disease.

表3 高龄组不同收缩压水平患者蛋白尿、eGFR下降、CKD构成比比较

Table 3 Comparison of albuminuria, declined eGFR and CKD with different systolic blood pressure levels in ≥80-year-old group [n(%)]

SBP(mmHg)	n	Albuminuria	Declined eGFR	CKD
<120	53	8(15.1)	21(39.6)	26(49.1)
120-139	183	36(19.7)	64(35.0)	79(43.2)
140-159	184	47(25.5)	66(35.9)	93(50.5)
160-179	101	40(39.6)	46(45.5)	64(63.4)
≥180	54	33(61.1)	23(42.6)	42(77.8)
χ^2		46.734	4.022	25.531
P value		<0.001	0.403	<0.001

eGFR: estimated glomerular filtration rate; CKD: chronic kidney disease; SBP: systolic blood pressure. 1 mmHg= 0.133 kPa.

表4 高龄老年EH患者合并CKD危险因素的单因素logistic回归分析

Table 4 Univariate logistic regression analysis of risk factors of CKD in ≥80-year-old EH patients

Factor	B	SE	χ^2	OR	95%CI	P value
Age	0.073	0.027	7.253	1.075	1.020-1.133	0.007
SBP	0.021	0.005	17.376	1.021	1.011-1.031	<0.001
HDL-C	-0.514	0.287	3.204	0.598	0.340-1.050	0.050
Hyperuricemia	0.976	0.189	26.535	2.654	1.831-3.847	<0.001

EH: essential hypertension; CKD: chronic kidney disease; SBP: systolic blood pressure; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol.

表5 高龄老年EH患者合并CKD危险因素的多因素logistic回归分析

Table 5 Multivariate logistic regression analysis of risk factors of CKD in ≥80-year-old EH patients

Factor	*B*	*SE*	χ^2	*OR*	95%*CI*	*P* value
Hyperuricemia	0.922	0.185	24.898	2.514	1.750-3.611	<0.001
Age	0.069	0.027	6.848	1.072	1.018-1.129	0.009
SBP	0.019	0.004	20.909	1.019	1.011-1.028	<0.001
HDL-C	-0.661	0.253	6.840	0.516	0.315-0.847	0.009

EH: essential hypertension; CKD: chronic kidney disease; SBP: systolic blood pressure; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol.

表6 非高龄老年EH患者合并CKD危险因素的单因素logistic回归分析

Table 6 Univariate logistic regression analysis of risk factors of CKD in <80-year-old EH patients

Factor	*B*	*SE*	χ^2	*OR*	95%*CI*	*P* value
Age	0.131	0.019	49.891	1.140	1.099-1.182	<0.001
SBP	0.009	0.004	4.753	1.009	1.001-1.018	0.029
HDL-C	-0.857	1.004	7.036	0.424	0.225-0.799	0.008
Hyperuricemia	1.042	2.004	40.717	2.836	2.059-3.906	<0.001
DM	0.615	3.004	10.324	1.849	1.271-2.690	0.001

EH: essential hypertension; CKD: chronic kidney disease; DM: diabetes mellitus; SBP: systolic blood pressure; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol.

表7 非高龄老年EH患者合并CKD危险因素的多因素logistic回归分析

Table 7 Multivariate logistic regression analysis of risk factors of CKD in <80-year-old EH patients

Factor	*B*	*SE*	χ^2	*OR*	95%*CI*	*P* value
Hyperuricemia	1.004	0.161	38.948	2.729	1.991-3.740	<0.001
DM	0.665	0.160	17.192	1.944	1.420-2.662	<0.001
Age	0.131	0.018	52.893	1.140	1.101-1.182	<0.001
SBP	0.009	0.003	7.379	1.009	1.003-1.016	0.007
HDL-C	-0.803	0.243	10.897	0.448	0.278-0.722	0.001

EH: essential hypertension; CKD: chronic kidney disease; DM: diabetes mellitus; SBP: systolic blood pressure; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol.

3 讨 论

随着生活水平提高和生活方式的改变,高龄人群的高血压患病率逐渐升高。高血压是CKD最常见的合并症。美国肾脏早期评估项目KEEP的研究结果显示,86.2%的CKD患者同时患有高血压[4]。CKD患者因水钠潴留、肾素水平升高、交感神经活性增高、内皮细胞功能障碍而血压升高。而高血压也是导致终末期肾病的主要原因之一。因此,对于高龄EH患者CKD发病率及相关危险因素的研究十分必要。我们的研究初步显示,高龄组患者的蛋白尿、eGFR下降及CKD检出率均显著高于非高龄组患者。与非高龄老年人群相比,高龄老年人群存在着肝、肾等器官老化更严重、代谢功能更差、机体更容易处于慢性炎症状态等特点,因此尿素、肌酐、尿酸、冠心病、高尿酸血症、蛋白尿、eGFR下降、CKD发生率明显升高。另外,本研究结果显示,高龄组的空腹血糖、甘油三酯、总胆固醇及低密度脂蛋白胆固醇相较于非高龄组显著降低,未出现随着年龄增长而空腹血糖增高、血脂紊乱的趋势,这与吕宪玉等[5]的研究数据相符。

有研究报道,收缩压水平是中晚期老年CKD患者肾功能快速进展的独立危险因素[6]。本研究发现,高龄组收缩压每升高20 mmHg,蛋白尿及CKD的构成比亦显著升高。收缩压越高,肾小球内压增高越明显,肾小球滤过率增加,同时肾小球内压增高可引起血管紧张素Ⅱ、内皮素-1和多种生长因子及炎症介质释放,加重肾损害。有研究结果显示,对于收缩压为160~199 mmHg的≥80岁患者,将血压控制在150/80 mmHg以下,脑卒中病死率可降低30%,心力衰竭发生率可降低64%,全因死亡率可降低21%[7]。高龄老年人血压管理中国专家共识指出:高龄老年人群,健康状态良好者,建议将血压控制在150/90 mmHg以内;能够耐受者,建议血压降至<140/90 mmHg[1]。

年龄是eGFR下降的独立危险因素,我们的研究也表明,高龄组患者的eGFR下降水平明显高于非高龄组。但本研究结果亦显示高龄组患者蛋白尿的发生率明显高于非高龄组,表明高龄老年人eGFR的下降除了生理因素外,还受疾病等外界因素的影

响,其中蛋白尿增多是高龄老年EH患者肾功能减退的一个重要因素。一项针对韩国>65岁老年人的调查发现,肾功能减退和蛋白尿是全因死亡的独立危险因素[8]。蛋白尿减少预示着CKD进展减缓,甚至心血管事件发生率减低[9]。因此,重视蛋白尿的治疗对于改善高龄老年人群预后具有积极意义。

本研究对高龄老年及非高龄老年EH患者合并CKD进行危险因素分析,结果提示高尿酸血症是重要的危险因素,而高密度脂蛋白胆固醇则是保护因素。众所周知,高尿酸血症可造成肾小管内皮细胞损伤,导致蛋白尿产生,是CKD进展的重要因素[10,11]。降尿酸治疗有利于减少高龄老年EH患者心脑血管事件的发生,并延缓CKD进展。高密度脂蛋白胆固醇可运载周围组织中的胆固醇至肝脏组织,促进细胞内胆固醇的清除,限制动脉粥样硬化发生。有研究表明,甘油三酯/高密度脂蛋白胆固醇比值升高是CKD患者发生大量蛋白尿的独立危险因素[12]。

糖尿病通常是CKD的重要危险因素之一。本研究结果显示,在非高龄老年人群中,糖尿病是EH合并CKD的危险因素。但我们研究结果也显示,相对于非高龄老年EH患者,高龄老年EH患者的糖尿病发病率反而有所下降,进一步分析显示,在高龄老年人群中,糖尿病不再是EH合并CKD的危险因素。对于高龄老年糖尿病的治疗,低血糖尤其是夜间低血糖是难点。有研究显示,强化降糖可使全因死亡率增加21%~31%,其中低血糖和心血管疾病是导致死亡的主要原因[13-15]。因此,对于高龄老年患者的降糖方案应以安全为先,合理用药,个体化治疗,做到优化降糖与尽量降低低血糖风险。

【参考文献】

[1] 中国老年医学学会高血压分会. 高龄老年人血压管理中国专家共识[J]. 中国心血管杂志, 2015, 20(6): 401-409. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2015.06.001.
Branch of Hypertension, Chinese Geriatrics Society. China experts consensus on the managements of hypertension in the very old people[J]. Chin J Cardiovasc Med, 2015, 20(6): 401-409. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2015.06.001.

[2] 刘国栋, 王桦, 乐佳, 等. 高龄老年住院患者1 004例慢性病共病特点分析[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2018, 17(2): 101-105. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.02.022.
Liu GD, Wang H, Le J, *et al*. Characteristics of multi-morbidity on chronic diseases in very old inpatients: report of 1 004 cases[J]. Chin J Mult Organ Dis Elderly, 2018, 17(2): 101-105. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.02.022.

[3] 于文娟, 赵蓓, 钟海珍, 等. 老年原发性高血压合并慢性肾病患者的危险因素分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2017, 19(9): 948-951. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2017.09.014.
Yu WJ, Zhao B, Zhong HZ, *et al*. Risk factor for chronic kidney disease in elderly essential hypertension patients[J]. Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis, 2017, 19(9): 948-951. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2017.09.014.

[4] Sarafidis PA, Li S, Chen SC, *et al*. Hypertension awareness, treatment, and control in chronic kidney disease[J]. Am J Med, 2008, 121(4): 332-340. DOI: 10.1016/j.amjmed.2007.11.025.

[5] 吕宪玉, 刘淼, 李嘉琦, 等. 80岁以上高龄老年人主要慢性病的疾病谱调查与分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2016, 18(9): 917-919. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2016.09.006.
Lyu XY, Liu M, Li JQ, *et al*. Spectrum of major chronic diseases in ≥80 years old people[J]. Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis, 2016, 18(9): 917-919. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2016.09.006.

[6] 赵慧, 王玉, 孟立强, 等. 中晚期老年慢性肾脏病患者血压控制与肾功能进展的关系[J]. 中华内科杂志, 2015, 54(3): 181-187. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2015.03.004.
Zhao H, Wang Y, Meng LQ, *et al*. Systolic blood pressure and progression of renal dysfunction in the elderly patients with moderate to severe chronic kidney disease: a cohort study from a tertiary hospital[J]. Chin J Intern Med, 2015, 54(3): 181-187. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2015.03.004.

[7] Mancia G, Grassi G. Management of very elderly hypertensives: the HYVET study[J]. Aging Clin Exp Res, 2008, 20(6): 494-495.

[8] Oh SW, Kim S, Na KY, *et al*. Glomerular filtration rate and proteinuria: association with mortality and renal progression in a prospective cohort of a community-based elderly population[J]. PLoS One, 2014, 9(4): e94120. DOI: 10.1371/journal.pone.0094120.

[9] Cravedi P, Remuzzi G. Pathophysiology of proteinuria and its value as an outcome measure in chronic kidney disease[J]. Br J Clin Pharmacol, 2013, 76(4): 516-523. DOI: 10.1111/bcp.12104.

[10] Bae JS, Shin DH, Park PS, *et al*. The impact of serum uric acid level on arterial stiffness and carotid atherosclerosis: the Korean Multi-Rural Communities Cohort study[J]. Atherosclerosis, 2013, 231(1): 145-151. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2013.08.017.

[11] Caliskan M, Guven A, Ciftci O, *et al*. Serum uric acid and carotid artery intima media thickness in patients with masked hypertension[J]. Acta Cardiol, 2014, 69(4): 417-423. DOI: 10.2143/AC.69.4.3036658.

[12] 杜小红, 陈樱花, 张丽华, 等. 代谢综合征与慢性肾脏病蛋白尿的相关性研究[J]. 肾脏病与透析肾移植杂志, 2018, 27(1): 12-17. DOI: 10.3969/cndt.j.issn.1006-298X.2018.01.003.
Du XH, Chen YH, Zhang LH, *et al*. Association between metabolic syndrome and proteinuria in chronic kidney disease[J]. J Nephrol Dialy Transplant, 2018, 27(1): 12-17. DOI: 10.3969/cndt.j.issn.1006-298X.2018.01.003.

[13] Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group, Gerstein HC, Miller ME, *et al*. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes[J]. N Engl J Med, 2008, 358(24): 2545-2559. DOI: 10.1056/NEJMoa0802743.

[14] Papademetriou V, Lovato L, Doumas M, *et al*. Chronic kidney disease and intensive glycemic control increase cardiovascular risk in patients with type 2 diabetes[J]. Kidney Int, 2015, 87(3): 649-659. DOI: 10.1038/ki.2014.296.

[15] Schaap LA, Pluijm SM, Deeg DJ, *et al*. Higher inflammatory marker levels in older persons: associations with 5-year change in muscle mass and muscle strength[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2009, 64(11): 1183-1189. DOI: 10.1093/gerona/glp097.

(编辑: 吕青远)