

• 调查报告 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.04.026

重庆地区有性生活老年男性的血清睾酮水平与年龄、疾病和性交频率关系的研究*

赵凤兰¹, 龚宇¹, 易红¹, 肖贵元², 胡莹², 钟晓妮², 贾瑜³, 周维康⁴, 雷山川⁵, 湛斌⁶, 彭斌^{1△}

(1. 重庆市第十三人民医院皮肤科, 重庆 400053; 2. 重庆医科大学公共卫生与管理学院统计学教研室, 重庆 400016; 3. 重庆市第四人民医院皮肤科, 重庆 400014; 4. 重庆市人民医院皮肤科, 重庆 400014; 5. 重庆医科大学附属永川医院皮肤科, 重庆 402160; 6. 重庆市第十三人民医院内分泌科, 重庆 400053)

[摘要] **目的** 探讨重庆地区有性生活老年男性的血清总睾酮(TT)及游离睾酮(FT)水平与年龄、疾病和性交频率的关系。**方法** 将4个医院随机收集的1709例有性生活老年男性作为研究对象,将研究对象分为5个年龄组、有疾病者和无疾病者、6个TT水平组,研究血清TT和FT水平与年龄、疾病和性交频率的关系。**结果** 5个年龄组的血清TT和FT水平随年龄的增长下降($P < 0.01$)。有基础疾病者的血清TT和FT水平均低于无基础疾病者($P < 0.01$)。6个TT水平组的性交频率随TT水平的升高而增加($P < 0.01$),性交频率和血清TT的直线回归, $r_s = 0.79161$, $P < 0.01$ 。**结论** 在有性生活的老年男性中,血清TT和FT水平随着年龄的增长呈规律性下降,基础疾病可引起血清TT和FT水平下降,性交频率与血清TT水平有显著的相关性。

[关键词] 睾酮; 年龄; 疾病; 性交频率; 老年男性

[中图分类号] R183.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2019)04-0660-05

Study on relationship between serum testosterone with age, disease and frequency of sexual intercourse in elderly males with sexual life in Chongqing area*

ZHAO Fenglan¹, GONG Yu¹, YI Hong¹, XIAO Guiyuan², HU Yin², ZHONG Xiaoni², JIA Yu³, ZHOU Weikang⁴, LEI Shanchuan⁵, ZHAN Bin⁶, PENG Bin^{1△}

(1. Department of Dermatology, Chongqing Municipal Thirteenth People's Hospital, Chongqing 400053, China; 2. Teaching and Researching Section of Statistics, Public Health and Management College, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 3. Department of Dermatology, Chongqing Fourth People's Hospital, Chongqing 400014, China; 4. Department of Dermatology, Chongqing Municipal People's Hospital, Chongqing 400014, China; 5. Department of Dermatology, Affiliated Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 402160, China; 6. Department of Endocrinology, Chongqing Municipal Thirteenth People's Hospital, Chongqing 400053, China)

[Abstract] **Objective** To discuss the relationship between serum total testosterone (TT) and free testosterone (FT) values with age, diseases and frequency of sexual intercourse in elderly men with sexual life. **Methods** A total of 1709 elderly men with sexual life randomly collected from 4 hospitals served as the research subjects. The serum TT and FT values of all research subjects were divided into 5 age groups, subjects with diseases and those without diseases, and 6 TT value groups. The relationship between the serum TT and FT values with the age, disease and frequency of sexual intercourse was studied. **Results** The serum TT and FT values of the 5 age groups were decreased with the age increase ($P < 0.01$). The serum TT and FT values in the subjects with basic diseases were lower than those without basic disease ($P < 0.01$). The intercourse frequency in the 6 TT value groups was increased with the increase of TT value ($P < 0.01$). The sexual intercourse frequency and linear regression of serum TT, $r_s = 0.79161$, $P < 0.01$. **Conclusion** Among the elderly men with sexual life, serum TT and FT values descends regularly with increasing age, basic diseases can cause a decrease in serum TT and FT values, there is a significant correlation between serum TT value and frequency of sexual intercourse.

[Key words] testosterone; age; disease; frequency of sexual intercourse; elderly male

人血清睾酮水平 25 岁时达高峰,以后随年龄增加而逐渐下降。有研究^[1]表明,男性 50 岁以后血清总睾酮(total testosterone, TT)水平均低于自身 10 年以前的水平;40 岁以后血清游离睾酮(free testosterone, FT)水平均低于自身 10 年以前的水平。睾酮除可调节血脂、血糖、同型半胱氨酸等物质代谢外,还具有抗动脉粥样硬化的作用,其水平与男性冠心病的发病率密切相关,而血清 TT 水平降低可作为心血管疾病的独立危险因素^[2-3]。血清睾酮水平降低,发生代谢综合征的危险性随之增加,低睾酮水平在一定程度上能预示代谢综合征的发展^[4]。血清睾酮与年龄关系的研究具有重要的医学价值。

我国目前已进入老龄化社会,60 岁以上的人口现已达 2.31 亿^[5],与养老有关的人力、资源的短缺也正变成不可逾越的障碍^[6]。有关 60 岁以上不同年龄段有性生活老年男性的血清 TT 及 FT 水平变化的研究鲜见报道。本研究通过检测重庆地区 60 岁以上不同年龄段的有性生活老年男性的血清 TT 和 FT 水平,研究二者与年龄、疾病、性交频率的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2015 年 9 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日期间,在重庆市第十三人民医院、重庆市人民医院、重庆医科大学附属永川医院及重庆市第四人民医院门诊体检的老年男性人群中,在征得本人同意下,随机收集愿意配合问卷调查的有性生活的老年男性共 1 709 人,年龄 60~86 岁,平均(65.83±2.72)岁。排除标准:(1)近期应用与本研究相关激素者;(2)患有肝、肾、内分泌及血液系统疾病者;(3)有精神及心理障碍性疾病者;(4)患有恶性肿瘤、多器官衰竭等。对全部研究对象郑重承诺保护其隐私,同时签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 前期准备 从 4 个医院各抽取 4~7 人组成联合小组,成员来自皮肤科(包括性病和性医学)、男性科、老年科、检验科、社区科、医教科等,成员经统一培训;由联合小组对研究对象进行抽血检测血清测睾酮和询问(同时记录)健康状况(有或无基础疾病)及性生活情况。基础疾病指高血压、高血脂、糖尿病、冠心病(主要为稳定型)及慢性气管炎。

1.2.2 年龄分组 将 1 709 名研究对象分为 60~<65 岁(998 例)、65~<70 岁(435 例)、70~<75 岁(162 例)、75~<80 岁(82 例)和 ≥80 岁(32 例)5 个年龄组。

1.2.3 睾酮检测 全部研究对象均于 08:00~09:00 取肘静脉血 5 mL,血样本放置冰箱(不超过 1 周),由重庆市金域医学检验所定期统一检测睾酮水平。血清总睾酮检测用化学发光分析法,仪器为美国贝克曼 DXI800、试剂为美国贝克曼库尔特公司产品;血清游离睾酮用放射免疫法,仪器为罗氏化学发光 601,试剂为瑞士罗氏专用试剂。总睾酮正常参考值:男 8.68~

29.15 nmol/L,女 0.28~1.67 nmol/L。游离睾酮正常参考值:男(>60 岁)4.90~21.60 pg/mL,女(>60 岁)0.00~1.80 pg/mL。所有检测标本由同一台仪器、同一批专业人员负责检测。

1.3 统计学处理 采用 SAS9.2 统计软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,单组间比较采用 *t* 检验,多组间比较采用方差分析,血清 TT 和 FT 水平与年龄之间进行 Spearman 秩相关分析,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各年龄组血清 TT 和 FT 的检测结果

2.1.1 各年龄组血清 TT 的检测结果 60~<65 岁组为(12.44±2.89)nmol/L、65~<70 岁组为(10.79±3.13)nmol/L、70~<75 岁组为(9.83±3.44)nmol/L、75~<80 岁组为(8.44±3.28)nmol/L、≥80 岁组为(8.95±4.01)nmol/L,5 组的血清 TT 值随年龄的增长而下降(*F*=6.63, *P*<0.01),见图 1。60~<65 岁组、65~<70 岁组、70~<75 岁组两两比较,差异有统计学意义(*P*<0.05);75~<80 岁组与 ≥80 岁组比较,差异无统计学意义(*P*>0.05)。

2.1.2 各年龄组血清 FT 的检测结果 60~<65 岁组为(8.99±1.75)pg/mL、65~<70 岁组为(7.53±2.15)pg/mL、70~<75 岁组为(6.39±2.29)pg/mL、75~<80 岁组为(5.90±2.38)pg/mL、≥80 岁组为(6.78±2.93)pg/mL,5 组的血清 FT 值随年龄的增长而下降,差异有统计学意义(*F*=11.80, *P*<0.01),见图 2。60~<65 岁组、65~<70 岁组、70~<75 岁组两两比较,差异有统计学意义(*P*<0.05);70~<75 岁组与 75~<80 岁组比较,差异无统计学意义(*P*>0.05);75~<80 岁组与 ≥80 岁组比较,差异有统计学意义(*P*<0.05)。

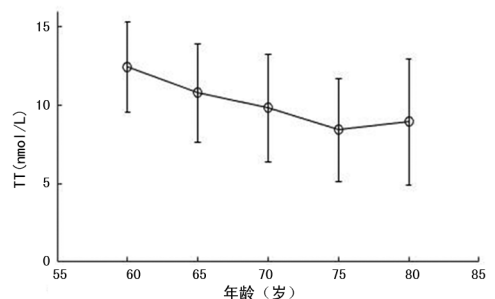


图 1 血清 TT 的变化趋势

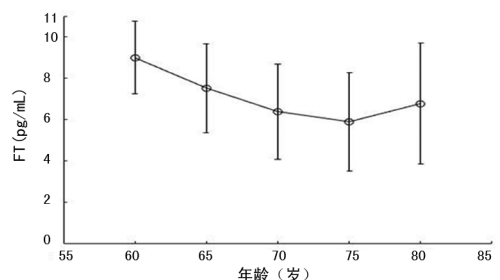


图 2 血清 FT 的变化趋势

2.1.3 血清 TT 和 FT 水平与年龄的相关性 在 1 709 例研究对象中,血清 TT、血清 FT 水平均取原始值,年龄取各年龄组的中位年龄,作血清 TT 水平和年龄的 Spearman 秩相关分析,相关系数 $r_s = -0.408 57, P < 0.01$;以血清 TT 水平为因变量 Y,年龄为自变量 X,血清 TT 水平与年龄的直线回归方程式为 $Y = 27.705 10 - 0.245 94X$,回归系数 $b = -0.245 94$;另作血清 FT 水平和年龄的 Spearman 秩相关分析,相关系数 $r_s = -0.498 52, P < 0.01$;以血清 FT 水平为因变量 Y,年龄为自变量 X,血清 FT 水平与年龄的直线回归方程式为 $Y = 21.543 31 - 0.203 03X$,回归系数 $b = -0.203 03$ 。

2.2 基础疾病对血清 TT 和 FT 水平的影响

2.2.1 基础疾病对血清 TT 水平的影响 在 1 709 例研究对象中,有基础性疾病者的血清 TT 水平低于无基础疾病者 ($P < 0.01$),其中在 60~<65 岁组和 65~<70 岁中,有基础疾病者的血清 TT 水平也低于无基础疾病者 ($P < 0.01$)。75 岁以上的 2 组人群,由于无基础疾病者的样本量太少,不能提供有意义的信息(表 1)。

表 1 各组血清 TT 水平 ($\bar{x} \pm s, \text{nmol/L}$)

年龄(岁)	有基础疾病者		无基础疾病者		t	P
	n	TT	n	TT		
60~<65	771	12.14±2.58	227	13.46±3.60*	6.16	<0.01
65~<70	396	10.57±2.91	39	13.12±4.14*	5.00	<0.01
70~<75	158	9.69±3.32	4	15.27±4.22*	2.62	0.076 5
75~<80	81	8.38±3.25	1	13.45*	—	—
≥80	31	9.07±4.01	1	5.21*	—	—
合计	1 437	11.16±3.07	272	13.41±3.70	10.70	<0.01

*:原始数据纳入重庆地区不同年龄的健康老年男性正常睾酮水平的数据库

2.2.2 基础疾病对血清 FT 水平的影响 在 1 709 例研究对象中,有基础疾病者的血清 FT 水平低于无基础疾病者 ($P < 0.01$),其中在 60~<65 岁组、65~<70 岁组和 70~<75 岁组中,有基础疾病者的血清

FT 水平仍低于无基础疾病者(前二者的 $P < 0.01$,后者的 $P < 0.05$)。75 岁以上的 2 组人群,由于无基础疾病者样本量太少,不能提供有意义的信息(表 2)。

2.3 年龄和基础疾病对血清 TT 和 FT 水平的影响

2.3.1 年龄和基础疾病对血清 TT 水平的影响

(1)主效应:①年龄 60~<65 岁组和 ≥65 岁组的血清 TT 水平比较,差异有统计学意义 ($F = 66.11, P < 0.01$)。②有基础疾病者和无基础疾病者的血清 TT 水平比较,差异有统计学意义 ($F = 223.21, P < 0.01$)。(2)交互效应:基础疾病和年龄对血清 TT 水平的影响存在交互效应, $F = 11.98, P = 0.000 6 (< 0.01)$,即基础疾病会降低血清 TT 水平,而随着年龄的增加,血清 TT 水平下降的幅度更大,在 ≥65 岁时,有基础疾病者的血清 TT 值最低(表 3)。

表 2 各组血清 FT 水平 ($\bar{x} \pm s, \text{pg/mL}$)

年龄(岁)	有基础疾病者		无基础疾病者		t	P
	n	FT	n	FT		
60~<65	771	8.82±1.70	227	9.55±1.82*	5.38	<0.01
65~<70	396	7.37±1.90	39	9.17±3.52*	5.12	<0.01
70~<75	158	6.32±2.27	4	8.93±1.60*	3.20	0.042 9
75~<80	81	5.84±2.34	1	10.51*	—	—
≥80	31	6.86±2.95	1	4.33*	—	—
合计	1437	7.94±2.16	272	9.47±2.15	10.76	<0.01

*:原始数据纳入重庆地区不同年龄的健康老年男性正常睾酮水平的数据库

2.3.2 年龄和基础疾病对血清 FT 水平的影响

(1)主效应:①年龄 60~<65 岁组和 ≥65 岁组的血清 FT 水平的比较,差异有统计学意义 ($F = 402.34, P < 0.01$)。②有基础疾病者和无基础疾病者的血清 FT 水平的比较,差异有统计学意义 ($F = 56.39, P < 0.01$)。(2)交互效应:基础疾病和年龄对血清 FT 水平的影响存在交互效应, $F = 17.95, P < 0.01$,即基础性疾病会降低血清 FT 水平,而随着年龄的增加,血清 FT 水平下降的幅度更大,在 ≥65 岁时,有基础疾病者的血清 FT 水平最低(表 4)。

表 3 不同年龄和基础疾病组血清 TT 水平 ($\bar{x} \pm s, \text{nmol/L}$)

年龄(岁)	有基础疾病者		无基础疾病者		合计		F	P
	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$		
60~<65	771	12.14±2.58	227	13.46±3.60	998	12.44±2.89 [△]		
≥65	666	10.03±3.20	45	13.14±4.23	711	10.22±3.36 [△]		
合计	1 437	11.16±3.07*	272	13.41±3.70*	1 709	11.52±3.28	223.21*	<0.01*
F						66.11 [△]	11.98 [#]	<0.01 [#]
P						<0.01 [△]		

[△]:年龄的主效应的 F 和 P 值;*:基础疾病的主效应的 F 和 P 值;#:基础疾病和年龄的交互效应的 F 和 P 值

表 4 不同年龄和基础性疾病组血清 FT 水平($\bar{x} \pm s$, pg/mL)

年龄(岁)	有基础疾病者		无基础疾病者		合计		F	P
	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$	n	$\bar{x} \pm s$		
60~<65	771	8.82±1.70	227	9.55±1.82	998	8.99±1.75 ^Δ		
≥65	666	6.91±2.18	45	9.07±3.38	711	7.05±2.33 ^Δ		
合计	1437	7.94±2.16*	272	9.47±2.15*	1709	8.18±2.23	56.39*	<0.01*
F						402.34 ^Δ	17.95 [#]	<0.01 [#]
P						<0.01 ^Δ		

Δ: 年龄的主效应的 F 和 P 值; *: 基础疾病的主效应的 F 和 P 值; #: 基础疾病和年龄的交互效应的 F 和 P 值

2.4 血清 TT 水平和性交频率的关系

2.4.1 分组及比较 1709 例研究对象的血清 TT 最低值为 4.27 nmol/L, 最高值为 36.27 nmol/L, 按 TT 水平每 5 nmol/L 分为 1 组, 共分为 6 组: 4.27~<9.27 nmol/L 组共 373 例, 性交频率(1.35±0.48)次/月; 9.27~<14.27 nmol/L 组共 1106 例, 性交频率(2.75±0.95)次/月; 14.27~<19.27 nmol/L 组共 184 例, 性交频率(4.42±1.47)次/月; 19.27~<24.27 nmol/L 组共 35 例, 性交频率(6.11±1.60)次/月; 24.27~<29.27 nmol/L 组共 7 例, 性交频率(7.43±0.98)次/月; ≥29.27 nmol/L 组共 4 例, 性交频率(7.50±1.00)次/月。6 组的性交频率随 TT 水平的升高而增加, 差异有统计学意义(F=405.07, P<0.01)。

2.4.2 相关分析及直线回归方程式 性交频率和血清 TT 水平均取原始数据, 作性交频率和血清 TT 水平的 Spearman 秩相关分析, 相关系数 $r_s=0.79161$, $P<0.01$; 以性交频率为因变量 Y, 血清 TT 水平为自变量 X, 性交频率和血清 TT 水平的直线回归方程式为 $Y = -1.23516 + 0.34361X$, 回归系数 $b = 0.34361$ 。

3 讨 论

早在 1991 年, GRAY 等报道了血清雄激素值随着年龄的增长而降低。目前国内外学者对“血清 FT 水平随增龄而下降”已达共识, 但对“血清 TT 水平是否随着增龄而下降”尚存争议^[7]。一些研究^[8-9]表明血清 TT 水平随增龄而降低, 另一些研究^[10]则表明血清 TT 水平随增龄呈微弱的升高趋势, 其原因可能与激素的检测方法、性激素结合蛋白升高的代偿、国家地区人种的差异或者其他未知因素的影响等有关。

本研究发现, 5 个年龄组的血清 TT 水平随年龄的增长而下降(F=6.63, P<0.01), 其中 60~<65 岁组、65~<70 岁组、70~<75 岁组两两比较差异有统计学意义(P<0.05), 但 75~<80 岁组与 ≥80 岁组比较差异无统计学意义(P>0.05), 说明在有性生活老年男性的血清 TT 水平随年龄的增长下降, 60~70 岁下降迅速, 75 岁以后下降平缓(图 1)。本研究还

发现, 5 个年龄组的血清 FT 水平随年龄增长而下降(F=11.80, P<0.01), 且 FT 水平 60~70 岁下降迅速, 70 岁以后下降平缓(见图 2)。在本研究中, ≥80 岁组的血清 FT 水平高于 75~<80 岁组(P<0.05), 可能是因抽样误差或检测误差造成。

在本研究中, 血清 TT、FT 水平和年龄的 Spearman 秩相关的相关系数分别为 $r_s = -0.40857$ 和 -0.49852 , $P<0.01$, 说明有性生活老年男性的血清 TT 和 FT 与增龄均呈负相关关系; 而血清 TT 和 FT 与年龄的直线回归方程式分别为 $Y = 27.70510 - 0.24594X$ 和 $Y = 21.54331 - 0.20303X$, 说明有性生活老年男性的血清 TT 和 FT 水平与增龄还呈负线性相关关系, 即为后续的构建预测老年男性高危性交次数的理想模型(睾酮和增龄的线性相关是必要条件)提供了理论前提。睾酮目前已在社会行为、精神疾病和身体健康等方面被广泛研究作为个体的生物标志物^[11], 故血清 TT(鉴于 TT 的稳定性优于 FT)可作为代表老年男性个体的增龄或衰老的生物学特征, 在后续的科研和临床中具有不可缺少的应用价值。

SCHATZL 等^[12]的研究发现, 老年男性血清雄激素水平下降与其健康状况有关。本研究发现, 无论在 1709 例研究对象的整体内部, 还是在血清 TT 的 2 个年龄组内部(见表 1)和血清 FT 的 3 个年龄组内部(见表 2), 均是有基础疾病者的血清 TT 或 FT 值均低于无基础疾病者的, 说明基础疾病可引起有性生活老年男性的血清 TT 和 FT 水平下降。在本研究中, 年龄的主效应显示, ≥65 岁组的血清 TT 或 FT 水平低于 60~<65 岁组, 说明随着年龄的增长睾酮水平会降低; 基础疾病的主效应显示基础疾病会降低睾酮水平; 二者的交互效应显示, 年龄和基础疾病对睾酮的影响存在交互效应, 并且 ≥65 岁组的有基础疾病者的血清 TT 或 FT 水平最低(见表 3 和表 4), 说明在有性生活的老年男性中, 基础疾病的降低血清睾酮水平对增龄的降低血清睾酮水平具有协同作用。

性交频率是指每月性交次数, 它反映性功能状况。国外有研究^[13]报道, 睾丸激素对性活动的频率有影响; 而国内关于老年男性的睾丸激素与性活动频率

的关系研究则鲜见报道。本研究发现,6 个 TT 水平组的性交频率随血清 TT 水平的升高而增加($P < 0.01$)。在本研究中,作性交频率和血清 TT 水平的 Spearman 秩相关分析,相关系数 $r_s = 0.791\ 61$, $P < 0.01$,说明有性生活老年男性的性交频率和血清 TT 水平呈正相关关系;以性交频率为因变量 Y,血清 TT 水平为自变量 X,性交频率和血清 TT 的直线回归方程式为 $Y = -1.235\ 16 + 0.343\ 61X$,说明有性生活老年男性的性交频率与血清 TT 水平呈正线性相关关系,也提示血清 TT 可以作为代表老年男性个体的性交频率的生物学特征,这一发现和前面的“血清 TT 可作为代表老年男性个体的增龄或衰老的生物学特征”,共同为后续研究老年男性的年龄段、睾酮水平和性交频率三者的相互关系以及制定能代表中国的男性更年期综合征和老年男性满意性生活的理想量表提供了理论前提和便利条件。

最新研究^[14]表明,睾酮水平的正常化是男性代谢综合征的主要治疗方向。为睾酮水平的精准正常化,尚需不同地区、不同年龄的健康男性正常睾酮水平的标准化构建,故本研究中无基础性疾病的有性生活老年男性(即健康老年男性)的 5 个年龄组的血清 TT 和 FT(见表 1 和表 2)的原始数据,均可纳入重庆地区不同年龄的健康老年男性正常睾酮水平的数据库(目前处于筹建中),以利于重庆地区不同年龄的健康老年男性正常睾酮水平的标准化构建,同时本课题组将继续扩大样本量以提供更为全面的数据支持。

在有性生活的老年男性中,血清 TT 和 FT 水平随年龄的增长呈规律性下降,基础性疾病可引起血清 TT 和 FT 水平的下降,性交频率与血清 TT 水平有显著相关性。60~70 岁人群血清 TT 和 FT 水平下降迅速,说明该年龄段的有性生活老年男性的雄性激素的个体差异较大,其与个体的健康状况、性生活史、生活方式及心理状态等因素的关系尚需进一步研究。“基础性疾病的降低睾酮水平对年龄增长降低睾酮水平具有协同作用”带来的问题是:上述协同作用的具体机制如何?相应的临床应用及后续研究如何?同时带来的展望:可进一步用常见老年病病种及其严重程度来开展疾病对老年男性的睾酮水平及性生活质量的影响及其程度的后续研究,并按影响程度的大小排序,为治疗或改善影响老年男性性生活质量的常见老年病提供理论指导。

参考文献

[1] ZENG Q S, XU C L, LIU Z Y, et al. Relationship between

serum sex hormones levels and degree of benign prostate hyperplasia in Chinese aging men[J]. *Asian J Androl*, 2012, 14(5):773-777.

- [2] QING X R, SHANG X J, HUANG Y F. Testosterone deficiency: an independent risk factor of cardiovascular disease[J]. *Zhonghua Nan Ke Xue*, 2013, 19(8):742-747.
- [3] JONES T H. Effects of testosterone on type 2 diabetes and components of the metabolic syndrome[J]. *J Diabetes*, 2010, 2(3):146-156.
- [4] 孙国锋, 王义, 赵文锋, 等. 血清睾酮水平和代谢综合征的关联分析[J]. *中华男科学杂志*, 2011, 17(2):140-142.
- [5] 邹波. 中国老龄化的现状与积极应对[J]. *社会政策研究*, 2017(5):3-9.
- [6] KEIMIG R. Engaging experts: expanding participation and enhancing research in chinese elder care institutions [J]. *J Aging Soc Policy*, 2017, 29(5):461-474.
- [7] 赵铭佳, 周善杰, 谷翊群. 我国中老年男性血清生殖激素值相关研究[J]. *中国计划生育学杂志*, 2013, 21(8):561-564.
- [8] SPITZER M, HUANG G, BASARIA S, et al. Risks and benefits of testosterone therapy in older men[J]. *Nat Rev Endocrinol*, 2013, 9(7):414-424.
- [9] QING X R, WANG L L, ZHAN X X, et al. Reproductive hormone levels and parameters in middle-aged and older men in the urban area of Nanjing[J]. *Zhonghua Nan Ke Xue*, 2014, 20(4):347-353.
- [10] 刘太华, 杨瑞峰, 孔祥斌, 等. 不同年龄段男性血清总睾酮和游离睾酮水平分析[J]. *中国计划生育和妇产科*, 2014, 6(9):16-18.
- [11] PAIGE H, CORNELIA W, GLORIA L, et al. Diurnal coupling between testosterone and cortisol from adolescence to older adulthood[J]. *Psychoneuroendocrinology*, 2016, 73(1):79-90.
- [12] SCHATZL G, MADERSBACHER S, TEMML C, et al. Serum androgen levels in men: impact of health status and age[J]. *Urology*, 2003, 61(3):629-633.
- [13] PODLASEK C A, MULHALL J, DAVIES K, et al. Translational perspective on the role of testosterone in sexual function and dysfunction[J]. *J Sex Med*, 2016, 13(8):1183-1198.
- [14] BIANCHI V E, LOCATELLI V. Testosterone a key factor in gender related metabolic syndrome[J]. *Obes Rev*, 2018, 19(4):557-575.

(收稿日期:2018-09-20 修回日期:2018-12-10)