

梁志健, 严家荣, 陈桂煌, 等. 蒺藜淫羊藿复合物对大鼠性功能及精子活力的影响 [J]. 中国比较医学杂志, 2022, 32(1): 62-67.

Liang ZJ, Yan JR, Chen GH, et al. Effect of *Tribulus terrestris* and the Epimedium complex on sexual function and sperm viability in male rats [J]. Chin J Comp Med, 2022, 32(1): 62-67.

doi: 10.3969/j.issn.1671-7856.2022.01.008

蒺藜淫羊藿复合物对大鼠性功能及精子活力的影响

梁志健^{1,2}, 严家荣^{1,2}, 陈桂煌^{1,2}, 张建军^{1,2}, 陈润红^{1,2}, 邝少松^{1,2*}

(1.广东省医学实验动物中心, 广东 佛山 528248; 2.广东省人民医院 广东省医学科学院, 广州 510080)

【摘要】 目的 研究蒺藜淫羊藿复合物对大鼠性功能及精子活力的影响。方法 50只雄性SD大鼠随机分为5组,除正常对照组外,其余大鼠摘除右侧睾丸,各组分别灌胃给予受试物或纯净水,连续40d。灌胃第30天,与发情处理的雌鼠进行交配实验。灌胃第35天,进行阴茎勃起潜伏期检测。灌胃第40天,动物安乐死后取称重睾丸、包皮腺、精囊腺和前列腺并计算脏器系数,检测血清中睾酮含量,计数精子数量、精子活动率,并观察精子活力。结果 低剂量和高剂量的蒺藜淫羊藿复合物能升高半去势雄性大鼠交配过程的捕捉率、射精率和射精次数($P < 0.05$)。与半去势的模型对照组比较,蒺藜淫羊藿复合物低剂量组动物血清的睾酮含量升高($P < 0.05$)、精囊腺和前列腺系数增加($P < 0.05$);高剂量组动物的精子活动率升高($P < 0.01$),呈快速直线前向运动的精子增多($P < 0.05$),死精子数量减少($P < 0.01$)。结论 蒺藜淫羊藿复合物可促进睾酮分泌、具有一定的雄激素样作用,可改善睾酮分泌减少所致的性功能障碍,增加精子活率及活力。

【关键词】 蒺藜;淫羊藿;半去势大鼠;性功能;精子活力

【中图分类号】 R-33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7856 (2022) 01-0062-06

Effect of *Tribulus terrestris* and the Epimedium complex on sexual function and sperm viability in male rats

LIANG Zhijian^{1,2}, YAN Jiarong^{1,2}, CHEN Guihuang^{1,2}, ZHANG Jianjun^{1,2}, CHEN Runhong^{1,2}, KUANG Shaosong^{1,2*}

(1. Guangdong Medical Laboratory Animal Center, Foshan 528248, China. 2. Guangdong Provincial People's Hospital, Guangdong Academy of Medical Sciences, Guangzhou 510080)

【Abstract】 **Objective** To study the effect of *Tribulus terrestris* and the Epimedium complex on sexual function and sperm viability. **Methods** 50 male rats were randomly divided into five groups. The right testis of all rats except for the normal control group were removed, and a test substance or water was administered intragastrically for 40 d. On the 30th day, the mating test was performed. On the 35th day, the erectile time of the male rats was measured. On the 40th day, the male rats were sacrificed, the testicles, preputial glands, seminal vesicles and prostate glands were weighed, serum testosterone level was measured, sperm count, motility rate and viability were evaluated. **Results** Low and high doses of *Tribulus terrestris* and the Epimedium complex improved the capture rate ejaculation rate and ejaculation counts of hemicastrated male rats ($P < 0.05$). Compared with the normal control group, the low dose group had significantly higher serum testosterone level and seminal vesicle and prostate gland coefficients ($P < 0.05$), and the high dose group had a higher sperm motility rate and forward motile sperm count ($P < 0.05$) and lower dead sperm count ($P < 0.01$). **Conclusions**

[基金项目] 广东省中医药局科研项目(20211057, 202111058)。

[作者简介] 梁志健(1989—),男,主管中药师,硕士,研究方向:药理与毒理学。E-mail:kenjiliang@foxmail.com

[通信作者] 邝少松(1973—),女,高级兽医师,博士,研究方向:药效评价。E-mail:kuangss@126.com

Tribulus terrestris and the *Epimedium* complex promote the secretion of testosterone and improve the sexual function of rats.

【Keywords】 *Tribulus terrestris*; *Epimedium*; hemi-castrated rat; sexual function; sperm viability

据统计 40~70 岁男性中有约 52% 患有不同程度的性功能障碍,主要表现为性欲减退、阴茎勃起障碍、射精障碍及精子活力下降等^[1-2]。其原因可能与雄激素水平降低、机体疲劳、处于亚健康、疾病等有关。寻找能改善性功能障碍的安全有效的药物及保健食品具有深远的意义。中医认为“肾藏精、主生殖”,“肾者作强之官,伎巧出焉”,因此,中医补肾法是治疗性功能障碍和精子异常的基本治法^[3-5]。蒺藜淫羊藿复合物便是根据这一治法,由淫羊藿、蒺藜、西洋参提取物组方而成。本课题在半去势雄性大鼠模型基础上,通过观察蒺藜淫羊藿复合物对模型大鼠的交配行为、睾酮含量、精子活力等指标的影响,综合评价其是否具有增强性功能,改善性功能障碍的作用。

1 材料和方法

1.1 实验动物

SPF 级 SD 大鼠,100 只,雌雄各半,8 周龄,271~298 g;购自广东省医学实验动物中心[SCXK(粤)2018-0002],合格证号为:44007200039469、44007200039470。实验于广东省医学实验动物中心进行[SYXK(粤)2018-0002],实验证明号为:00169157、00169158。饲养条件:5 只/笼,自由进食饮水,采用 12 h : 12 h 昼夜间断照明,饲养室条件始终保持稳定。本研究经广东省医学实验动物中心实验动物伦理委员会审核(B201704-8),符合 3R 原则。

1.2 主要试剂与仪器

十一酸睾酮软胶囊(药品级,浙江医药股份有限公司新昌制药厂);戊巴比妥钠(分析纯,德国默克公司);苯甲酸雌二醇注射液(药品级,宁波第二激素厂);黄体酮注射液(药品级,赤峰博恩药业有限公司);睾酮检测试剂盒(南京建成生物工程研究所)。

BL-420 S 型生物机能仪(成都泰盟软件有限公司);CX21 型生物显微镜(日本奥林巴斯)。

1.3 实验方法

1.3.1 剂量设计与样品配制

蒺藜淫羊藿复合物由汤臣倍健股份有限公司提供,由蒺藜、淫羊藿、西洋参和辅料组成,其中每 100 g 含总皂苷不低于 2.0 g、淫羊藿苷不低于 0.5

g。根据《保健食品检验与评价技术规范》(2003 年版),蒺藜淫羊藿复合物以成人推荐用量的 10 倍、30 倍设为大鼠的低、高剂量,即分别为 0.51、1.52 g/kg。配制方法:称取 8.36 g 蒺藜淫羊藿复合物粉末,用纯净水溶解至 55 mL,得质量浓度 0.152 g/mL 的蒺藜淫羊藿复合物高剂量溶液。取 14 mL 的高剂量溶液,用纯净水稀释至 42 mL,得 0.051 g/mL 的低剂量溶液。

阳性对照品选用十一酸睾酮,以成人推荐用量的 10 倍设为大鼠的剂量,即 0.02 g/kg。

1.3.2 动物分组及处理

雄鼠的处理:50 只大鼠随机分为正常对照组 10 只和造模组 40 只。造模组动物按 45 mg/kg 腹腔注射戊巴比妥钠麻醉,摘除右侧睾丸、左侧不做处理。正常对照组大鼠做假手术处理。术后各组动物肌肉注射青霉素钠,每只 80000 U,每天 1 次,连续 3 d。术后 3 d,造模组动物按体重随机分为模型对照组、阳性对照组、蒺藜淫羊藿复合物低、高剂量组,每组 10 只。阳性对照组动物灌胃给予十一酸睾酮,蒺藜淫羊藿复合物低、高剂量组灌胃给予相应浓度的蒺藜淫羊藿复合物溶液,其余组别给予纯净水,灌胃体积均为 10 mL/kg,1 次 1 d,共 40 d。

雌鼠的处理:50 只大鼠按 45 mg/kg 腹腔注射戊巴比妥钠麻醉,摘除双侧卵巢。术后按上述方法肌注青霉素钠进行抗感染处理。

1.3.3 交配实验

为使去势的雌鼠同时发情,进行交配实验前 2 d,皮下注射给予苯甲酸雌二醇,剂量为 0.2 mg/kg;交配实验前 4 h,皮下注射给予黄体酮,剂量为 2 mg/kg。雄鼠在灌胃第 30 天晚上按 1 只/笼放入饲养笼中,适应环境 5 min 后,然后每笼投入 1 只发情雌鼠。记录投入雌鼠起 40 min 内,雄鼠首次捕捉雌鼠的时间、首次射精的时间、捕捉及射精的次数,并计算每组雄鼠的捕捉率和射精率^[6]。

1.3.4 阴茎勃起实验

雄鼠在结束第 35 天灌胃的 1 h 后,检测动物的阴茎勃起潜伏期。将生物机能仪的电极固定于阴茎根部,以 35 V、35 Hz 的电流进行刺激,记录刺激开始到阴茎充血勃起的时间,记为阴茎勃起潜伏期^[6]。

1.3.5 辜酮、脏器系数检测

雄性大鼠第 40 天末次灌胃 1 h 后,动物腹腔注射戊巴比妥钠麻醉,腹主动脉采血,离心,取上清,根据试剂盒说明书检测其中辜酮的含量。大鼠采血、安乐死后,取辜丸、包皮腺、提肛肌、肾上腺、精囊腺+前列腺,称重后按公式计算脏器系数。

$$\text{脏器系数}(\text{mg/g}) = \frac{\text{脏器重}(\text{mg})}{\text{体重}(\text{g})}$$

1.3.6 精子数量、活动率与活力检测

取左侧附辜,用剪刀中间剪开,放入 1 mL 生理盐水中,振摇并放置 10 min,使精子充分溢出,取 1 滴该液体置于血细胞计数板中,在显微镜下计数,得到每毫升稀释液中含有的精子数量。再取 1 滴该液体置于血细胞计数板中,显微镜下观察 200 个精子,记录活动精子数目,按下列公式计算精子活动率^[7]。

$$\text{精子活动率} = \frac{\text{活动精子数}}{\text{活动精子数} + \text{不活动精子数}} \times 100\%$$

在观察活动率的同时,观察精子活力,精子活动分为 a、b、c、d 四个级别,a 级:精子呈快速直线前向运动;b 级:慢速或呆滞的前向运动;c 级:非前向运动;d 级:死精子。

1.4 统计学方法

实验所得数据均以平均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,应用 SPSS 21.0 软件作统计分析处理。数据满足正态和方差齐则采用方差分析,组间比较采用 LSD 法。若数据方差不齐或非正态,则非参数检验进行分析,组间比较采用 Kruskal-Wallis 法。

检验水平 $\alpha = 0.05$, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 蒺藜淫羊藿复合物对半去势大鼠交配实验的影响

如表 1 所示,模型对照组雄性大鼠的捕捉率较正常对照组降低($P < 0.01$)。与模型对照组比较,阳性对照组捕捉率升高($P < 0.01$),精力能低、高剂量组的捕捉率、射精率和射精次数升高,具有显著差异($P < 0.05$)。

2.2 蒺藜淫羊藿复合物对去势雄性大鼠性功能、激素及生殖系统的影响

如表 2 及表 3 所示,蒺藜淫羊藿复合物低剂量组能显著提高去势雄性大鼠血清中辜酮的含量($P < 0.05$),同时显著增加精囊腺和前列腺系数($P < 0.05$)。而高剂量组可见缩短阴茎勃起潜伏期的趋势,但无显著性($P > 0.05$)。

2.3 蒺藜淫羊藿复合物对去势雄性大鼠精子数量、精子活动率及精子活力的影响

如表 4 所示,与正常对照组比较,模型对照组的精子数量减少($P < 0.01$)、精子活动率降低($P < 0.01$)、呈快速直线前向运动的精子减少($P < 0.01$)、非前向运动的精子和死精子增多($P < 0.01$)。与模型对照组比较,蒺藜淫羊藿复合物高剂量组的精子活动率升高($P < 0.01$),呈快速直线前向运动的精子增多($P < 0.05$),死精子数量减少($P < 0.01$)。

表 1 蒺藜淫羊藿复合物对半去势大鼠交配实验的影响($\bar{x} \pm s$, $n = 10$)

Table 1 Effects of *Tribulus terrestris* and Epimedium complex on mating test of hemi-castrated rats

组别 Groups	捕捉率(%) Capture rate	射精率(%) Ejaculation rate	捕捉次数(次) Capture times	射精次数(次) Ejaculation times
正常对照组 Normal control group	80	60	9.2±6.3	11.3±10.0
模型对照组 Model control group	60**	50	11.8±14.1	10.2±5.4
阳性对照组 Positive control group	100##	60	21.3±13.1	25.0±11.5#
蒺藜淫羊藿复合物低剂量组 Low dose group	100##	80##	30.4±19.9	26.8±15.8#
蒺藜淫羊藿复合物高剂量组 High dose group	100##	70##	30.9±26.4	28.0±18.8#

注:与正常对照组相比,** $P < 0.01$;与模型对照组相比,# $P < 0.05$,## $P < 0.01$ 。

Note. Compared with the normal control group,** $P < 0.01$. Compared with the model control group,# $P < 0.05$,## $P < 0.01$.

表 2 蒺藜淫羊藿复合物对去势大鼠勃起潜伏期、血清睾酮的影响 ($\bar{x}\pm s, n=10$)
Table 2 Effects of *Tribulus terrestris* and Epimedium complex on erectile times and serum-testosterone level of hemi-castrated rats

组别 Groups	勃起潜伏期(s) Erectile times	睾酮(nmol/L) Testosterone
正常对照组 Normal control group	5.01±4.01	24.1±3.7
模型对照组 Model control group	9.27±3.01	17.6±3.8**
阳性对照组 Positive control group	8.72±3.65	24.6±5.0##
蒺藜淫羊藿复合物低剂量组 Low dose group	9.48±4.48	21.2±3.3#
蒺藜淫羊藿复合物高剂量组 High dose group	7.05±3.09	20.7±3.3

注:与正常对照组相比,** $P<0.01$;与模型对照组相比,# $P<0.05$,## $P<0.01$ 。

Note. Compared with the normal control group, ** $P<0.01$. Compared with the model control group, # $P<0.05$, ## $P<0.01$.

表 3 蒺藜淫羊藿复合物对去势大鼠性器官脏器系数的影响 ($\bar{x}\pm s, n=10$)
Table 3 Effects of *Tribulus terrestris* and Epimedium complex on genital organs coefficient of hemi-castrated rats

组别 Groups	脏器系数(mg/g) Organ coefficient		
	睾丸 Testicles	包皮腺 Preputial glands	精囊腺和前列腺 Seminal vesicles and prostate glands
正常对照组 Normal control group	3.68±0.16	0.33±0.10	5.97±0.45
模型对照组 Model control group	3.59±0.30	0.31±0.08	5.29±0.74*
阳性对照组 Positive control group	3.76±0.64	0.32±0.11	5.98±0.89#
蒺藜淫羊藿复合物低剂量组 Low dose group	3.86±0.19	0.35±0.12	6.03±0.64#
蒺藜淫羊藿复合物高剂量组 High dose group	3.69±0.57	0.35±0.13	5.84±0.85

注:与正常对照组相比,* $P<0.05$;与模型对照组相比,# $P<0.05$ 。

Note. Compared with the normal control group, * $P<0.05$. Compared with the model control group, # $P<0.05$.

表 4 蒺藜淫羊藿复合物对去势大鼠精子数量、精子活动率和活力的影响 ($\bar{x}\pm s, n=10$)
Table 4 Effects of *Tribulus terrestris* and Epimedium complex on sperm counts, activity ratio and vitality on hemi-castrated rats

组别 Groups	精子数量($\times 10^8$ /mL) Sperm count	精子活动率(%) Motility rate	精子活动强度(%) Motility rate			
			a 级 Level a	b 级 Level b	c 级 Level c	d 级 Level d
正常对照组 Normal control group	1.05±0.04	73.5±2.4	125±10	14±6	9±3	53±5
模型对照组 Model control group	0.78±0.12**	66.4±3.0**	105±7**	15±4	13±3**	67±6**
阳性对照组 Positive control group	0.94±0.05#	70.9±3.6	116±8	13±2	13±3	58±7
蒺藜淫羊藿复合物低剂量组 Low dose group	0.92±0.02	68.7±2.7	114±5	11±1	13±2	63±5
蒺藜淫羊藿复合物高剂量组 High dose group	0.91±0.02	70.1±2.1##	116±5#	12±3	12±2	60±4##

注:与正常对照组相比,** $P<0.01$;与模型对照组相比,# $P<0.05$,## $P<0.01$ 。

Note. Compared with the normal control group, ** $P<0.01$. Compared with the model control group, # $P<0.05$, ## $P<0.01$.

3 讨论

随着环境的污染、饮食习惯的改变及生活压力的增加,男性的生殖功能障碍呈明显的上升趋势,主要表现性欲低下、勃起功能障碍、射精障碍、精子数量及活力降低等^[8-10]。其中多见于中老年人群,这可能与该类人群受到各种压力的影响,机体处于疲劳的状态有关。此外,睾酮作为雄激素的主要成份,与男性性功能、生育功能有着密切关系,可促进性器官的发育、第二性征的维持、精子发生及成熟,而伴随着年龄增长的睾酮分泌水平下降。机体的疲劳状态和睾酮分泌减少,共同影响着中老年男性的性功能健康。

中医作为我国传统文化的瑰宝,具有十分重大的研究意义,根据中医理论指导开发方药及保健食品一直是研究热点,本课题便是从传统中医理论出发,寻找可以改善上述人群性功能的保健食品。中医认为肾藏精,主生殖,为先天之本。肾精不足,命门火衰则会出现性欲减退、阴茎勃起困难等表现,这与男性长期受到各种压力而导致的疲劳状态和伴随年龄增长的雄激素分泌减少所导致的性功能障碍极为相似,所以补肾益精及补气类中药常用于开发为改善性功能障碍的产品^[11-13]。

淫羊藿是小檗科淫羊藿属多年生草本植物,有坚筋骨、益精气、补腰膝、强心力等作用。现代药理研究表明,淫羊藿的主要成分是黄酮类和多糖,淫羊藿总黄酮及其标志成分淫羊藿苷可减缓睾丸组织的退行性变化,具有雄激素样作用,对下丘脑-垂体-性腺轴系统起正向调节作用,促进睾酮分泌^[14-15];此外,淫羊藿可以减轻大鼠受高强度运动量的影响,维持在正常生理水平,同时促进蛋白质合成,抑制氨基酸和蛋白质分解,提高运动训练大鼠血红蛋白含量和糖原的储备,从而增强大鼠抗疲劳能力^[16-17]。西洋参具有补气益血、清肺肾、凉心脾、清虚火、生津止渴、补阴退热、调补五脏、安神除烦、固精等功效。现代研究证明,西洋参主要有效成分为人参皂苷类成分,西洋参在抗疲劳、增强免疫力等方面均有良好的功效^[18-19]。蒺藜为蒺藜科植物蒺藜的果实,具有平肝解郁、活血祛风、明目止痒的功效。蒺藜主要含有皂苷类、黄酮类、生物碱类、多糖类等化合物,其中的蒺藜总皂甙能促进精液产生,增加性欲,促进雌性大鼠发情,提高生殖能力;临床研究发现可增加男人的精子数及活力,治

疗男性性功能低下,其作用可能与其提高体内性激素的含量有关^[20-23]。这一功效可能与其中的原薯蓣皂甙在体内通过代谢转化成脱氢表雄酮有关。同时蒺藜可以促进蛋白质合成,抑制氨基酸和蛋白质分解,提高血红蛋白含量和糖原的储备,增强抗疲劳能力。蒺藜淫羊藿复合物便是由淫羊藿提取物、西洋参提取物和蒺藜提取物组方而成,在增强机体抗疲劳能力的基础上加以补肾益精的作用。

选择合适的指标和合适的动物模型,是客观评价样品功效的关键。大鼠交配过程中的捕捉次数、射精次数、捕捉率和射精率可直接反映其性功能的强弱,作为评价性功能常用的指标。而附性器官,如包皮腺、精囊腺和前列腺等,在受到雄激素的影响时,会被促进发育而重量增加,所以附性器官的重量变化可反应样品的雄激素样作用。单侧去势雄鼠能模拟人体睾酮分泌减少的状态,雄性大鼠经单侧去势后,交配过程中捕捉率降低,阴茎勃起潜伏期延长,精囊腺和前列腺系数降低,精子数量、精子活动率降低,死精子增加。故本课题采用了这一动物模型对蒺藜淫羊藿复合物的改善性功能功效进行评价。

本课题研究发现,由淫羊藿、西洋参和蒺藜提取物组方而成的蒺藜淫羊藿复合物可提高半去势雄性大鼠交配过程中的捕捉率、射精率和射精次数,促进精囊腺和前列腺的生长发育,同时改善睾酮缺乏所致的精子数量减少、精子活力低下,这些功能可能与蒺藜淫羊藿复合物增加睾酮分泌和雄激素样作用有关。因此,蒺藜淫羊藿复合物可适用于体力疲劳和年龄增长所致的雄激素分泌低下的人群,改善其性功能表现。

参考文献:

- [1] 符庭波,田官强,程量,等.浅析与男性功能障碍相关的疾病及诊疗[J].保健医学研究与实践,2018,15(3):93-96.
- [2] 戴继灿.重视男性性欲低下相关问题的研究[J].中国男科学杂志,2021,35(1):4.
- [3] 黄震.补肾壮阳方对中老年男性功能障碍及血清性激素的调节[J].中药药理与临床,2016,32(1):206-208.
- [4] 杨荣松,高树冉.温肾活血方加减辅助辨治男性性功能障碍的临床研究[J].中医临床研究,2019,11(12):95-96.
- [5] 郑敏华,谢福贤,高宇琳.补肾活血方对少弱畸精症患者精子DNA完整率及体外受精效果的影响[J].中国医药科学,2021,11(5):223-225.
- [6] 袁小茜,黄远英,杨明喆,等.牡蛎提取物对雄性大鼠性功能的影响[J].食品安全质量检测学报,2021,12(19):7798

- 7803.
- [7] 刘浩, 崔美芝, 董娟. 富硒蒜对 Wistar 雄性大鼠精子的影响 [J]. 中国比较医学杂志, 2007, 17(12): 731-733.
- [8] 杨冬泉, 孙文学, 马然. 北京市城区与郊区中老年男性性功能的现状调查 [J]. 中华男科学杂志, 2013, 19(4): 328-331.
- [9] 宋健, 邵强, 孙少鹏, 等. 北京地区多中心老年男性性功能障碍危险因素分析 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2012, 33(4): 300-304.
- [10] 蒋庆峰. 男性性功能障碍危险因素分析 [J]. 临床医药文献杂志, 2016, 3(56): 11111.
- [11] 苗明三, 闫欣. 补肾胶囊对去势大鼠模型的影响 [J]. 中华中医药杂志, 2009, 24(7): 918-920.
- [12] 何明大, 刘运林. 补肾壮阳汤对中老年男性性功能障碍及血清性激素的调节作用 [J]. 湖南中医学院学报, 2004, 24(5): 43-45.
- [13] 张秉汉, 汪祖光. 补肾壮阳汤治疗男性性功能障碍的临床观察 [J]. 湖北中医杂志, 2003, 25(4): 28-29.
- [14] 高学勇, 林珊, 韩咪莎. 淫羊藿苷对环磷酸腺苷诱导生精障碍大鼠下丘脑-垂体-睾丸轴的影响 [J]. 解剖学杂志, 2018, 41(2): 147-151.
- [15] 尤旭, 赵海霞, 杨思琪, 等. 淫羊藿苷激活 Nrf2/HO-1 信号通路减轻自然衰老大鼠睾丸生殖细胞 DNA 损伤研究 [J]. 中草药, 2019, 50(12): 2915-2921.
- [16] 李艳娥, 杨跃军, 张浩然, 等. 淫羊藿不同溶剂提取物的高效液相色谱分析及抗疲劳功效影响的研究 [J]. 时珍国医国药, 2021, 32(4): 829-832.
- [17] 梁志健, 陈桂煌, 龙淑娟, 等. 马鹿茸组合物缓解大小鼠体力疲劳的作用研究 [J]. 中国比较医学杂志, 2020, 30(3): 39-43.
- [18] 王鹤, 刘磊, 任立焕, 等. 西洋参淫羊藿片缓解体力疲劳作用研究 [J]. 亚太传统医药, 2020, 16(6): 29-32.
- [19] 席晓志, 郭弘, 郭莎莎, 等. 洋参蒺藜多糖片的制备及其抗疲劳功能研究 [J]. 中国食品添加剂, 2018, 67(2): 67-72.
- [20] Ariyan F, Farshad A, Rostamzadeh J. Protective effects of *Tribulus terrestris* and *Cinnamomum zeylanicum* extracts and trehalose added to diluents on goat epididymal sperm freezability [J]. *Cryobiology*, 2021, 98: 172-180.
- [21] Goudarzi F, Vatanchi AM, Najmabadi KM. Impact of *Tribulus terrestris* on male fertility: Systematic review and meta-analysis [J]. *J Psychosom Obstet Gynaecol*, 2019, 22(3): 76-86.
- [22] Mostafa AS, Ashraf AH. Assessment of protective and antioxidant properties of *Tribulus terrestris* fruits against testicular toxicity in rats [J]. *J Intercult Ethnopharmacol*, 2014, 3(3): 113-118.
- [23] 朱辛为, 田洪艳, 李质馨, 等. 蒺藜皂苷对衰老小鼠睾丸生精功能影响 [J]. 中国公共卫生, 2012, 28(5): 636-637.

[收稿日期]2021-11-18

(上接第 12 页)

- [18] Devaux CA, Rolain JM, Colson P, et al. New insights on the antiviral effects of chloroquine against coronavirus: what to expect for COVID-19? [J]. *Int J Antimicrob Agents*, 2020, 55(5): 105938.
- [19] 宋成, 李金昱, 孙明宇, 等. 从免疫调节探析“扶正祛邪”对新型冠状病毒肺炎的防治 [J]. 辽宁中医杂志, 2021, 48(8): 90-93.
- [20] 王雅欣, 崔晓兰, 郭姗姗. 中药防治呼吸道病毒感染性疾病的研究进展 [J]. 中国药物警戒, 2021, 18(6): 592-596.
- [21] 李俊莲, 李艳彦, 高鹏, 等. 人工模拟寒湿环境对上呼吸道感染小鼠一般情况的影响 [J]. 中华中医药杂志, 2013, 28(8): 2404-2407.
- [22] Totura AL, Baric RS. SARS coronavirus pathogenesis: host innate immune responses and viral antagonism of interferon [J]. *Curr Opin Virol*, 2012, 2(3): 264-275.
- [23] Han H, Ma Q, Li C, et al. Profiling serum cytokines in COVID-19 patients reveals IL-6 and IL-10 are disease severity predictors [J]. *Emerg Microbes Infect*, 2020, 9(1): 1123-1130.
- [24] Li G, Fan Y, Lai Y, et al. Coronavirus infections and immune responses [J]. *J Med Virol*, 2020, 92(4): 424-432.
- [25] Murali-Krishna K, Altman JD, Suresh M, et al. Counting antigen-specific CD8 T cells: a reevaluation of bystander activation during viral infection [J]. *Immunity*, 1998, 8(2): 177-187.
- [26] Cui W, Fan Y, Wu W, et al. Expression of lymphocytes and lymphocyte subsets in patients with severe acute respiratory syndrome [J]. *Clin Infect Dis*, 2003, 37(6): 857-859.
- [27] Xu YH, Dong JH, An WM, et al. Clinical and computed tomographic imaging features of novel coronavirus pneumonia caused by SARS-CoV-2 [J]. *J Infect*, 2020, 80(4): 394-400.
- [28] 杨映映, 李青伟, 鲍婷婷, 等. 全小林院士辨治新型冠状病毒肺炎——“寒湿疫”辨治体系的形成、创新与发展 [EB/OL]. (2021-11-20) [2021-12-18]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.5529.R.20211118.2303.027.html>.

[收稿日期]2021-11-13