

3 种不同方案治疗肾精亏虚证少精子症患者临床观察

王志勇¹ 韩玉芬¹ 王 瑜¹ 孙自学² 金冠羽³ 卢太坤³

摘要 目的 比较 3 种不同方案治疗肾精亏虚证少精子症的临床疗效。**方法** 450 例患者随机分为治疗组、对照 1 组及对照 2 组, 每组 150 例。治疗组口服补肾益精汤和枸橼酸他莫昔芬片、甘草锌胶囊及维生素 E 胶丸治疗; 对照 1 组口服补肾益精汤、甘草锌胶囊和维生素 E 胶丸治疗; 对照 2 组口服枸橼酸他莫昔芬片、甘草锌胶囊和维生素 E 胶丸治疗。3 组均治疗 3 个月。比较 3 组配偶受孕率、治疗前后精液参数[精子密度、a 级精子比例、(a+b) 级精子比例、(a+b+c) 级精子比例、精子正常形态率]及中医单项症状临床疗效。**结果** 至治疗结束后 3 个月, 治疗组共受孕 61 例, 对照 1 组 36 例, 对照 2 组 30 例。治疗组精子密度、a 级精子比例、(a+b) 级精子比例和 (a+b+c) 级精子比例治疗前后差值均明显高于对照 1 组和对照 2 组 ($P < 0.01$); 治疗组和对照 1 组精子正常形态率治疗前后差值均明显高于对照 2 组 ($P < 0.01$)。治疗组和对照 1 组在改善性欲淡漠、腰膝酸软、阳痿、早泄、遗精、头晕、耳鸣、健忘、脱发方面明显优于对照 2 组 ($P < 0.01, P < 0.05$)。治疗组与对照 1 组上述中医症状总有效率比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 补肾益精汤联合枸橼酸他莫昔芬片、甘草锌胶囊及维生素 E 胶丸治疗, 可显著提高肾精亏虚证少精子症患者的精子质量, 改善中医症状。

关键词 男性不育症; 少精子症; 肾精亏虚证; 补肾益精汤

Treating Oligospermia Patients of Shen-essence Deficiency Syndrome by 3 Different Treatment Programs: a Clinical Observation WANG Zhi-yong¹, HAN Yu-fen¹, WANG Yu¹, SUN Zi-xue², JIN Guan-yu³, and LU Tai-kun³ 1 Reproductive Medical Center, Puyang Maternity and Children Health Hospital, Henan (457000), China; 2 Department of Andrology, Henan Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhengzhou (450002), China; 3 Department of Andrology, Xiamen Hospital of Traditional Chinese Medicine, Xiamen (361001), China

ABSTRACT Objective To compare the clinical efficacy of 3 different treatment programs for oligospermia patients of Shen-essence deficiency syndrome (SEDS). **Methods** Totally 450 male patients were randomly assigned to 3 groups, i.e., the treatment group, the control group 1, and the control group 2, 150 in each group. Patients in the treatment group were treated by Bushen Yijing Decoction (BYD), tamoxifen tablet (TT), Licorzine Capsule (LC), and Vitamin E Soft Capsule (VESC). Those in the control group 1 were treated by BYD, LC, and VESC. Those in the control group 2 were treated by TT, LC, and VESC. All patients were treated for 3 months. Their pregnant rates were compared. Clinical efficacies of each Chinese medical symptom and sperm parameters [sperm density, grade a sperm motility rate, grade (a+b) sperm motility rate, grade (a+b+c) sperm motility rate, and normal sperm morphology rate] were compared before and after treatment. **Results** At 3 months after treatment 61 patients were pregnant in the treatment group, 36 patients were pregnant in the control group 1, and 30 patients were pregnant in the control group 2. The differences in the sperm density, grade a sperm motility rate, and grade (a+b) sperm motility rate, and grade (a+b+c) sperm motility rate between before and after treatment were significantly higher in the treatment group than in the control group 1 and the control group 2 ($P < 0.01$). The difference in the normal sperm morphology rate between before and after treatment was obviously higher in the treatment group and the control group 1 than in the control group 2 ($P < 0.01$).

基金项目: 河南省濮阳市科技计划项目 (No. 110436)

作者单位: 1. 濮阳市妇幼保健院生殖中心 (河南 457000); 2. 河南省中医院男科 (郑州 450002); 3. 厦门市中医院男科 (厦门 361001)

通讯作者: 卢太坤, Tel: 0592-5579661, E-mail: ltk1234@163.com

DOI: 10.7661/CJIM.2013.09.1174

Better results were obtained in the treatment group and the control group 1 in improving the sexual apathy, soreness and weakness of waist and knees, impotence, premature ejaculation, seminal emission, dizziness, tinnitus, forgetfulness, alopecia, when compared with the control group 2 ($P < 0.01$, $P < 0.05$). There was no statistical difference in the total effective rate of improving Chinese medical symptoms between the treatment group and the control group 1 ($P > 0.05$). Conclusion BYD combined with TT, LC, and VESC could significantly improve sperm qualities and clinical Chinese medical symptoms of oligospermia patients of SEDS.

KEYWORDS male infertility; oligospermia; Shen-essence deficiency syndrome; Bushen Yijing Decoction

据世界卫生组织统计,约 10%~15% 育龄夫妇不孕不育,其中男性因素约占 40%~50%,以精子生成障碍最为严重^[1]。精子生成是一个复杂的过程,少精子症的病理发生机制目前尚未明确,临床缺乏有效的治疗方法。本研究分别采用 3 种不同方案治疗肾精亏虚证少精子症患者 428 例,取得良好效果,现报道如下。

资料与方法

1 诊断标准 少精子症诊断参照《世界卫生组织男性不育标准化检查与诊疗手册》^[2] 标准:(1) 经过至少 12 个月没有避孕的性生活而没使配偶怀孕;(2) 实验室检查:精子密度 $< 20 \times 10^6/\text{mL}$ 。

2 中医证候诊断标准 肾精亏虚证诊断参考《中医临床诊疗术语证候部分》^[3]。主症:精少不育,性欲淡漠,腰膝酸软;次症:阳痿,早泄,遗精,头晕,耳鸣,脱发,健忘,精神萎靡,舌淡,脉细弱。具备主症至少 2 项加次症至少 2 项,即可诊断。

3 纳入及排除标准 纳入标准:(1)符合少精子症诊断标准;(2)符合肾精亏虚证诊断标准;(3)年龄 22~45 岁的男性已婚患者;(4)签署知情同意书。排除标准:(1)配偶有不孕不育疾患;(2)工作环境为高温、接触放射线者;(3)吸烟、酗酒严重者和有吸毒史患者;(4)中、重度精索静脉曲张;(5)生殖激素检查异常;(6)先天性生殖系统畸形或睾丸发育不良者;(7)正在服用有碍精子生成及活力的药物,如抗肿瘤、抗癫痫、抗风湿药物及皮质激素等;(8)合并心、肝、肾和造血系统疾病,精神病患者。

4 一般资料 收集 2009 年 6 月—2011 年 9 月濮阳市妇幼保健院生殖中心少精子症患者 450 例,均符合纳入标准。采用随机数字表法将患者分为 3 组,每组 150 例。治疗组年龄 22~43 岁,平均年龄 (28.00 ± 3.94) 岁;病程 1~15 年,平均病程 (3.83 ± 2.46) 年。对照 1 组年龄 22~43 岁,平均年龄 (28.23 ± 4.43) 岁;病程 1~12 年,平均病程 (3.50 ± 2.16) 年。对照 2 组

年龄 22~45 岁,平均年龄 (28.15 ± 4.43) 岁;病程 1~14 年,平均病程 (3.58 ± 2.12) 年。3 组年龄、病程比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

5 治疗方法 治疗组给予补肾益精汤(组方:熟地黄 20 g 菟丝子 20 g 制首乌 15 g 沙苑子 15 g 仙灵脾 10 g 枸杞子 15 g 山药 15 g 黄精 15 g 黄芪 20 g 车前子 15 g 丹参 15 g 炙甘草 9 g,所有中药均购自本院中药房,采用全自动中药煎药机水煎),每天 1 剂,每次 200 mL,早晚餐前 30 min 温服;枸橼酸他莫昔芬片(辽宁一成药业有限公司,10 mg/片,批号:20090203),每次 10 mg,每天 2 次,早晚餐后 30 min 温服;甘草锌胶囊(济南永宁制药股份有限公司,0.25 g/粒,批号:090601),每次 0.25 g,每天 3 次,三餐后 30 min 温服;维生素 E 胶丸(上海信谊延安药业有限公司,100 mg/粒,批号:090603),每次 100 mg,每天 3 次,三餐后 30 min 温服。对照 1 组口服补肾益精汤、甘草锌胶囊和维生素 E 胶丸治疗;对照 2 组口服枸橼酸他莫昔芬片、甘草锌胶囊和维生素 E 胶丸治疗。3 组均治疗 3 个月。治疗不足 3 个月其配偶受孕者终止治疗。

6 观察项目及疗效评定标准

6.1 配偶受孕率 患者配偶于月经第 9~11 天起阴道 B 超监测卵泡生长情况,结合排卵(LH)检测试纸确定排卵日,于排卵前 1 日和排卵日连续同房 2 次。治疗 3 个月后配偶仍未受孕,则继续观察 3 个月,统计受孕率。

6.2 精液参数检测及精子质量评价 3 组均于治疗前及治疗结束后(治疗 3 个月内配偶未受孕者)分别测定精液参数[精子密度、a 级精子比例、(a+b)级精子比例、(a+b+c)级精子比例、精子正常形态率]。取精要求:精液排出 48 h~7 天,手淫取精。精液置 37℃ 恒温箱直至液化或 60 min,采用 WLJY-9000 伟力彩色精子质量检测系统(北京伟力新世纪科技发展有限公司)进行分析。参照《男科病特色专

科实用手册》^[4]和《中药新药临床研究指导原则(试行)》^[5]拟定判定标准,精子密度提升率(%)=(治疗后精子密度-治疗前精子密度)/治疗前精子密度×100%。痊愈:配偶妊娠;显效:精子密度正常,配偶未妊娠;有效:精子密度提升率≥33.3%;无效:精子密度提升率<33.3%。

6.3 中医单项症状积分及疗效判定标准 中医单项症状积分表(表1)参照文献[5]制定。每种症状均分为轻、中、重三度,分别记1、2、3分,无此症状记0分,于治疗前及治疗结束后各记录1次。根据中医单项症状积分判定中医症状总疗效。疗效指数(%)=(治疗前积分-治疗后积分)/治疗前积分×100%。显效:疗效指数>66.7%;有效:疗效指数33.3%~66.7%;无效:疗效指数<33.3%。

表1 中医单项症状积分表

症状	轻(1分)	中(2分)	重(3分)
性欲淡漠	性欲降低	偶有性要求	无性要求
腰膝酸软	腰膝酸软较轻	腰膝酸软时而作痛	腰膝酸软经常作痛
阳痿	勃起硬度稍有下降	勃起硬度下降明显	不能勃起
早泄	性交<2 min 即泄	性交<1 min 即泄	一触或未触即泄
遗精	每周遗精1~2次	每周遗精3~4次	每周遗精≥5次
头晕	偶尔发生	经常发生	经常发生,不易缓解
耳鸣	偶尔发生	经常发生	经常发生,不易缓解
脱发	少量脱发	大量脱发	头发稀少
健忘	偶尔健忘	近事健忘	远事健忘
精神萎靡	精神萎靡	精神萎靡不振	精神萎靡不振,反应迟钝

7 统计学方法 应用 SPSS 13.0 对数据进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,治疗前后用配对 t 检验,不符合正态分布者用秩和检验;计数资料用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 病例脱落情况 共脱落 22 例,其中治疗组

7 例,对照 1 组 9 例,对照 2 组 6 例。最终完成研究病例数为治疗组 143 例,对照 1 组 141 例,对照 2 组 144 例。

2 各组配偶受孕率比较 治疗期间,治疗组配偶受孕 25 例,对照 1 组配偶受孕 16 例,对照 2 组配偶受孕 14 例。至治疗结束后 3 个月,治疗组共受孕 61 例,对照 1 组共受孕 36 例,对照 2 组共受孕 30 例。

3 各组临床疗效比较(表2) 治疗组临床总有效率明显高于对照 1、2 组($P < 0.05, P < 0.01$)。对照 1、2 组临床总有效率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表2 各组临床疗效比较

组别	例数	痊愈(例)	显效(例)	有效(例)	无效(例)	总有效[例(%)]
治疗	143	61	42	26	14	129(90.21)
对照1	141	36	51	33	21	120(85.11)*
对照2	144	30	47	27	40	104(72.22)**

注:与治疗组比较,* $P < 0.05$,** $P < 0.01$

4 各组治疗前后精液参数及差值比较(表3) 与本组治疗前比较,治疗后 3 组精子密度、a 级精子比例、(a+b)级精子比例、(a+b+c)级精子比例以及治疗组和对照 1 组精子正常形态率均明显升高($P < 0.01$)。治疗组精子密度、a 级精子比例、(a+b)级精子比例和(a+b+c)级精子比例治疗前后差值均明显高于对照 1 组和对照 2 组($P < 0.01$);治疗组和对照 1 组精子正常形态率治疗前后差值均明显高于对照 2 组($P < 0.01$)。

5 各组治疗后中医症状积分及疗效比较(表4、5) 治疗组和对照 1 组治疗前后中医症状积分差值均明显高于对照 2 组($P < 0.01$)。治疗组与对照 1 组治疗前后症状积分及差值比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗组和对照 1 组在改善性欲淡漠、腰

表3 各组治疗前后精液参数及差值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	时间	精子密度($\times 10^6/mL$)	a 级精子比例(%)	(a+b)级精子比例(%)	(a+b+c)级精子比例(%)	精子正常形态率(%)
治疗	118	治疗前	12.19 ± 3.71	12.34 ± 6.61	25.64 ± 9.95	38.25 ± 13.37	66.51 ± 4.60
		治疗后	22.65 ± 8.06*	22.38 ± 9.31*	41.25 ± 11.66*	63.83 ± 15.14*	72.71 ± 3.70*
		差值	10.46 ± 5.11 ^{△△}	10.04 ± 6.03 ^{△△}	15.61 ± 6.90 ^{△△}	25.58 ± 8.30 ^{△△}	6.20 ± 2.37 [△]
对照1	125	治疗前	11.62 ± 3.78	11.44 ± 5.63	24.75 ± 9.05	38.38 ± 14.93	66.86 ± 4.28
		治疗后	20.39 ± 7.19*	19.28 ± 7.78*	37.82 ± 10.27*	59.90 ± 16.78*	72.70 ± 3.69*
		差值	8.77 ± 4.21	7.84 ± 5.17	13.07 ± 6.03	21.52 ± 10.15	5.84 ± 2.17 [△]
对照2	130	治疗前	11.79 ± 4.00	11.16 ± 5.69	24.66 ± 9.33	39.89 ± 15.64	67.03 ± 3.81
		治疗后	18.60 ± 7.31*	14.80 ± 6.62*	31.97 ± 10.76*	49.38 ± 16.54*	67.08 ± 3.77
		差值	6.81 ± 3.97	3.64 ± 2.84	7.31 ± 5.57	9.49 ± 8.97	4.792E-02 ± 1.69

注:与本组治疗前比较,* $P < 0.01$;与对照 1 组差值比较,[△] $P < 0.01$;与对照 2 组差值比较,^{△△} $P < 0.01$

表 4 各组治疗后中医单项症状疗效比较 (例)

症状	治疗组					对照 1 组					对照 2 组				
	例数	显效	有效	无效	总有效率 (%)	例数	显效	有效	无效	总有效率 (%)	例数	显效	有效	无效	总有效率 (%)
性欲淡漠	94	33	53	8	91.49**	96	28	58	10	89.58**	96	8	21	67	30.21
腰膝酸软	75	28	39	8	89.33**	71	24	38	9	87.32**	73	2	7	64	12.33
阳痿	98	36	55	7	92.86**	91	31	50	10	89.01**	94	4	19	71	24.47
早泄	67	15	30	22	67.16**	63	12	29	22	65.08**	65	0	6	59	9.23
遗精	21	2	11	8	61.90**	22	3	12	7	68.18**	24	0	2	22	8.33
头晕	25	3	16	6	76.00**	27	3	18	6	77.78**	23	0	3	20	13.04
耳鸣	43	11	25	7	83.72**	41	9	24	8	80.49**	38	0	4	34	10.53
脱发	18	0	8	10	44.44*	20	1	7	12	40.00*	21	0	2	19	9.52
健忘	52	8	30	14	73.08**	56	12	28	16	71.43**	53	1	6	46	13.21
精神萎靡	38	4	27	7	81.58	37	5	25	7	81.08	35	3	24	8	77.14

注:与对照 2 组比较, *P<0.05, **P<0.01

表 5 各组治疗前后中医症状积分及其差值比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	症状积分		
		治疗前	治疗后	治疗前后差值
治疗	143	5.40 ± 1.53	1.37 ± 1.36	4.03 ± 1.58
对照 1	141	5.40 ± 1.50	1.50 ± 1.29	3.89 ± 1.56
对照 2	144	5.19 ± 1.52	4.29 ± 1.74	0.90 ± 0.91* Δ

注:与治疗组比较, *P<0.01;与对照 1 组比较, $\Delta P<0.01$

膝酸软、阳痿、早泄、遗精、头晕、耳鸣、健忘、脱发方面明显优于对照 2 组(P<0.01, P<0.05)。

讨 论

男性不育症患者中,少精子症是其常见和主要的原因之一。由于其发病机制复杂,多数找不到确切的病因,所以临床治疗是一个比较棘手的问题。尽管目前有许多中医、西医及中西医结合治疗方法,取得了一定的效果,但仍有部分患者治疗效果不够理想。本研究比较 3 种不同方案治疗肾精亏虚证少精子症不育患者的临床疗效,旨在为其临床治疗方案的选择提供依据。

他莫昔芬是一种人工合成的非甾体类雌激素拮抗药物,可以与雌激素竞争结合靶组织中的受体,从而阻断雌激素作用^[6]。下丘脑和垂体均存在雌激素受体,当雌激素与这些部位的雌激素受体结合,可以反馈性抑制促性腺激素释放激素(GnRH)、卵泡刺激素(FSH)和黄体生成素(LH)释放。他莫昔芬正是通过与雌激素竞争结合这些受体,阻断这种负反馈,促进GnRH、FSH和LH的释放^[7]。同时他莫昔芬还可以增加睾丸间质细胞对LH的敏感性^[8],促使睾酮分泌增加。他莫昔芬作为雌激素拮抗药物,不排除其对睾丸具有直接刺激作用,使睾酮进一步升高^[9]。FSH和睾酮对于生精过程的启动、维持及促进精子的成熟具

有十分重要的作用,这可能是他莫昔芬提高精子密度的主要机制。

锌是人体必需微量元素之一,在前列腺或精液中的含量明显高于其他器官或体液。正常前列腺液或精液中的锌含量大约相当于血浆中的 100 倍^[10]。近半数男性不育者精液锌浓度低于正常值,说明缺锌是男性不育的重要原因之一^[11]。Chia SE 等^[12]研究发现,不育男性精液中锌的含量明显低于生育组,并且精浆锌浓度与精子密度、精子活动率及存活力显著相关。因此,适当补充锌有利于精子的发生。

维生素 E 是生育的必需营养成分之一,其最主要的作用是对抗体内产生的活性氧(ROS)^[13]。当 ROS 产生过多时,则会对机体多种细胞与组织产生毒害反应,其中男性生殖细胞-精子对 ROS 极为敏感。过多的 ROS 可引起精子结构与功能改变,影响精子活力,是造成男性弱精子症的重要原因之一^[14]。Yousef MI 等^[15]发现补充维生素 E 治疗后,可以显著改善兔精子质量。Brezezinska-Slebodzinska E 等^[16]发现补充维生素 E 可以增加公猪总的精子数量和精子浓度。天然强抗氧化剂维生素 E 已广泛应用于男性不育症的治疗,并取得了一定的临床疗效。

中医学认为肾精亏虚是发生男性不育的主要机制。笔者临床发现,少精子症以虚证为多,涉及肾、脾二脏。因本病病程较长,据“初病在气、久病在血”之说,在组方配伍时要少佐活血化瘀之品,改善气血运行,加强局部循环,清除有害物质,增加局部营养,恢复生精功能。据此,卢太坤教授创补肾益精汤治疗肾精亏虚证少精子症,取得了良好疗效。方中熟地黄味甘微温,滋阴补血、益精填髓以治肾阴不足;菟丝子味甘性温,补肾固精、温肾壮阳以治肾阳不振,使阴阳互济,共为方中君药;制首乌、沙苑子、仙灵脾共奏温肾壮阳

之功,枸杞子、山药、黄精有滋阴补肾之效,共为臣药;黄芪益气健脾,车前子清热利水,丹参活血化瘀、助全身血行,共为佐药;炙甘草调和诸药,为使药。诸药合用,共奏滋阴补肾、益精填髓、温肾壮阳、益气健脾之效。现代动物实验和临床研究表明,补肾中药对下丘脑-垂体-性腺轴的性激素和促性腺激素有促进分泌和调节作用,可促进性腺和附属性腺的生长和发育,提高精子密度和精子活动率,降低精子畸形率等^[17]。

本研究结果显示,3种治疗方案均可提高精子密度、a级精子比例、(a+b)级精子比例和(a+b+c)级精子比例,服用中药的两组还可显著提高精子正常形态率,以治疗组效果最为显著。说明口服补肾益精汤和枸橼酸他莫昔芬片、甘草锌胶囊及维生素E胶丸,是治疗少精子症的有效方法之一。

参 考 文 献

- [1] Dada R, Gupta NP, Kucheria K. Molecular screening for Yq microdeletion in men with idiopathic oligozoospermia and azoospermia [J]. *J Biosci*, 2003, 28(2): 163-168.
- [2] Rowe PJ, Comhaire FH, Hargreave TB, et al. 李铮, 张忠平, 黄翼然, 等译. 世界卫生组织男性不育标准化检查与诊疗手册[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 3-57.
- [3] 国家中医药管理局. 中医临床诊疗术语证候部分[M]. 北京: 中国标准出版社, 1997: 33-34.
- [4] 秦国政. 男科病特色专科实用手册[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2007: 349-351.
- [5] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 385-390.
- [6] Adamopoulos DA, Nicopoulou S, Kapolla N, et al. Endocrine effects of testosterone undecanoate as a supplementary treatment to menopausal gonadotropins or tamoxifen citrate in idiopathic oligozoospermia[J]. *Fertil Steril*, 1995, 64(4): 818-824.
- [7] Krause W, Holland-Moritz H, Schramm P. Treatment of idiopathic oligozoospermia with tamoxifen - a randomized controlled study[J]. *Int J Androl*, 1992, 15(1): 14-18.
- [8] Buvat J, Ardaens K, Lemaire A, et al. Increased sperm count in 25 cases of idiopathic normogonadotropic oligospermia following treatment with tamoxifen[J]. *Fertil Steril*, 1983, 39(5): 700-703.
- [9] Smals AG, Pieters GF, Drayer JI. Tamoxifen suppresses gonadotropin-induced 17 alpha-hydroxyprogesterone accumulation in normal men[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 1980, 51(5): 1026-1029.
- [10] 郭应禄, 李宏军. 前列腺炎[M]. 第2版. 北京: 人民军医出版社, 2007: 100.
- [11] 樊友平. 精液微量元素锌、硒对精子质量的影响[J]. *生殖与避孕*, 2005, 25(1): 63.
- [12] Chia SE, Ong CN, Chua LH, et al. Comparison of zinc concentrations in blood and seminal plasma and the various sperm parameters between fertile and infertile men[J]. *J Androl*, 2000, 21(1): 53-57.
- [13] 顾万建, 商学军, 黄宇烽. 抗氧化性维生素与男性生殖[J]. *中华男科学杂志*, 2004, 10(8): 627-629, 631.
- [14] 商学军, 黄宇烽, 熊承良, 等. 正常精子体外与活性氧作用后超微结构观察[J]. *中华男科学杂志*, 2002, 8(2): 106-108.
- [15] Yousef MI, Abdallah GA, Kamel KI. Effect of ascorbic acid and vitamin E supplementation on semen quality and biochemical parameters of male rabbits[J]. *Anim Reprod Sci*, 2003, 76(1-2): 99-111.
- [16] Brezezinska-Slebozinska E, Slebozinski AB, Pietras B, et al. Antioxidant effect of vitamin E and glutathione on lipid peroxidation in boar semen plasma[J]. *Biol Trace Elem Res*, 1995, 47(1-3): 69-74.
- [17] 王琦. 王琦男科学[M]. 第2版. 郑州: 河南科技出版社, 2007: 383.

(收稿: 2012-06-13 修回: 2013-06-21)