

• 论 著 •

不育男性精浆总抗氧化能力与精子运动功能的关系

史轶超¹, 商学军¹, 王修来², 黄宇烽¹

(南京大学医学院临床学院, 南京军区南京总医院, 1男科, 2博士后科研工作站, 江苏 南京 210002)

摘要: 目的: 研究不育男性精浆总抗氧化能力(TAC)与精子运动能力和方式之间的关系, 探讨精浆TAC水平在男性生育中的临床意义。方法: 113例精子密度正常的男性, 28例正常生育男性作为对照组。精液于37℃液化后采用计算机辅助精液分析(CASA)系统进行精液常规分析, 采用比色法进行精浆TAC分析。结果: 正常生育组精浆TAC为 (19.82 ± 6.33) U, 不育男性精子密度正常组精浆TAC为 (14.37 ± 8.45) U, 不育男性精子密度正常组与正常生育组比较存在显著性差异($P < 0.01$)。精浆TAC与a级精子百分率($r = 0.208$, $P < 0.05$)和(a+b)级精子百分率($r = 0.231$, $P < 0.05$)呈显著正相关, 精浆TAC与精子运动参数中的前向性($r = 0.200$, $P < 0.05$)、直线性($r = 0.208$, $P < 0.05$)、曲线速度($r = 0.189$, $P < 0.05$)、直线速度($r = 0.210$, $P < 0.05$)、平均移动速度($r = 0.215$, $P < 0.05$)及鞭打频率($r = -0.248$, $P < 0.01$)之间有显著的相关性, 其中前向性、直线性、直线速度、曲线速度、平均移动速度与TAC呈正相关($P < 0.05$), 而鞭打频率与TAC呈负相关($P < 0.01$)。精浆TAC与摆动性、侧摆幅度、平均移动角度之间无显著相关。结论: 精浆中TAC水平与精子运动能力和运动方式密切相关, 适宜的精浆TAC为精子运动提供了良好的外部环境, 精浆中过低的TAC水平与精子运动能力下降和运动方式改变有关, 可能是引起男性不育的病因之一。精浆中TAC分析可为探讨男性不育的发病机制以及临床用药提供依据。

关键词: 总抗氧化能力; 不育; 男性; 精浆; 精子

中图分类号: R698⁺.2 文献标识码: A 文章编号: 1009-3591(2006)08-0703-03^①

Correlation of Total Antioxidant Capacity in Seminal Plasma with Sperm Motility of Infertile Men

SHI Yi-chao¹, SHANG Xue-jun¹, WANG Xiu-lai², HUANG Yu-feng¹

1. Department of Andrology 2. Postdoctoral Scientific Research Work Station School of Clinical Medicine Nanjing University Medical College Nanjing General Hospital of Nanjing Command PLA Nanjing Jiangsu 210002, China

Correspondence to: HUANG Yu-feng E-mail: huangyf@andiol.cn

Abstract: Objective To evaluate the correlation of total antioxidant capacity (TAC) in seminal plasma with sperm motility in infertile men and explore the clinical significance of TAC in seminal plasma in male fertility. Methods One hundred and thirteen infertile men with normal sperm density were included in the experiment group and 28 fertile men in the normal control. The seminal parameter analysis was performed by computer-assisted semen analysis (CASA) system. Seminal plasma TAC was measured with spectroscopic analysis. Results Seminal plasma TAC was (14.37 ± 8.45) U in the infertile men with normal sperm density and (19.82 ± 6.33) U in the fertile control. Compared with the fertile men, seminal plasma TAC in the experiment group was significantly lower ($P < 0.01$). There was significant correlation between seminal plasma TAC and sperm motility: grade a sperm ($r = 0.208$, $P < 0.05$), grade (a+b) sperm ($r = 0.231$, $P < 0.05$), straightness (SIR) ($r = 0.200$, $P < 0.05$), linearity (LN) ($r = 0.208$, $P < 0.05$), curvilinear velocity (VCL) ($r = 0.189$, $P < 0.05$), straight line velocity (VSL) ($r = 0.210$, $P < 0.05$), average path velocity (VAP) ($r = 0.215$, $P < 0.05$), and beat cross frequency (BCF) ($r = -0.248$, $P < 0.01$). There was no significant correlation a-

① 收稿日期: 2006-04-17; 修回日期: 2006-06-30

基金项目: 江苏省“六大人才高峰”资助项目(2005A5)

作者简介: 史轶超(1971-),男,江苏溧阳市人,主治医师,硕士研究生,从事男科学专业。

通讯作者: 黄宇烽, E-mail: huangyf@andiol.cn

mong the average motion degree (MAD), the amplitude of lateral head displacement (AIH) and wobbly (WOB). Conclusion: TAC in seminal plasma is closely related to male fertility; appropriate TAC provides a favourable environment for sperm swimming. The decreased level of TAC in seminal plasma may be one of the causes of male infertility. The analysis of TAC in seminal plasma may afford valuable evidence in exploring the mechanism of male infertility and in clinical medication. Natl J Androl 2006; 12(8): 703-705

Keywords: total antioxidant capacity; infertility; male seminal plasma; sperm

总抗氧化能力 (total antioxidant capacity, TAC) 代表体内酶类和非酶类抗氧化物的总体水平, 各抗氧化物之间有着相互联系、协同保护作用, TAC 是反映机体抗氧化作用的重要指标^[1, 2]。精浆 TAC 是反映精液清除活性氧 (ROS), 防止 O_2^- 、 OH^- 等对精子损伤的指标。本研究分析了不育男性精浆 TAC 与精子运动参数之间的关系, 以探讨精浆 TAC 与男性生育之间的关系。

1 对象与方法

1.1 研究对象 来自本院男科门诊的男性不育患者 113 例, 均为已婚同居 1 年以上不育, 排除女方不孕因素, 年龄 25~40 岁, 平均 30.6 岁。正常生育男性 28 例, 年龄 26~38 岁, 平均 33.0 岁。生育组男性精液参数检查均符合《WHO 人类精液及精子宫颈粘液相互作用实验室检验手册》中正常标准^[3], 不育组男性精子密度均 $>20 \times 10^6 / ml$ 。所有研究对象均禁欲 2~7 d 后, 手淫法留取精液于洁净容器中, 待 37℃ 液化后用计算机辅助的精液分析系统 (computer-assisted semen analysis, CASA) 进行精液常规分析。

1.2 精液参数分析 待精液于 37℃ 液化并充分混匀后, 取 5 μl 精液于 Macro 精子计数板上, 采用 CFT-9200 DNA 荧光染色精子动 (静) 态图像分析系统 (北京航天瑞琪科技发展有限公司) 作全套相关参数分析。

1.3 精浆 TAC 分析 液化精液 $2.500 \times g$ 离心 10 min 分离上层精浆, 采用南京建成生物工程研究所生产的总抗氧化能力检测试剂盒检测精浆 TAC。所有步骤均严格按照操作说明进行, 每份样本均设样本对照。以 37℃ 时每分钟每毫升精浆样品使反应体系的吸光度 (A) 值每增加 0.01 为 1 个抗氧化能力单位。

1.4 统计学分析 数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 用 SPSS 11.0 统计学软件进行统计学分析, 组间比较采用 t 检验, 相关性分析采用直线回归与相关分析, 显著性水平取 $P < 0.05$ 。

2 结果

2.1 精浆 TAC 分析结果 正常生育组精浆 TAC 为 $(19.82 \pm 6.33) U$, 不育男性精子密度正常组精浆

TAC 为 $(14.37 \pm 8.45) U$, 不育男性精子密度正常组精浆 TAC 明显低于正常生育组 ($P < 0.01$)。

2.2 精浆 TAC 与精子运动参数之间的相关性分析 113 例精子密度正常不育男性精浆 TAC 与 a 级精子百分率 ($r = 0.208$, $P < 0.05$) 和 (a+b) 级精子百分率 ($r = 0.231$, $P < 0.05$) 呈显著正相关, 精浆 TAC 与精子运动参数中的前向性 ($r = 0.200$, $P < 0.05$)、直线性 ($r = 0.208$, $P < 0.05$)、曲线速度 ($r = 0.189$, $P < 0.05$)、直线速度 ($r = 0.210$, $P < 0.05$)、平均移动速度 ($r = 0.215$, $P < 0.05$) 及鞭打频率 ($r = -0.248$, $P < 0.01$) 之间有显著的相关性, 其中前向性、直线速度、曲线速度、直线性、平均移动速度与 TAC 呈显著正相关 ($P < 0.05$), 而鞭打频率与 TAC 呈显著负相关 ($P < 0.01$)。精浆 TAC 与摆动性、侧摆幅度、平均移动角度之间无显著相关。

3 讨论

精子运动的能量主要来源于精子中段进行的糖酵解产生的三磷酸腺苷 (ATP)。ROS 在精子的运动功能上起着重要的作用, 适量的 ROS 可以防止精子运动功能的丧失, 过高的 ROS 则对人类精子运动有直接的抑制作用, 并与精子内 ATP 的耗竭有关。精液中的 ROS 主要来源于精子本身和精液中的白细胞, 线粒体呼吸链中的一系列氧化还原酶系是自由基产生的主要场所之一, 此外, 精子膜上含有的 NADHP 氧化酶也可以和其底物反应生成 ROS^[4, 5]。精液中的抗氧化物质能捕获 ROS 阻止其直接对精子产生损伤作用, 所以精浆中的 TAC 对保护精子功能尤为重要。

在睾丸发育和成熟的不同阶段, 抗氧化系统和氧自由基含量发生相应的变化^[6]。射精时, 精浆中的某些具有抗氧化酶活性的成分便吸附在精子表面上, 以稳定精子的各种结构, 这些精浆中的保护因子及外源性的抗氧化剂和金属螯合剂等能够防止但不能逆转精子的脂类过氧化反应。精浆中含有很高的活性氧清除能力, 这有利于保护精子防御 ROS 而且可以防止早期获能。低水平的精浆 TAC 水平可能是精子功能失调的一个重要指标^[1, 7], 笔者此前的研究表明, 不育男性中的梗阻性无精子症患者、非梗阻

性无精子症患者、少精子症患者、弱精子症患者和少弱精子症患者的精浆 TAC 水平明显低于正常生育男性和正常精子症的不育男性,而正常精子症的不育男性精浆 TAC 水平与正常生育男性差异无显著^[8]。所以精浆 TAC 是反映精液质量的一个重要指标。

本文研究显示,精浆 TAC 水平与 a 级精子百分率和 (a+b) 级精子百分率呈显著正相关,说明精浆中的抗氧化物质能改善精子的运动能力,进一步分析显示精浆 TAC 水平与精子运动参数中的曲线速度、直线速度、平均移动速度、直线性和前向性呈正相关,而与鞭打频率呈负相关。曲线速度、直线速度和平均移动速度是以精子头部为参照物,测定其在单位时间内精子头部移动距离或相对位移,可以反映精子运动能力,直线性和前向性用来反映精子运动的方式,鞭打频率为精子头部跨越其平均路径的频率,在精子运动能力减弱及尾部侧摆幅度减弱时鞭打频率显著增大。因此认为,精浆抗氧化物质不仅与精子的运动能力有关,而且与精子的运动方式有关,在精液的氧化与抗氧化平衡体系中,适宜的抗氧化能力可以更好地改善精子的生存环境,使精子能以更完美的速度和更有效的方式运动,从而更有利于精卵结合。

目前研究认为除了原发性的因素以外,影响精液 TAC 的因素主要有:精液中的白细胞、精索静脉曲张、慢性前列腺炎和过度吸烟 (>20 支/d) 等,这些患者精浆 TAC 水平明显低于对照组^[4],精液中的白细胞能使 ROS 增高,TAC 水平下降^[9]。精索静脉曲张患者精浆中 TAC 水平显著降低^[1,10],而精索静脉曲张患者精浆中 TAC 水平在手术前后差异并没有显著性^[11]。慢性前列腺炎患者精浆中 TAC 水平显著低于正常对照组^[12],过度吸烟的不育男性精液中的白细胞含量增加,ROS 增多,而 TAC 水平下降^[13]。当前关于低水平精浆 TAC 治疗的报道甚少。

(上接 702 页)

当创缘拉拢缝合后保留的阴茎浅筋膜就会在皮下形成一个粗厚的环状物,外形臃肿,患者难于接受。实际上切口远端的水肿完全可以消退,至于皮肤与白膜的粘连完全可以通过将阴茎浅筋膜保留的长度略大于皮肤来预防,笔者认为对于需切除范围较大的情况应当切至 Buck 筋膜浅面。②对于合并尖锐湿疣的患者,若疣体均位于包皮切除范围内,可直接行包皮环切术;反之则必须先以电烧等方式处理疣体,待创面愈合后再行手术。

临床上一方面要解除导致精液 ROS 过度产生的原因,控制 ROS 的过多产生,另一方面可以增强机体抗氧化能力来达到改善精液质量的目的。

参考文献

[1] Pasquabto FF, Shama RK, Nelson DR, et al Relationship between oxidative stress, semen characteristics and clinical diagnosis in men undergoing infertility investigation [J]. Fertil Steril 2000, 73(3): 459-464.

[2] Sahban S, Kocuyigit A, Yazar M, et al Plasma total antioxidant capacity, lipid peroxidation and erythrocyte antioxidant enzyme activities in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis [J]. Clin Biochem 2005, 38(11): 981-986.

[3] 谷翊群,陈振文,于和鸣,等译. WHO 编. WHO 人类精液及精子 宫颈粘液相互作用实验室检验手册 [M]. 第 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2001. 51.

[4] Koca Y, Ozdal OL, Celik M, et al Antioxidant activity of seminal plasma in fertile and infertile men [J]. Arch Androl 2003, 49(5): 355-359.

[5] 商学军,叶章群,熊承良,等. 活性氧致人精子运动功能和存活力变化的分析 [J]. 中华男科学, 2003, 9(6): 439-442.

[6] Samanta L, Roy A, Chakraborty GB. Changes in rat testicular antioxidant defence profile as a function of age and its impairment by hexachlorocyclohexane during critical stages of maturation [J]. Andrologia 1999, 31(2): 83-90.

[7] Balercia G, Amini T, Mantero F, et al Total oxyradical scavenging capacity toward different reactive oxygen species in seminal plasma and sperm cells [J]. Clin Chem Lab Med 2003, 41(1): 13-19.

[8] 史铁超,孙惠敏,商学军,等. 生育与不育男性精浆总抗氧化能力分析 [J]. 中华男科学杂志, 2005, 11(12): 915-917.

[9] Shama RK, Pasquabto AE, Nelson DR, et al Relationship between seminal white blood cell counts and oxidative stress in men treated at an infertility clinic [J]. J Androl 2001, 22(4): 575-583.

[10] Meucci E, Miladi D, Modente A, et al Total antioxidant capacity in patients with varicoceles [J]. Fertil Steril 2003, 79(3): 1577-1583.

[11] Mancini A, Meucci E, Miladi D, et al Seminal antioxidant capacity in pre- and postoperative varicocele [J]. J Androl 2004, 25(1): 44-49.

[12] Pasquabto FF, Shama RK, Potts M, et al Seminal oxidative stress in patients with chronic prostatitis [J]. Urology 2000, 55(6): 881-885.

[13] Saleh RA, Agarwal A, Shama RK, et al Effect of cigarette smoking on levels of seminal oxidative stress in infertile men: a prospective study [J]. Fertil Steril 2002, 78(3): 491-499.

(陆金春 编发)

参考文献

[1] 俞天麟,金锡御主编. 手术学全集·泌尿外科卷 [M]. 北京: 人民军医出版社, 1994. 489-490.

[2] 黄宇烽,许瑞吉主编. 男科诊断学 [M]. 上海: 第二军医大学出版社, 1999. 65-66.

[3] 詹前策,张育周. 改良袖套式包皮环切术治疗包皮过长及包茎 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2002, 17(8): 407-408.

[4] 王功友,赵新建,陈卫. 常规包皮环切与 CO₂ 激光包皮切除术比较观察 [J]. 现代康复, 1998, 12: 1313.

(程童大 编发)