

健康成年人性活动后血浆内皮素水平的变化^{**☆}

谭学瑞¹, 吕 莺^{1,2}, 陈正杰³, 马晓年⁴, 杨大中⁴

¹汕头大学医学院第一附属医院心内科, 广东省汕头市 515041; 清华大学第二附属医院², 心内科, ³急诊科, ⁴性医学科, 北京市 100049
通讯作者: 谭学瑞^{*}, 男, 1964年生, 山东省聊城市人, 汉族, 1997年华中科技大学毕业, 博士, 主任医师, 研究员, 硕士生导师, 主要从事心血管病临床研究。 tanxuerui@vip.sina.com
首都医学科技发展基金(TS 1998-09)*; 清华大学第二附属医院科研基金资助项目*
中图分类号: R749.4 文献标识码: A 文章编号: 1671-5926(2005)24-0157-03
收稿日期: 2005-04-18 修回日期: 2005-05-18 (06/XJ/YL)

Changes of plasma endothelin level in normal adults after sexual activity Tan Xue-rui¹, Lü Ying^{1,2}, Chen Zheng-jie³, Ma Xiao-nian⁴, Yang Da-zhong⁴. 'Department of Cardiology, First Affiliated Hospital, Medical College of Shantou University, Shantou 510041, Guangdong Province, China; 'Department of Cardiology, 'Department of Emergency, 'Department of Sexual Medicine, Second Affiliated Hospital, Tsinghua University, Beijing 100049, China

Correspondence to: Tan Xue-rui^{*}, Doctor, Chief physician, Investigator, Tutor of master, Department of Cardiology, First Affiliated Hospital, Medical College of Shantou University, Shantou 510041, Guangdong Province, China tanxuerui@vip.sina.com

Supported by: a grant from Capital Medical Fund for Scientific Research and Development, No. TS 1998-09*; Scientific Research Foundation of the Second Affiliated Hospital of Tsinghua University*

Received: 2005-04-18 **Accepted:** 2005-05-18

Abstract

AIM: To observe the changes of plasma endothelin (ET) after sexual activity in healthy adults.

METHODS: Forty-six married adults in a community of Beijing Shijingshan district were voluntarily involved in the study from June to August 2004. Before the study, the procedure, request and objective of the study, the definition of phases of sexuality and sexual orgasm were explained in details, and all the subjects signed the consent for knowledge of the condition. The subjects were preliminarily selected after careful demand of disease history, and they were further screened after necessary physical examination and laboratory examination. Finally 26 cases met the inclusion criteria were involved in the analysis, and 2 with incomplete data were deleted, finally 24 cases (12 males and 12 females) were observed. Intercourse was carried out as their regular condition with missionary position at their own home. Venous blood sample from elbow was collected at baseline condition (pre-sexual activity) and 10, 30 and 60 minutes post-orgasm respectively, and the plasma level of endothelin was measured with radioimmunoassay. The gradient changes of endothelin were analyzed with the paired *t* test and the differences between male and female groups were analyzed with the *t* test.

RESULTS: Of the 46 cases, 24 were involved in the analysis of results. ① Compared with baseline status, the plasma level of endothelin in the female group only significantly decreased at 30 minutes after sexual orgasm [(31.139±10.185), (39.790±12.250) ng/L, *t*=2.254, *P*<0.05]. ② In the male group, there was insignificant differences in the plasma level of endothelin within 10 minutes and at 30 and 60 minutes after sexual activity as compared with that of baseline status [(35.872±15.195), (41.024±15.846), (39.812±22.630), (36.755±9.777) ng/L, *P*>0.05]. ③ There were no significant differences in the plasma level of endothelin between the male and female groups at baseline status and within 10 minutes and at 30 and 60 minutes after sexual orgasm.

CONCLUSION: Sexual activity accompanied changes of plasma level of endothelin can result in the vascular diastole first and then systole reactions, which lasts for a shorter period, and recovers faster in males but lasts for a longer period and recovers slower in females. Except that the plasma level of endothelin is significantly decreased at 30 minutes after sexual orgasm as compared with the baseline status in females, there are insignificant gradient changes in the plasma level of endothelin after sexual activity between healthy adult males and females. No significant differences are observed between male and female groups.

Tan XR, Lü Y, Chen ZJ, Ma XN, Yang DZ. Changes of plasma endothelin level in normal adults after sexual activity. Zhongguo Linchuang Kangfu 2005;9(24):157-9 [China]
谭学瑞, 吕莺, 陈正杰, 马晓年, 杨大中. 健康成年人性活动后血浆内皮素水平的变化 [J]. 中国临床康复, 2005;9(24):157-9 [www.zgckf.com]

摘要

目的: 观察健康成年人性活动后血浆内皮素水平的变化。

万方数据

方法: 选择2004-06/08来自北京市石景山区某社区自愿参加本实验的成年已婚者共46人为观察对象, 经实验前教育详细讲解实验流程、要求和实验目的, 以及性活动的性欲期、高潮期的界定, 签署知情同意书, 仔细询问病史初选观察对象, 在进行必要的体格检查和实验室检查后进一步筛选, 最终选择26人符合条件的观察对象纳入实验。2人因实验资料不全而被剔除, 最后实际观察对象24人。男女各12人, 分男女2组, 每组12人。观察对象在自己家中惯常的条件下进行男上位的性活动, 现场采集其性活动前基线状态及性活动高潮期后10 min内、30 min、60 min的肘静脉血, 以放射免疫法检测其血浆内皮素水平, 以配对*t*检验分析性活动后内皮素梯度变化, *t*检验行性别组间对比。

结果: 46人中最终进入结果分析24人。①女性组只在性高潮后30 min血浆内皮素水平较基线状态显著性下降 [(31.139±10.185), (39.790±12.250) ng/L, *t*=2.254, *P*<0.05]。②男性组性活动后各时段10 min内、30 min、60 min血浆内皮素水平与基线状态比较无显著性变化 [(35.872±15.195), (41.024±15.846), (39.812±22.630), (36.755±9.777) ng/L, *P*>0.05]。③男女性别组间基线状态, 性高潮后10 min内, 性高潮后30 min, 性高潮后60 min各时段血浆内皮素水平差异均不显著。

结论: 性活动相伴的血浆内皮素变化应引起血管先反应性舒张继而收缩的效应, 这个过程男性持续时间较短, 恢复较快, 而女性持续时间较长、恢复较慢。除女性在性高潮后30 min时血浆内皮素水平较基线状态有显著性下降外, 健康成年男女在性活动后血浆内皮素水平的无显著性梯度变化; 男女性别组间未发现显著性差异。

主题词: 成年人; 性行为; 性欲高潮

0 引言

性活动过程中血管变化是血管收缩因子与血管舒张因子相互作用的结果^[1]。内皮素是血管内皮细胞合成和分泌的一种由21个氨基酸组成的血管活性多肽, 是目前所知作用最强的缩血管物质之一。内皮素与血管紧张素Ⅱ、一氧化氮等多种重要血管活性物质存在相互作用, 它们之间的复杂调节对于维持正常的血管张力、血流动力有重要意义。因此, 研究性活动前后的血浆内皮素水平的变化, 有助于了解性活动过程中的血管功能变化, 进而推断性活动时心血管系统是否存在潜在危险性。

1 对象与方法

设计: 非随机对照观察分析。

单位: 汕头大学医学院第一附属医院心内科。

对象: 选择2004-06/08来自北京市石景山区某社区选择自愿参加本实验的成年已婚者共46人, 纳入条件: 经询问病史、常规的体格检查和实验室检查, 无严重疾病, 性功能正常并可正常进行性活动、智力正常的成年已婚者。排除条件: 存在高血压病、缺血性心脏病、心功能不全、糖尿病、慢性阻塞性肺病、睡眠呼吸障碍综合症、脑血管病或经药物干预才能进行性生活, 以及精神障碍或智力低下者不入选。经实验前教育详细讲解研究流程、要求和实验目的, 以及性活动的性欲期、高潮期的界定, 签署知情同意书, 仔细询问病史初选观察对象, 在进行必要的体格检查和实验室检查后进一步筛选, 最终选择26人符合条件的观

察对象纳入实验。2例观察对象因实验资料不全而被剔除,最后实际观察对象24人。男女各12人,按性别分组,男性组年龄31~47岁,平均 38.75 ± 4.81 岁,女性组28~44岁,平均 37.75 ± 5.38 岁;24人中包括11对夫妇,另外2人因其配偶存在不符合入选条件的慢性疾病而分别单独入选。

设计、实施、评估者:设计为第一作者,实施为第二、三、五作者,评估为第一、四作者,评估均掌握丰富的相关专业知识。

方法:观察对象在自己家中进行性活动。为排除内皮素可能存在的自然节律性变化对实验结果的影响,统一规定研究时段为上午5:00~9:00,所有观察对象在此前24h内均未进行过性活动。实验人员到观察对象家中现场采集血标本,标本均采集自肘静脉。在观察对象性活动的性欲期前(性欲期为性活动的第1期,其界定参照美国精神病学诊断学和统计学手册第4版的性活动分期标准,指幻想和向往性活动的时期)采集基线状态血标本,接着在家中惯常的地点进行男上位的性活动,由观察对象本人记录高潮期的开始时间(高潮期为性活动的第3期,其界定参照美国精神病学诊断学和统计学手册第4版的性活动分期标准,即伴有性紧张释放的性快感的顶峰和会阴肌肉与生殖器官的收缩的时期,如存在多次高潮以最后1次计算)采集高潮期开始后10 min内、30 min、60 min的肘静脉血,用于检测血浆内皮素。每次采集肘静脉血2 mL,立即注入含100 g/L依地二酸钠30 μ L和抑肽酶40 μ L的试管中,混匀后离心分离血浆(3 000 r/min, 10 min),置于-20 $^{\circ}$ C冰箱保存备测。采用放射免疫技术进行分析,放免试剂盒由北京东雅生物技术研究所提供,批间变异系数<10%。测定仪器为芬兰进口的L-KD 1257 γ 计数器。

主要观察指标:分别比较男女观察对象性活动后3个时段与基线期血浆内皮素水平的变化。

统计学分析:结果均以 $\bar{x}\pm s$ 表示,经正态性检验明确样本均为正态或近似正态性分布。性高潮后各时段与基线期比较采用配对 t 检验,两性别组间对应时段比较采用 t 检验。所有统计分析均以SPSS 12.0软件在计算机上进行。统计学显著性水准为 $P<0.05$ 。

2 结果

2.1 参与者数量分析 本实验纳入观察对象26人,男13人,女13人;2例观察对象因实验中有某个时段采血量不足而检测数据资料不全;最终进入结果分析的24人,男12人,女12人。

2.2 性活动前后血浆内皮素水平梯度变化情况 见表1。

表1表明:健康男性性活动后3个时段的血浆内皮素水平与基线状态比较均无明显差异($P>0.05$),健康女性只有性活动后30 min血浆内皮素水平较基线万方数据

线状态有显著性下降($P<0.05$),另两个时段与基线期比较不存在显著性差异($P>0.05$)。性别组间比较各时段血浆内皮素水平均不存在显著性差异($P>0.05$)。

表1 不同性别的性活动前后内皮素水平比较 ($\bar{x}\pm s$,g/L,n=12)

性别	基线期	性活动后 10 min 内	性活动后 30 min	性活动后 60 min
男性	36.755 \pm 9.777	35.872 \pm 15.195	41.024 \pm 15.846	39.812 \pm 22.630
女性	39.790 \pm 12.250	38.803 \pm 15.225	31.139 \pm 10.185*	41.980 \pm 16.010

与基线期比较,* $t=2.254$, $P<0.05$

3 讨论

一般认为,性活动过程中心率加快、血压升高、心率与血压乘积增加,上述指标最高值均出现在高潮期,持续4~6 min后恢复正常。而健康人性活动过程中神经体液调节因素的变化研究不多。

内皮素是目前研究较为明确的一种血管活性物质,其缩血管作用比血管紧张素II强10倍,比去甲肾上腺素强1 000倍。内皮素对动脉的强烈收缩作用呈现剂量-效应关系,强度依次为冠状动脉、主动脉和小动脉^[2]。生理状态下内皮素参与全身血管阻力及血容量调节,特别是对人体微循环的调节,是目前所知唯一能够作用于<50 nm毛细血管的缩血管物质^[3]。内皮素与血管紧张素II存在正反馈调节机制:内皮素可促进心肌或平滑肌细胞释放血管紧张素II,机体受到血管紧张素II刺激后,内皮细胞中内皮素特异性mRNA增多,基因表达增强,内皮素分泌释放增加,血管反应性增强,引起平滑肌和血管强烈收缩^[4]。内皮素促进内皮细胞一氧化氮的合成,一氧化氮又通过抑制内皮素的生物合成发挥负反馈调节作用;内皮功能障碍时,常表现为血管内皮细胞活性物质产生异常,如内皮素分泌增高,一氧化氮合成降低^[5]。

对于内皮素在性活动过程中的作用,国外曾有动物实验发现小鼠在静脉注射剂量为0.1~10 mg/kg的内皮素后通过针刺入阴茎海绵体内测得的腔内压快速上升,认为内皮素可能参与阴茎勃起过程的起始和维持^[6],但未见人体研究的相关报道。德国Becker等^[7]报道对33名健康男性性活动过程中内皮素水平进行研究,通过视觉和触觉刺激引起阴茎勃起,分别采集阴茎处于松弛期、肿胀期、坚硬勃起期和消退期的肘静脉和阴茎海绵窦静脉血浆检测内皮素水平,发现各期的肘静脉血内皮素水平和阴茎海绵窦静脉血内皮素水平均无显著性变化,为0.2~0.7 fmol/mL。

由于国人对研究的接受程度受思想观念的限制,检测性活动过程各期血浆内皮素水平及采集阴茎海绵窦静脉血都存在困难,本项目选取性活动后不同的时间段的内皮素梯度变化,总体结果与Becker等^[7]的报道相类似。但两性别均呈现先降后升最后基本恢复到基线水平的波动趋势,该趋势在女性中似较男性迟缓,与两性别性反应速度特点相似。目前女性性健康日益得到重视,然而在以往的报道中缺乏女性资料。

本实验的结果显示女性在性活动后血浆内皮素的變化特点有别于男性,表现为性高潮期后 30 min 时下降幅度到谷值,降幅达基线值的 20%以上。该梯度变化未显示出统计学显著性意义,可能与样本量小有关系。作者仍在扩大样本,进一步探讨其梯度的变化规律。本文男女性别组血浆内皮素水平的不同波动趋势推断,不同性别对性活动的反应性可能不同:男女性别组都是在性活动后 10 min 略有下降,男性观察对象在性活动后 30 min 时偏高而 60 min 时基本恢复到基线水平、女性观察对象在性活动后 30 min 时明显降低而 60 min 时偏高,上述变化是否可以理解为在多种血管活性物质的复杂作用下,与性活动相伴的内皮变化致缩血管作用,男性在性活动后 30 min 达到最强、60 min 时已趋于恢复,而女性在性活动后 30 min 时尚处于性活动后的反应性舒张过程中、60 min 时缩血管作用最强。或者说,性活动相伴的血浆内皮素变化应

引起血管先反应性舒张继而收缩的效应,这个过程男性持续时间较短、恢复较快,而女性持续时间较长、恢复较慢。要证实此推断需要大样本量的研究。内皮素在调节微循环血流灌注、维持机体正常血管阻力中起重要作用,与心血管疾病的发生发展密切相关,因此上述推断能否得到证实对于研究性活动过程中是否存在心血管系统危险性有重要意义。

4 参考文献

- 1 Rampin O, Giuliano F. Central control of the cardiovascular and erection systems: possible mechanisms and interactions. *Am J Cardiol* 2000;86(2A):19F-22F
- 2 张海涛, 吴清玉. 内皮素的临床研究进展[J]. 心血管病进展, 1999, 20(3): 131-3
- 3 MacLean MR, McCulloch KM, Baird M. Endothelin ETA and ETB receptor-mediated vasoconstriction in rat pulmonary arteries and arterioles. *J Cardiovasc Pharmacol* 1994;23(5):838-45
- 4 齐法莲, 徐军, 杨道理. 内皮素及其受体研究与心血管疾病[J]. 放射免疫学杂志, 2002, 15(4): 246-8
- 5 曹湘萍, 严洁. NO 与 ET 在机体病理生理过程中的作用[J]. 中国医师杂志 2004;6:356-8
- 6 Ari G, Vardi Y, Hoffman A, et al. Possible role for endothelins in penile erection. *Eur J Pharmacol* 1996;307(1):69-74
- 7 Becker AJ, Uckert S, Stief CG, et al. System and cavernosal plasma levels of endothelin during different penile conditions in healthy males and patients with erectile dysfunction. *World J Urol* 2001;19(5):371-6

中国临床康复 第9卷第24期 2005-06-28 出版

Chinese Journal of Clinical Rehabilitation, June 28 2005 Vol. 9 No. 24

·运动医学·

诱导型一氧化氮合酶在末端病大鼠跟腱末端区表达及分布的规律*

王和平¹, 滕宇², 胡亚哲¹, 黎明³, 扈盛²

¹华中师范大学体育系, 湖北省武汉市 430070; ²武汉体育学院, 湖北省武汉市 430079; ³湖北省直机关医院康复科, 湖北省武汉市 430071

通讯作者: 王和平, 男, 1957 年生, 湖北省武汉市人, 1983 年华中师范大学毕业, 学士, 副教授, 主要从事运动解剖学专业方面的研究。

wangheping66@yahoo.com.cn

湖北省自然科学基金项目(2003ABA161)*

中图分类号: 749.05 文献标识码: A 文章编号: 1671-5926(2005)24-0159-03

收稿日期: 2005-01-02 修回日期: 2005-03-02 (14/XX/YL)

Regularity of the expression and distribution of inducible nitric oxide synthase in the achilles tendon terminal region of rats with enthesiopathy Wang He-ping¹, Teng Yu², Hu Ya-zhe¹, Li Ming³, Hu Sheng², ¹Department of Physical Education, Central China Normal University, Wuhan 430079, Hubei Province, China; ²Wuhan Institute of Physical Education, Wuhan 430079, Hubei Province, China; ³Department of Rehabilitation, Hospital of Hubei Provincial Government, Wuhan 430071, Hubei Province, China

Correspondence to: Wang He-ping, Associate professor, Department of Physical Education, Central China Normal University, Wuhan 430079, Hubei Province, China. wangheping66@yahoo.com.cn

Supported by: the Natural Science Foundation of Hubei Province, No. 2003ABA161*

Received: 2005-01-02 **Accepted:** 2005-03-02

Abstract

AIM: To investigate the effect of inducible nitric oxide synthase on the damage and adaptive changes of the tissue in the achilles tendon terminal region of rats with enthesiopathy.

METHODS: The experiment was carried out in the Laboratory of Sports and Human Science, ¹Department of Physical Education, Central China Normal University from April to July 2004. Eight healthy male Wistar rats were randomly divided into the control group ($n=2$) and the experimental group ($n=6$). Rat models of achilles tendon enthesiopathy were established with electrostimulating jumping method. The rats were killed after 4 weeks, and their bilateral achilles tendon terminal regions of hindfoot were taken, and then the expression of inducible nitric oxide synthase was detected with immunohistochemistry in all the groups, and it was assessed with the positive signal integral optical density detected with the Image Pro Plus 5.0

imaging analyze system.

RESULTS: All the 8 rats were involved in the analysis of results without deletion. The expression of inducible nitric oxide synthase was observed in each part of achilles tendon terminal regions in both groups. The values of integral optical density of inducible nitric oxide synthase in achilles tendon fibrous cartilage, calcified cartilage, calcaneus and articular surface of tendon bone were higher in the model group than in the normal control group (233.16 ± 147.95 , 2.95 ± 2.80 ; 157.50 ± 88.28 , 12.98 ± 3.78 ; 212.26 ± 150.21 , 22.71 ± 15.90 ; 126.06 ± 98.15 , 13.26 ± 4.57 ; 427.89 ± 288.73 , 46.67 ± 21.13 , $P < 0.01$ or $P < 0.05$). The expressions of inducible nitric oxide synthase in medullary cavity of bone and the region around tendon were not significantly different between the two groups (767.62 ± 495.15 , 466.79 ± 275.08 ; 940.80 ± 596.84 , 625.98 ± 254.71).

CONCLUSION: There are obvious expressions of inducible nitric oxide synthase in each part of achilles tendon terminal regions in rats with enthesiopathy, and those in most regions are obviously different from those of normal rats. Inducible nitric oxide synthase may play a double role in the onset of enthesiopathy in the achilles tendon terminal regions; Except mediating the damaged process, it also adjusts the adaptive changes of the structure and function in the tissue of terminal regions.

Wang HP, Teng Y, Hu YZ, Li M, Hu S. Regularity of the expression and distribution of inducible nitric oxide synthase in the achilles tendon terminal region of rats with enthesiopathy. *Zhongguo Linchuang Kangfu* 2005;9(24):159-61 (China). 王和平, 滕宇, 胡亚哲, 黎明, 扈盛. 诱导型一氧化氮合酶在末端病大鼠跟腱末端区表达及分布的规律[J]. 中国临床康复, 2005, 9(24): 159-61 [www.zgckf.com]

摘要

目的: 探讨诱导型一氧化氮合酶在末端病大鼠跟腱末端区组织的损伤及适应性改变中的作用。

方法: 实验于 2004-04/07 在华中师范大学体育系运动人体科学实验室完成。将 8 只健康雄性 Wistar 大鼠随机分为正常对照组 2 只和造模组 6 只。采用“电刺激跳跃法”建立大鼠跟腱末端病模型。4 周后处死取其双侧后足跟腱末端, 用免疫组化方法检测各组诱导型一氧化氮合酶表达, 以 Image Pro Plus 5.0 图像分析系统测定阳性信号积分光密度值进行评估。

结果: 纳入动物 8 只, 进入结果分析 8 只, 无脱失值。两组跟腱末端区各部位均有诱导型一氧化氮合酶的表达, 跟腱、纤维软骨、钙化软骨、跟骨及腱骨关节面的诱导型一氧化氮合酶积分光密度值表达造