

夜间阴茎勃起生物电阻抗容积测定的临床应用

张 滨, 温星桥, 赵 鼎, 周 铁, 高 新

(中山医科大学附属第三医院泌尿外科, 广东 广州 510630)

摘 要:【目的】开展夜间阴茎勃起(nocturnal penile tumescence, NPT)测定, 客观区分勃起功能障碍(erectile dysfunction, ED)类型。【方法】利用夜间生物电阻抗容积测定(nocturnal electrobioimpedance volumetric assessment, NEVA)系统对 108 例不同原因导致 ED 的患者进行 NPT 测定。睡前将测定电极粘附在阴茎和髂部, 记录夜间睡眠状态下阴茎血容量变化、勃起次数和勃起维持时间等, 并根据测定数据和曲线特征对 ED 进行分型诊断。【结果】62 例自觉有晨间勃起患者的 NPT 测定结果显示夜间勃起平均 3.8 次/例。46 例自觉没有晨间勃起的患者中 29 例出现勃起波形, 平均 2.6 次/例; 另外 17 例 NPT 测定结果证实没有夜间勃起, 其中重度动脉供血不足 4 例, 中度动脉供血不足 6 例, 轻度动脉供血不足 7 例(伴静脉漏者 3 例)。【结论】应用 NEVA 系统可以定量地评估夜间阴茎血容量、长度、粗细变化和勃起维持时间, 可以鉴别动脉性 ED 和静脉性 ED, NPT 测定是目前区分心理性 ED 和器质性 ED 的最有效方法。

关键词: 阴茎勃起/生理学; 阴茎勃起/心理学; 性功能障碍/外科学; 电生理/仪器和设备

中图分类号: R698 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-257X(2002)01-0070-03

Clinical Application of the Nocturnal Penile Tumescence Test of Electrobioimpedance Volumetric Assessment

ZHANG Bin, WEN Xing-qiao, ZHAO Ding, ZHOU Tie, GAO Xin. (Department of Urology, Third Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University of Medical Sciences, Guangzhou 510630, China)

Abstract:【Objective】To distinguish the types of erectile dysfunction(ED) with nocturnal penile tumescence(NPT).【Method】108 ED patients with different causes were tested with NPT monitor of nocturnal electrobioimpedance volumetric assessment (NEVA). Before sleeping electrodes were placed on the penis and hip of patient to record the changes of blood volume and erectile episode and duration, then the diagnosis of ED types could be made on the basis of the measure figures and curve characters.【Result】The NPT records of 62 patients with morning erection showed data that the average erectile number every night were 3.8 times per case. Those of 46 patients without morning erectile showed that only 29 patients could erect in the night and the average erectile number every night were 2.6 times per case; the other 17 patients had different abnormalities including 4 cases with severe insufficient artery blood supply, 6 cases with moderate insufficient artery blood supply and 7 cases mild insufficient artery blood supply (3 of them with venous leakage).【Conclusion】The arterial and venous ED could be distinguished with NEVA by evaluating the change of blood volume, length and thickness of penile and duration of erectile in the night quantitatively. NEVA is one of the most effective methods to differentiate the organic ED from psychological ED today.

Key words: penile erection/physiology; penile erection/psychology; erectile dysfunction/surgery; electrophysiology/instrumentation

勃起功能障碍(erectile dysfunction, ED)作为男性病的重要内容目前受到重视, 由于 ED 形成的病理过程比较复杂, 发病原因各有不同, 所以正确地对 ED 进行病因分类是决定治疗方法的关键。夜间阴茎勃起(nocturnal penile tumescence, NPT)测定是目前 ED 诊断手段中最可信赖的方法之一, 特别是对于区分器质性 ED 和心理性 ED。Knolf^[1]最近发明了首台连续测定夜间阴茎血容量变化、勃起次数、勃起持续时间、阴茎长度和粗细变化的测定系统(NEVA), 并制定 ED 诊断的定量标准(表 1)。自 2000 年 6 月开始本院男性病专科门诊开设

NPT 检查, 报告如下。

1 材料与方法

1.1 病例资料

2000 年 6 月~2001 年 6 月在本院男性病专科门诊就诊的 ED 患者, 包括: 勃起困难、勃起不坚、不能维持勃起, 共 108 例。年龄 17 岁至 65 岁, 平均 36.2 岁, 其中自觉有晨间勃起的 62 例, 近 1 年来没有晨间勃起的 46 例, 全部患者没有阴茎畸形和阴茎外伤史。

1.2 方法

NPT测定采用 NEVA 系统(美国 AMS 公司制),该系统由3个电极、1个记录仪、1个信息转换器和1套软件组成。可在患者家里或医院测定,测定前清洁阴茎皮肤,必要时给予备皮,然后分别将3个电极贴附在阴茎颈部、阴茎根部和髂部,将记录仪携带在一侧大腿并接通电极后开始测定。第2天取回记录仪并将数据输入主机,分析、打印。

2 结果

108例中,62例自觉有晨间勃起患者的NPT测定结果:勃起反应1~9次,平均每例3.8次,勃起维持时间每次10~102 min,平均32.5 min,勃起时的阴茎血容量超越基线154%~264%,平均182%。有3例因测定时电极脱落,第2晚重新测定。对于有些图谱的凌晨曲线段里出现高频高峰波现象估计是患者无意摆动电极引起,其数据不列入统计。

表1 诊断标准

Table 1 The standard of diagnosis

Volume change of penile blood over baseline(%)	t ¹⁾ /min	Diagnosis
<130	>15	Severe reduction of blood flow
131~170	>15	Moderate reduction of blood flow
171~200	>15	Light reduction of blood flow
>201	>5	Normal

1) t: lasting time

46例自觉没有晨间勃起患者的NPT结果:29例有夜间勃起记录,勃起反应1~4次,平均每例2.6次,勃起维持时间5~56 min,平均每次26.8 min,勃起时的阴茎血容量超越基线138%~245%,平均178.3%;17例没有勃起记录的患者根据表1诊断标准,确定4例属于重度动脉供血不足,6例中度动脉供血不足,4例轻度动脉供血不足,3例轻度动脉供血不足伴静脉漏。

3 讨论

大量的研究显示:大脑或者脊髓的阴茎勃起中枢兴奋时,通过神经传导使阴茎动脉扩张,阴茎海绵体平滑肌松弛,这时大量的血液快速流入阴茎海绵体内,导致阴茎不断膨胀,当阴茎海绵体膨胀达到一定程度后从海绵窦流出的静脉受到压迫,这时

阴茎海绵体内压进一步增高,最后阴茎勃起达到可以性交的硬度^[2]。利用彩色多普勒超声^[3],激光多普勒微循环^[4]等检查方法可以了解阴茎血流动力学改变。

夜间阴茎勃起是除了心因性勃起、反射性勃起之外的另一种生理性活动,很早以前人们就从婴幼儿身上观察到夜间阴茎勃起现象并发现睡眠时阴茎勃起与快速眼球运动睡眠(rapid eye movement, REM)有关^[5]。随着脑电图测定的应用,明确了95%健康成年男子在REM期有阴茎勃起,每晚约3~5次,勃起时间最长可达睡眠时间的40%。Karacan等^[6]观察3~79岁男子的夜间勃起,发现勃起质量随着年龄变化而变化。ED是多种复杂的病理生理结果,尽管各类型ED的临床表现基本一致,但不同病理因素的ED其治疗方法和预后都有所不同。在睡眠状态下不存在人的精神干扰因素,所以心理性ED患者依然可以有夜间阴茎勃起反应,故此通过观察夜间勃起情况可以区分心理性ED和器质性ED。

本文62例有晨间勃起的患者通过NPT测定,证实不属于器质性ED。46例自觉没有晨间勃起的患者中29例获得NPT反应数据,因此至少这29例不属于血管性ED,又由于这29例没有内分泌系统疾病所以考虑心理性ED的可能性最大,但是由于患者出现ED的时间较长并且自觉没有晨间勃起所以不能排除未知的器质性因素存在。17例NPT测定显示没有夜间勃起的患者,其中重度动脉供血不足4例;中度动脉供血不足6例;轻度动脉供血不足7例,其中3例为轻度动脉供血不足伴静脉漏。经阴茎海绵体造影和彩色双功能超声检查证实这17例均属于血管性ED,3例静脉漏患者行腹壁下动脉阴茎背深静脉吻合术后恢复勃起功能。

NPT测定的操作简单方便,无创伤性,可量化地评定阴茎勃起功能,区分心理性ED和器质性ED。患者容易接受,因而是目前各类ED检测中最有价值的方法。在临床上,我们采用NPT测定鉴别ED类型以选择治疗方案,利用NPT测定客观评价影响性功能的手术方法,以及评价某些药物对勃起功能的影响。临床采用的NPT测定仪有两种,一种是阴茎硬度测定仪(Rigiscan),从它的测定图谱上可以直观的了解阴茎勃起硬度,缺点是从图谱上不能了解ED类型。另一种是本文介绍的

NEVA。其的优缺点正好和 RigiScan 相反,前者对阴茎长短和粗细变化的测定值是通过生物电阻变化推算的,比较容易产生测定误差,但是通过阴茎血流变化可以较直观的诊断动脉性 ED 和静脉性 ED。动脉性 ED 的图谱特征是血流波峰低平,其量化标准如(表 1)所示,静脉性 ED 图谱特征是阴茎血流从波峰下降时急转直下,进一步结合阴茎海绵体血管活性药物注射试验等检查可以提高诊断的准确性。应该注意的是 NPT 测定结果中可能会出现一些假阳性或假阴性^[7]。笔者的体会是假阴性多数出现在睡眠欠佳的时候,对于容易失眠的患者一般让他们在家里做测定。我们曾经对几例失眠患者投与安眠药,虽可检测到勃起波形,但未作统计对比。对某些司法鉴定的病例,我们事先没有告诉患者有关 NPT 测定的机理。有人提议为了防止患者作假,NPT 测定和睡眠检测应同时进行。另一类假阴性是测定方法不对,或者电极脱落、电池电力不足、阴茎包皮过长。对于可疑病例最好连续测定 2~3 次。在测定过程,当电极接触不良或者摆弄阴茎时可能出现血流上升曲线的假阳性图谱,这些曲线反应过高、波峰过密,比较容易识别。高位截瘫的患者由于脊髓下部勃起中枢依然有兴奋活动也可能出现假阳性结果。表 1 所示诊断标准来自西方人的数据,对于国人能否完全适用,值得考虑,有待我们的进一步研究。

总体来说,ED 的形成有多种病理过程,依靠单

一检查方法不可能全面了解 ED 病因。对于 ED 诊断本院开展以 NPT 测定为重点,同时辅以阴茎海绵体造影、阴茎动脉造影、阴茎海绵体灌流、彩色双功能超声检查等,这对于选择适应外科、内科、心理、性行为训练治疗的病例当有很大的帮助^[8,9]。

参考文献:

- [1] Knoll L D, Abrams J H. Application of nocturnal electro-bioimpedance volumetric assessment: a feasibility study in men without erectile dysfunction[J]. J Urol, 1999, 161(4):1137.
- [2] 张滨,王庭槐,吴家清.阳痿及早泄患者阴茎海绵体内压测定[J].广东医学,2000,21(10):836.
- [3] Lehmann K, Eichlisberger R, Gasser TC. Lack of diagnostic tools to prove erectile dysfunction: consequences for reimbursement[J]. J Urol, 2000, 163(1):91.
- [4] 张滨,岡田耕市. Dynamic infusion cavernosometry and cavernosography (DICC)による静脈性インポテンスの検討[J]. IMPOTENCE, 1994, 9(3):231.
- [5] 永島弘登志,岡田耕市. RigiScan-PlusによるNPT(RAU·TAU)の臨床的解析—本邦正常域についての検討[J]. Impotence, 1999, 14(3):279.
- [6] Karacan I, Goodenough DR, Shapiro A, et al. Erection cycle during sleep in relation to dream anxiety[J]. Arch Gen Psychiatry, 1966, 15:183.
- [7] 郭应禄,辛钟成.勃起功能障碍的外科治疗学[M].北京:北京医科大学出版社,2000. 92~121.
- [8] 梅骅,章咏裳.泌尿外科手术学[M].第2版.北京:人民卫生出版社,2000. 632~640.
- [9] 吴阶平.泌尿外科[M].济南:山东科学技术出版社,1993. 683~694.

(编辑 张敏瑞)

(上接第 69 页 from page 69)

- [7] Mingari M C, Schiavetti F, Ponte M, et al. Human CD8⁺ T lymphocyte subsets that express HLA class I sepecific receptors represent oligoclonally or monoclonally expanded cell populations [J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1996, 93(22):12433.
- [8] 韩子英,马宝骊.杀伤细胞抑制性受体研究进展[J].国外医学免疫学分册,2000,23(3):146.
- [9] Gluckman E, Rocha V, Boyer-Chammard A, et al. Outcome of cord-blood transplantation from related and unrelated donors[J]. N Engl J Med, 1997, 337(6):373.
- [10] Rubinstein P, Carrier C, Scaradavou A, et al. Outcomes among

562 recipients of placental- blood transplants from unrelated donors[J]. N Engl J Med, 1998, 339(22):1565.

- [11] 黄绍良,方建培,周敦华,等.脐血造血干细胞移植治疗重型β地中海贫血1例[J].中山医科大学学报,1998,19(2)封2.
- [12] 方建培,黄绍良,陈纯,等.脐带血、新生儿外周血混合移植治疗1例重型β地中海贫血[J].中山医科大学学报,2001,22(3):205.

(编辑 张恩健)

作者: [张滨](#), [温星桥](#), [赵鼎](#), [周铁](#), [高新](#)
作者单位: [中山医科大学附属第三医院泌尿外科](#), 广东, 广州, 510630
刊名: [中山医科大学学报](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名: [ACADEMIC JOURNAL OF SUN YAT-SEN UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES](#)
年, 卷(期): 2002, 23(1)
被引用次数: 9次

参考文献(9条)

1. [Knoll L D](#); [Abrams J H](#) [Application of nocturnal electrobioimpedance volumetric assessment: a feasibility study in men without erectile dysfunction](#) [外文期刊] 1999(04)
2. [张滨](#); [王庭槐](#); [吴家清](#) [阳痿及早泄患者阴茎海绵体内压测定](#) [期刊论文]-[广东医学](#) 2000(10)
3. [Lehmann K](#); [Eichlisberger R](#); [Gasser TC](#) [Lack of diagnostic tools to prove erectile dysfunction: consequences for reimbursement](#) [外文期刊] 2000(01)
4. [张滨](#); [冈田耕市](#) [Dynamic infusion cavernosometry and cavernosography \(DICC\) による 静脈性 インポテンスの 検討](#) 1994(03)
5. [永島弘登志](#); [冈田耕市](#) [RigiScan-Plus による NPT \(RAU*TAU\) の 臨床的 解析-本邦 正常域 についての 検討](#) 1999(03)
6. [Karacan I](#); [Goodenough DR](#); [Shapiro A](#) [Erection cycle during sleep in relation to dream anxiety](#) 1966
7. [郭应禄](#); [辛钟成](#) [勃起功能障碍的外科治疗学](#) 2000
8. [梅骅](#); [章咏裳](#) [泌尿外科手术学](#) 2000
9. [吴阶平](#) [泌尿外科](#) 1993

本文读者也读过(10条)

1. [张勇](#), [陈维真](#), [温星桥](#), [梁昌盛](#), [刘长征](#), [高新](#), [ZHANG Yong](#), [CHEN Wei-zhen](#), [WEN Xing-qiao](#), [LIANG Chang-sheng](#), [LIU Chang-zheng](#), [GAO Xin](#) [铈-188和平阳霉素联合导向治疗前列腺癌的体外作用](#) [期刊论文]-[中山大学学报\(医学科学版\)](#) 2008, 29(2)
2. [王喻](#), [朱宝益](#), [阮星星](#), [叶春伟](#), [黄文涛](#), [刘小彭](#), [陈晓东](#), [高新](#), [温星桥](#), [WANG Yu](#), [ZHU Bao-yi](#), [RUAN Xing-xing](#), [YE Chun-wei](#), [HUANG Wen-tao](#), [LIU Xiao-peng](#), [CHEN Xiao-dong](#), [GAO Xin](#), [WEN Xing-qiao](#) [输尿管镜碎石术中测压评估上尿路梗阻程度的初步应用](#) [期刊论文]-[中华腔镜泌尿外科杂志\(电子版\)](#) 2011, 05(4)
3. [任岩春](#), [张冰](#), [田硕](#), [温园超](#), [都伟](#), [王云英](#), [李瑞玲](#) [男性勃起功能障碍与心肌梗死的关系分析](#) [期刊论文]-[中国康复理论与实践](#) 2010, 16(12)
4. [李进兵](#), [黄道中](#) [阴茎勃起功能障碍的彩色多普勒超声评估](#) [期刊论文]-[中国男科学杂志](#) 2005, 19(1)
5. [蔡育彬](#), [高新](#), [朱建国](#), [湛海伦](#), [邱剑光](#), [周祥福](#), [温星桥](#), [司徒杰](#), [CAI Yu-bin](#), [GAO Xin](#), [ZHU Jian-guo](#), [ZHAN Hai-lun](#), [QIU Jian-guang](#), [ZHOU Xiang-fu](#), [WEN Xing-qiao](#), [SITU Jie](#) [腹腔镜下腔静脉后输尿管成形术\(附4例报告\)](#) [期刊论文]-[中国内镜杂志](#) 2006, 12(11)
6. [邓立文](#), [邓春华](#), [涂响安](#), [DENG Li-wen](#), [DENG Chun-hua](#), [TU Xiang-an](#) [高血脂与男性勃起功能的相关性研究](#) [期刊论文]-[中华临床医师杂志\(电子版\)](#) 2009, 3(3)
7. [张唯力](#), [徐光勇](#), [刘川](#) [勃起功能国际指数5与夜间阴茎勃起实验在诊断勃起功能障碍中的应用](#) [期刊论文]-[中华泌尿外科杂志](#) 2004, 25(8)
8. [张冰](#), [任岩春](#), [李鸣晓](#), [田硕](#), [温园超](#), [都伟](#), [王云英](#), [李瑞玲](#) [瑞舒伐他汀干预对高血压病患者勃起功能障碍的影响](#) [期刊论文]-[河北医药](#) 2011, 33(12)
9. [邓军洪](#), [杨柳平](#), [胡建波](#), [叶章群](#), [Deng Junhong](#), [Yang Liuping](#), [Hu Jianbo](#), [Ye Zhangqun](#) [良性前列腺增生症与阴茎勃起功能障碍的相关性研究](#) [期刊论文]-[中国男科学杂志](#) 2007, 21(7)

10. [许清玉, 杨军, 张连云, Xu Qingyu, Yang Jun, Zhang Lianyun](#) 男性强直性脊柱炎患者性功能状况的研究[期刊论文]-[中国现代医药杂志](#)2007, 9(2)

引证文献(9条)

1. [陈锦华, 李世文](#) 勃起功能障碍患者夜间阴茎勃起监测的临床分析[期刊论文]-[中华男科学](#) 2004(5)
2. [梁卫洁, 黄小萍, 马庆欢](#) 勃起功能障碍患者行夜间阴茎勃起监测的护理[期刊论文]-[护理学杂志](#) 2008(8)
3. [姜先洲, 徐祗顺](#) 阴茎夜间勃起试验在伤残鉴定中的应用价值[期刊论文]-[中国法医学杂志](#) 2006(1)
4. [姜先洲, 徐祗顺](#) 妮娃夜间阴茎勃起测定系统在骨盆骨折后勃起功能障碍鉴别诊断中的应用[期刊论文]-[中华创伤杂志](#) 2006(1)
5. [薄立伟, 王祖龙, 曹恒海, 杨永俊](#) 国产NPT(NX-III型男性功能动态诊断仪)与美国NEVA临床使用效果观察[期刊论文]-[中国计划生育学杂志](#) 2007(7)
6. [王飞翔, 张玲莉](#) 勃起功能障碍的诊断方法及其进展[期刊论文]-[法医学杂志](#) 2005(3)
7. [李飞, 李铁求, 周其赵, 郭文彬, 景晓玮, 邹亚光, 毛向明](#) 83例勃起功能障碍患者应用夜间生物电阻抗容积测定的结果分析及意义[期刊论文]-[中国性科学](#) 2009(5)
8. [陈昭典](#) 勃起功能障碍诊断方法的改进[期刊论文]-[临床外科杂志](#) 2006(11)
9. [王飞翔](#) [经皮电刺激对大鼠海绵体神经损伤后nNOS表达的研究](#)[学位论文]硕士 2006

引用本文格式: [张滨, 温星桥, 赵鼎, 周铁, 高新](#) 夜间阴茎勃起生物电阻抗容积测定的临床应用[期刊论文]-[中山医科大学学报](#) 2002(1)