

EREKTİL DİSFONKSİYON TANISINDA NOKTURAL PENİL TÜMESANS: NON-İVAZİF BİR TEST OLARAK DOPPLER ULTRASONOGRAFİ VE KAVERNOZOMETRİ İLE İLİŞKİSİ

NOCTURNAL PENILE TUMESCENSE IN THE DIAGNOSIS OF ERECTILE DYSFUNCTION: CORRELATION WITH DOPPLER ULTRASONOGRAPHY AND CAVERNOSOMETRY AS A NON-INVASIVE TEST

BAŞAR, M., CENGİZ, T., TUNÇBİLEK, E., AYDOĞANLI, L., AKALIN, Z.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, erektil disfonksiyon tanısında nokturnal penil tümesans sonuçlarının, penil doppler ultrasonografi ve kavernoziometri ile uygunluğu araştırılmıştır.

Materyal-Metod: Çalışma yaşları 19-64 arasında değişen 57 hasta üzerinde gerçekleştirildi. Tüm hastalara vizüel seksüel stimülasyon uygulandı ve rijid ereksiyon izlenmeyen vakalara nokturnal penil tümesans izlenimi ve 10µgr Prostaglandin-E1 ile farmakotest yapıldı. Penil kan akımını değerlendirmek için, penil doppler ultrasonografi bütün vakalara hastalara uygulandı. Doppler ultrasonografi bulguları ile venöz patoloji düşünülen olgulara ise kavernoziometri yapıldı.

Bulgular: Nokturnal penil tümesans izlemi ile 57 hastanın 34'ü (%59.6) organik, 23'ü (%40.6) psikojenik olarak değerlendirildi. Organik erektil disfonksiyon olarak ele alınan 34 hastanın, 31'inde (%91.2) penil doppler ultrasonografi kriterleri vasküler patolojiyi göstermekteydi. Psikojenik olarak sınıflanan 23 hastanın 18'inde (%78.3) ise, Doppler değerleri normal sınırlarda saptandı. Penil Doppler bulguları ile venöz patoloji düşünülen 21 hastaya kavernoziometri yapıldı ve 18'inde (%85.7) ortalama akım hızı ve kavernozi içi basınç veno-oklüzif disfonksiyon ile uyumlu bulundu. Nokturnal penil tümesans izlemi ile elde edilen sonuçlar, penil doppler ultrasonografi ve kavernoziometri ile uyumlu olarak izlendi. NPT'nin, organik erektil disfonksiyonu saptamada penil doppler ultrasonografi ile kıyaslandığında sensitivitesi %86.1, spesivitesi %85.7, kavernoziometri ile kıyaslandığında sensitivitesi %94.4, spesivitesi %100 olarak bulundu.

Sonuç: Nokturnal penil tümesans izleminin, psikojenik ve organik erektil disfonksiyon ayırıcı tanısında, ilk aşamada yapılması gerekli, non-invasif, önemli bir test olduğu kanısına varıldı.

ABSTRACT

Goal: In this study, we evaluated the results of nocturnal penil tumescence monitoring, penile doppler ultrasonography and cavernosometry.

Material-Method: We evaluated 57 patient's age ranging from 19 to 64 years old. Nocturnal penil tumescence monitoring with RigiScan, and pharmacotest with Prostaglandine-E1 10µgr were applied to the patients who had no response to visual sexual stimulation. Penile Doppler ultrasonography was done for the evaluation of the penile blood flow. Pharmacocavernosometry was performed for the patients that though to be venous leakage with doppler ultrasonography.

Results: Thirty-four patients of 57 were classified as organic and the rest as psychogenic. While penile Doppler ultrasonography findings were supported by vascular pathologies in 31 patients (91.2%) of 34, however, these findings can be said to have normal limits in 18 patients (78.3%) of 23 as psychogenic. Cavernosometry was performed for 21 patients. Maintenance flow rate and intracavernous pressure were supported by veno-occlusive dysfunction in 18 patients (85.7%) of 21 who were though to have venous pathology with nocturnal penil tumescence monitoring and penile doppler ultrasonography. The results of nocturnal penil tumescence were correlated with penile doppler ultrasonography and cavernosometry. In the evaluation of organic erectile dysfunction, NPT has 86.1% sensitivity and 85.7% spesitivity according to the doppler ultrasonography, and 94.4% sensitivity and 100% spesitivity in terms of the cavernosometry.

Conclusion: We can say that nocturnal penil tumescence monitoring is an important and non-invasive method in the first evaluation of erectile dysfunction.

ANAHTAR KELİMELE: nokturnal penil tümesans, empotans, penil Doppler, kavernoziometri.

KEY WORDS: Nocturnal penile tumescence, impotence, penile doppler, cavernosometry

GİRİŞ

Penil ereksiyon kompleks bir nörovasküler olaydır.^{1,2} Normal bir ereksiyon için, arteriyel kan akımında artış, sinüzoidal alanların dilatasyonu ve kanla dolması, venöz drenajda azalma ile birlikte kavernoza düz kasların yeterli otonom inervasyonu ve düz kas hücreleri arasında uygun fonksiyonel bağlantının olması gereklidir.^{3,4} Bu mekanizmaların değerlendirilmesi amacı ile penil doppler ultrasonografi, farmakokavernozometri ve kavernozaografi, korpus kavernozaum elektromiyografisi ve bulbokavernöz refleksi iletim zamanı gibi tetkikler kullanılmaktadır.^{5,6,7,8} Bununla birlikte, hepsi değişik oranlarda invazif ve henüz tam standardize edilmemiş kriterlere sahip olan bu yöntemlerin, hastalarda anksiyete ve sempatik deşarj artışı oluşturarak yanlış değerlendirmeye neden olabilmesi söz konusudur.⁹

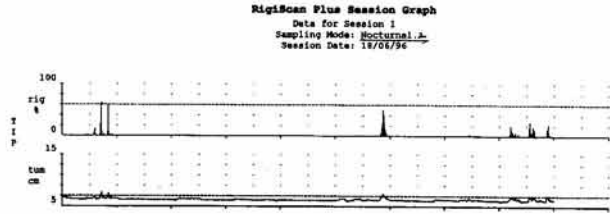
Organik erektil disfonksiyonun ayırıcı tanısında nokturnal penil tümesans (NPT) izlemi uzun zamandan beri kullanılmaktadır.^{10,11} Penil ereksiyon, normal erkeklerde REM uykusu döneminde spontan olarak, 3-5 defa gerçekleşir. Nokturnal penil tümesans izlemi ile fizyolojik erektil kapasite stressiz ve basit bir şekilde ortaya konulabilir. Yapılan çalışmalarda %70 üzerindeki rijidite kaydı normal erektil fonksiyon olarak yorumlanırken, %40 altındaki rijidite kaydı organik erektil disfonksiyon olarak değerlendirilmektedir.^{12,13}

Biz bu çalışmada, NPT kaydı ile elde edilen sonuçların, penil doppler ultrasonografi ve kavernozaometri ile uygunluğunu ve NPT'nin erektil disfonksiyon tanısındaki önemini incelemeyi amaçladık.

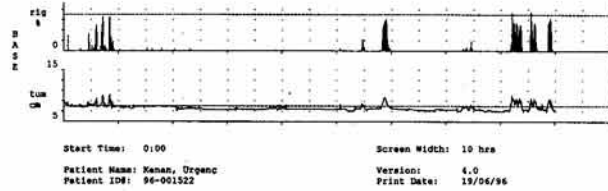
MATERYAL-METOD:

Çalışma, yaşları 19-64 arasında değişen 57 hasta üzerinde gerçekleştirildi. En az 3 ay süreli erektil disfonksiyon yakınması ile kliniğimize başvuran tüm hastalara detaylı anamnez, fizik muayene, serum biyokimya ve hormon analizi (FSH, LH, testosteron, prolaktin) yapıldı. Tüm hastalara vizüel seksüel stimülasyon uygulandı. Bu sırada yeterli ereksiyon saptanmayan vakalara RigiScan (Dacomed, MN, USA) cihazı ile NPT izlemi uygulandı ve 10µgr Prostaglandin-E1 ile farmakotest yapıldı. Nokturnal penil tümesans izleminde tip ve baz rijiditeleri %40'ın altında olması, tümesans artışının tipte 2cm, bazda 3 cm altında olması, gece boyunca 3 defadan ve 10 dakikadan az ereksiyon izlenmesi organik erektil disfonksiyon kriteri olarak alındı (Şekil-1, Şekil-2).

Şekil 1. Organik erektil disfonksiyonlu bir hastaya ait NPT izleminde, 8.49 saatlik uyku süresinin %9'una karşılık gelen, toplam 46.15 dakika süren 3 ereksiyon izlenmekte. Ereksiyonlardaki tümesans süresi ve rijidite oranları normalin altında



Tüm vakalara, vasküler sistemi değerlendirmek için penil doppler ultrasonografi uygulandı. Maksimum sistolik akım hızı 35 cm/sn'nin üzerinde, diastol sonu akım hızı 5 cm/sn altında ve resistans in-



Şekil 2. Psikojenik erektil disfonksiyon olarak değerlendirilen bir hastaya ait NPT izleminde, 6.07 saatlik toplam uyku süresinin %33'üne karşılık gelen, 2.02 saat süreli toplam 4 saatlik izlenmekte. Ereksiyonlardaki tümesans süresi ve rijidite oranları normal sınırlarda

deksi 0.91 üzerinde olan vakalar normal olarak değerlendirildi. Penil doppler ultrasonografi sonuçları veno-oklüzif disfonksiyonu düşündüren vakalara farmakokavernozometri uygulandı. Kavernozaometride ortalama akım hızının 30 ml/dk üzerinde, kavernoza içi basıncın 100 mmHg altında olması veno-oklüzif disfonksiyon kriteri olarak alındı.

İstatistiksel değerlendirme için, Mann-Whitney-U testi kullanılarak organik ve psikojenik erektil disfonksiyon tanısı alan hastalarda, penil doppler ultrasonografi ve kavernozaometri kriterleri arasındaki

fark değerlendirildi. Ayrıca Kappa (κ) katsayısı hesaplamak, NPT'nin erektil disfonksiyon tanısındaki sensitivite ve spesitivitesi saptandı.

SONUÇLAR

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalarda serum hormon sonuçları normal sınırlarda idi. Hastaların 11'inde diabetes mellitus tespit edildi. Nokturnal penil tümesans izlemi ile 57 hastanın 34'ü (%59.6) organik, 23'ü (%40.6) psikojenik erektil disfonksiyon olarak değerlendirildi (Şekil-1.2). İntrakavernozal farmakotest ile 35 (%61.4) hastada hiç ereksiyon izlenmezken, 22 (%38.6) hastada yeterli ereksiyon saptandı. Penil doppler ultrasonografide ise, 57 hastanın 36'sında (%63.2) vasküler patoloji tesbit edilirken, 21'i (%36.8) normaldi (Tablo-1).

Tablo 1. NPT izlemi, Doppler ultrasonografi ve farmakotest ile vakaların psikojenik ve organik etiyojoloji ayrımı

	Psikojenik	Organik
NPT	34	23
Doppler Ultrasonografi	35	22
Kavernozometri	3	18

İntrakavernozal farmakotest negatif olan 35 vakadan 28'i (%80) NPT ile organik patoloji olarak değerlendirilirken, 7 (%20) vakanın psikojenik olduğu kabul edildi. Farmakotest ile yeterli ereksiyon elde edilen 22 hastanın NPT izlemi sonucunda ise, 18'i (%81.8) psikojenik, 4'ü (%18.2) organik olarak değerlendirildi (Tablo-2).

NPT ile organik erektil disfonksiyon olduğu dü-

Tablo 2. NPT izlemi ile etiyojoloji ayrımı yapılan vakalarda, farmakotest, Doppler ultrasonografi ve kavernozeometri sonuçları.

NPT	Farmakotest	
	Negatif	Pozitif
Organik	28	4
Psikojenik	7	18
	Doppler	
	Organik	Psikonojik
Organik	31	3
Psikonojik	5	18
	Kavernozometri	
	Organik	Psikojenik
Organik	17	-
Psikonojik	1	3

şünülen hastaların 31'inde (%91.2) penil doppler bulguları organik patolojiyi destekliyordu. Psikojenik olarak değerlendirilen 23 hastanın ise 5'inde (%21.7) doppler ultrasonografide VOD bulguları mevcuttu (Tablo-2). NPT ile erektil disfonksiyon etiyojoloji ayrımı yapılan vakaların, penil doppler ultrasonografi parametreleri istatistiksel açıdan kıyaslandığında anlamlı olarak farklı bulundu ($p<0.001$) (Tablo-3).

Tablo 3. NPT ile organik ve psikojenik ayrımı yapılan vakaların penil doppler ultrasonografi parametreleri ($p<0.001$)

	Organik	Psikojenik
PSV	43.14+/-2.71	74.14+/-2.64
EDV	7.89+/-0.76	2.01+/-1.02
RI	0.83+/-0.12	0.97+/-0.05

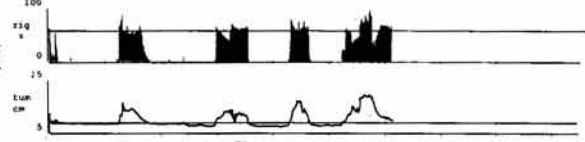
Penil Doppler ultrasonografi ile VOD kriteri izlenen, 21 hastaya kavernozeometri yapıldı. Bu hastaların 15'inde (%71.4) VOD saptanırken, 3 (%14.3) hastada mikst patoloji bulundu. Diğer 3 (%14.3) vakada ise normal kavernozeometrik kayıt elde edildi. Kavernozeometrik inceleme yapılan vakaların NPT gözleminde 17 (%80.9) vakada organik patoloji lehine yapılan vakaların NPT gözleminde 17 (%80.9) vakada organik patoloji lehine bulgu saptanırken, 4 (%19.1) vakada psikojenik erektil disfonksiyon bulguları izlendi (Tablo-2).

Nokturnal penil tümesans ile elde edilen bulgular penil tümesans ile elde edilen bulgular penil doppler ultrasonografi ve kavernozeometri sonuçları ile korele idi ($\kappa_1=0.812$, $\kappa_2=0.894$). NPT'nin organik erektil disfonksiyonu saptamada penil doppler ultrasonografi ile kıyaslandığında sensitivitesi %86.1, spesitivitesi %85.7, kavernozeometri ile kıyaslandığında sensitivitesi %94.4, spesitivitesi %100 olduğu saptandı.

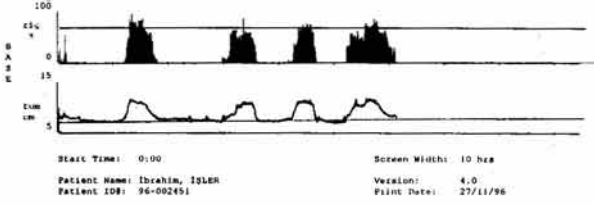
TARTIŞMA:

Nokturnal penil tümesans izlemi ilk kez 1940 yılında Halverson tarafından tanımlanmıştır¹⁴. Aserinsky, yaptığı bir çalışmada, REM dönemi ile ilişkisini ortaya koymuş, 1975 yılında ise Karacan ve ark., normal erkeklerde yaşla birlikte azalan NPT kaydını göstermiştir¹⁴. Bu araştırmaların da gösterdiği gibi, NPT uzun zamandan beri organik erektil disfonksiyonun, psikojenik erektil disfonksiyondan ayırıcı tanısında önerilen non-invasif bir test olmuştur^{10,11}. Değişik yöntemler ile yapılan NPT izleminde 1980'li yıllarda RigiScan kullanımı gündeme gelmiştir.^{15,16}

RigiScan Plus Session Graph
Data for Session 1
Sampling Mode: Nocturnal
Session Date: 17/10/98



Grafik 1



Grafik 2

Nokturnal penil tūmesans non-invazif bir test olmakla birlikte, kullanım açısından bazı kısıtlayıcı etkiler de mevcuttur. Yapılan bir çalışmada, anormal testosteron dūzeyi olan hastalarda NPT'nin organik ve psikojen ED ayırımı yapmada etkili olmadığı ileri sūrūlmūřtur¹⁴. Ayrıca, gece oluşabilen uyku apneleri, bacak hareketleri ve nokturnal miyoklonusun NPT kaydını etkileyerek, yanlış değerlendirilmelere neden olabileceği ortaya konulmuştur^{17,18}. Deęerlendirmenin daha gūvenilir bir Őekilde yapılabilmesi amacı ile NPT kaydının uyku laboratuvarlarında yapılması önerilmektedir¹⁹. Ancak, bu Őekilde uygulamanın hastaya getireceği maddi kayıp ile birlikte, yaratacağı anksiyete nedeni ile iki gece sūreli kayıt alınmasını ileri sūren araştırmacılar da vardır^{20,21}. Bizim de yaptığımız bu çalışmada, ilk gece izleminde yeterli rijidite saptanmayan vakalarda, ikinci gece uygulaması gerçekleştirildi.

Nokturnal penil tūmesansın kısıtlayıcı etkilerinden biri de, gece oluşan ereksiyonlarının kalitesinin vaginal penetrasyon için yeterli olup olmadığının tam olarak bilinmemesi ve gece ereksiyonlarının seksūel ereksiyonlara eř olmadığı gūrūřdūdir.^{14,22} Schiavi yaptığı bir çalışmada, ereksiyon kapasitesi normal olan erkeklerde normal uyku Őrneklarine rağmen tam ereksiyon oluşmadığını saptamıřtır²³. Bu nedenle sonraki yıllarda NPT kaydında tip ve base rijiditelerinin değerlendirilmesi gūndeme gelmiştir. Ancak bu değerlerin standardizasyon çalışmaları halen devam etmektedir^{14,16}. Biz yaptığımız çalışmada, NPT kaydı sırasında tip rijiditenin %60, base rijiditenin %70 üzerinde olmasını normal olarak değerlendirdik.

İntrakavernozal vaso-aktif ajanlar 1980'li yıllardan itibaren, erektil disfonksiyon tanı ve tedavisinde geniş oranda kullanılmaktadır²⁴. Hepsini değişik oranlarda dūz kas gevşetici ve vazodilatatōr olan bu maddeler, uygulama sırasında aşırı anksiyete ve sempatik aktivasyon nedeni ile negatif sonuç verebilirler. Yapılan çalışmalarda, intrakavernozal farma-

kotest ile %20'ye varan oranlarda yanlış sonuç elde edilmiřtir¹⁴. Allen ve Brendler yaptıkları bir çalışmada farmakotestin organik ve psikojen erektil disfonksiyonların ayırıcı tanısında yeterli olmadığını ileri sūrmūř ve NPT'yi daha duyarlı olarak tanımlamıřtır²⁵. Bizim alışmamızda da, NPT ile organik olarak değerlendirilen 4 olguda, farmakotest ile yeterli ereksiyon tesbit edilirken, psikojen erektil disfonksiyon saptanan 23 vakadan 11'inde intrakavernozal ajan enjeksiyonu ile yeterli ereksiyon elde edilemedi. Çalışmamız sonucunda farmakotestin, Őzellikle psikojen erektil disfonksiyonu olan kişilerde, aşırı anksiyete ile yetersiz kaldığını ve bu vakaların değerlendirilmesinde NPT'nin daha duyarlı bir test olduğunu gūzlemledik.

Psikojen erektil disfonksiyonlu kişilerde, penil doppler ultrasonografinin aşırı anksiyete nedeni ile yanlış tanı verdiği ve bu kişilerde NPT izlemi yapılması gerektiği ileri sūrūlmektedir⁹⁻²⁶. Shabsigh yaptığı bir çalışmada, penil doppler ultrasonografi ile NPT sonuçlarını değerlendirmiş ve NPT altın standart olarak alındığında, doppler ultrasonografiye gūre sensitivitesini %91, spesivitesini %83 olarak bulmuştur. Aynı araştırmacı, organik patolojilerin ortaya konulmasında pelvik steal sendromu olan vakaların değerlendirilmesinde NPT'nin yetersiz olduğunu ve NPT'nin nōrolojik patolojilerde daha duyarlı olduğunu belirtmiřtir²⁷. Biz de yaptığımız çalışmada, penil doppler ultrasonografi ve NPT sonuçlarını birbiri ile uyumlu bulduk ($\kappa=0.812$). Penil doppler ultrasonografi standart tanı yōntemi olarak alındığında, NPT'nin erektil disfonksiyonlu vakalarda sensitivitesini %86.1, spesivitesini %85.7 olarak tesbit ettik.

Monteque anormal kavernoziometri sonuçları olan kişilerde NPT kayıtlarını organik patoloji ile uyumlu olarak deęerlendirmiřtir²⁸. Aynı Şekilde Sattar ve arkadaşları, NPT ile kavernoziometri arasında yakın korelasyon saptamışlardır. Bu ilişki Özellikle, NPT ile kavernoziometri arasında yakın korelasyon saptamışlardır. Bu ilişki Özellikle, NPT ile anormal

kayıt elde edilen vakalarda belirgin bulunmuştur²⁹. Biz de yaptığımız çalışmada, NPT sonuçlarını kaverno-zometri ile yakın ilişkili olarak değerlendirdik ($\kappa=0.894$). Kaverno-zometri standart olarak alındığında, NPT'nin sensitivitesi %94.4, spesivitesi %100 olarak saptandı. Psikolojik vakalara karşı literatürden daha farklı olarak elde ettiğimiz bu sonucun, vakalarımızın azlığından kaynaklandığı, daha anlamlı değerlendirme için, normal erektil fonksiyonu olan kişiler ile çalışılması gerektiği düşünülmüştür.

Sonuç olarak yaptığımız bu çalışmada, organik patolojileri değerlendirmek amacı ile NPT izlemine; farmakotest, doppler ultrasonografi ve kaverno-zometri ile uyumlu bulduk. Psikojenik erektil disfonksiyonu olan vakalarda, ilk tanı amacı ile uygulanan farmakotest, özellikle aşırı anksiyetesi olan vakalarda, yüksek oranda yanlış sonuç verdiği ve tanısalla amaçla invazif girişimlerin yapılmasını gerekli kıldığı için özellikle anamnezde psikolojik olduğu düşünülen vakalarda, NPT'nin mutlaka yapılması gereken noninvazif ve tanı koydurucu bir test olduğu kanısına varıldı.

KAYNAKLAR:

1. Lue, T.F., Takamura, T., Schimdt, R.A., Palubnskas, A.J. and Tanagho, E.A.: Hemodynamics of erection in the monkey J Urol, 130: 1237, 1983.
2. Trigo-Rocha, F., Hsu, G.L., Donatucci, C.F., Martinez-Pinero, L., Lue, T.F., Tanagho, E.A.: Intracellular mechanism of penile erection in monkeys Neuro Urol Urodynamics, 13:71, 1994.
3. Carrier, S., Brock, G., Kour, N.W., Lue, T.F.: Pathophysiology of erectile dysfunction. Urology, 42:468,1993.
4. Krane, R.J., Goldstein, I., Saenz de Tejada. I.: Impotence. New Eng J Med, 321: 1648, 1989.
5. Montorsi, F., Bergamaschi, F., Guazzoni, G., Ferrini-Strambi, L., Barbiani, L. and Rigatti, P.: Morphodynamic assessment of penile circulation in impotent patients: The role of duplex and color Doppler sonography. Scand J Urol Nephrol, 27: 399, 1993.
6. Vickers, A.M. Jr, Benson, C., Dhuhy, R., Ball, R.A.: The current cavernosometric criteria for corporovenous dysfunction are too strict. J. Urol, 147:614, 1992.
7. Wagner, G., Gerstenberg, T.C., Levin, R.J.: Electrical activity of corpus cavernosum during flaccidity and erection of the human penis: A new diagnostic method? J Urol, 142: 723, 1989.
8. Laivas, J.G., Zayed, A.A., Labib, K.B.: The bulbocavernous reflex in urology. J Urol, 126: 197, 1981.
9. Allen, R.P., Engel, R.M., Smolev, J.K., Brendler, C.B.: Comparison of duplex ultrasonography and nocturnal penile tumescence in evaluation of impotence. J Urol, 151:1525,1944.
10. Karacan, I., Williams, R.L., Thornby, J.I.: Sleep related penile tumescence as a function of age. Am J Psychiatry, 132:95,1975.
11. Marshall, P., Earls, C., Morales, A. and Surridge, D.: Nocturnal penile tumescence recording with stamps: A validity study. J Urol, 128:946, 1982.
12. Kirkeby, H.J., Andersen, A.J., Poulsen, E.U.: Nocturnal penile tumescence and rigidity. Translation of data obtained from normal males. Int J Impot Res, 1: 115, 1989.
13. Ogrinc, F.G., Linet, O.I.: Evaluation of real-time RigiScan monitoring in pharmacological erection. J Urol, 154: 1356, 1995.
14. Laurence, L.A., Lenting, E.L.: Use of nocturnal penile tumescence and rigidity in the evaluation of male erectile dysfunction. Urol Clin North Am, 22: 775, 1995.
15. Kessler, O.W.: Nocturnal penile tumescence. Urol Clin North Am, 15:81, 1988.
16. Kropman, R.F., Tegelaar, R.J., Zwinderman, A.H., Nijeholt, A.A.B.L., Meinhardt, W., Zwartendijk, J.: Analysis of continuous nocturnal penile rigidity measurements with the use of the RigiScan summary analysis software program. Int J Impot Res, 7: 71, 1995.
17. Pressman, M.R., Diphillipo, M.A., Kendrick, J.I.: Problems in the interpretation of nocturnal penile tumescence studies: Disruption by occult sleep disorders. J Urol, 136: 595, 1986.
18. Pressman, M.R., Di Philipo, M.A.: Avoiding false positive findings in measuring nocturnal penile tumescence. Urology, 34:297, 1989.
19. Licht, M.R., Lewis, R.W., Wollan, P.C., Harris, C.D.: Comparison of RigiScan and sleep laboratory nocturnal penile tumescence in the diagnosis of organic impotence. J. Urol, 154: 1240, 1995.
20. Gutierrez, P., Langan, P., Bancroft, J.: Comparison of home and laboratory based monitoring of NPT using the RigiScan: a preliminary report. Int J Impot Res, 7: 137, 1995.
21. Burris, A.S., Banks, S.M., Sherins, R.J.: Quantitative assessment of nocturnal penile tumescence and rigidity in normal men using a home monitor. J Androl, 10:492, 1989.
22. Morales, A., Condra, M., Reid, K.: The role of nocturnal penile tumescence monitoring in the diagnosis of impotence: A review. J Urol, 143, 441: 1990.
23. Schiavi, R.J.: Luteinizing hormone and testosterone during nocturnal sleep: Relation to nocturnal penile tumescence cycle. Arch Sex Behav, 6: 97, 1977.
24. Virag, R.: Intracavernous injection of papaverine for erectile failure. Letter to the Editor. Lancet, 2: 938, 1982.
25. Allen, R.P., Brendler, J.B.: Nocturnal penile tumescence predicting response to intracorporal pharmacological erection testing. J Urol, 140: 518, 1988.
26. Montorsi, F., Guazzoni, G., Barbieri, L., Galli, L., Rigatti, P., Pizzini, G. et al: Effect of intracorporeal injection plus genital and audiovisual sexual stimulation versus second injection on penile color Doppler sonography parameter. J Urol, 155: 536, 1996.
27. Shabsigh, R., Fishman, I.J., Shotland, Y., Karacan, I., Dunn, J.K.: Comparison of penile duplex ultrasonography with nocturnal penile tumescence monitoring for the evaluation erectile impotence. J Urol, 143: 924, 1990.
28. Montague, D.K., Lakin, N.M. Medendorp, S.V., Tessar, L.J.: Infusion pharmacocavernosometry and nocturnal penile tumescence findings in men with erectile dysfunction. J Urol, 145: 748, 1991.
29. Sattar, A.A., Wery, D., Golzarian, J., Raviv, G., Schulman C.C., Wespes, E.: ultrasonography and infusion cavernosometry for the diagnosis of erectile dysfunction. J Urol, 155:1274, 1996.