

## NÖROJENİK MESANE (1. Bölüm)

Dr. M. Arı BALCI (x)  
Dr. Erbil ERGENEKON (xx)  
Dr. Mehmet ÖZTOPÇULAR (xxx)  
Dr. Mehmet NADİR (x)

### ÖZET:

*Bir çok nörolojik hastalıklarda ortaya çıkan ve görüldüğünde büyük sorunlar yaratan nörojenik mesane, tarayabildiğimiz kaynakların ışığı altında anatılmaya çalışıldı.*

### GİRİŞ:

Nörojenik mesane terimi genellikle sinir sisteminin santral veya periferik parçalarının lezyonları sonucu idrar kesesinin disfonksiyonu için kullanılan ortak bir terimdir. Ancak Guttman bu terimin hatalı olarak kullanıldığını, mesanenin inervasyonunun zaten nörojenik olduğunu, bu nedenle mesanenin nörolojik bozuklukları için fonksiyonel tanımlamayı tercih ettiğini, nörojenik vesikal disfonksiyon veya mesanenin nöropatofizyolojisi terimlerinin daha uygun olacağını bildirmiştir (1).

Nörojenik mesanenin, beyin lezyonları (korteks, hipotalamus, mesen-

sefon, pons veya medulla oblongata), medulla spinalisin lumbo-sakral bölgesindeki spinal mesane merkezinin altındaki veya üstündeki lezyonları, sempatik inervasyonun lezyonları, spinal kökler veya onların dallarının hastalanmaları, veya mesane duvarının otonom intramural inervasyonunun anomalileri sonucu oluşabileceği bilinmektedir (1,2).

Nörojenik mesanenin fizyopatolojisine ve sınıflandırılmasına geçmeden önce mesane ve miksiyon fizyolojisinden kısaca söz etmenin uygun olacağını düşündük.

(x) Atatürk Üni. Tıp Fak. Nöroloji Kürsüsü Uzman Asistanı.

(xx) Atatürk Üni. Tıp Fak. Üroloji Kürsüsü Uzman Asistanı.

(xxx) Atatürk Üni. Tıp Fak. Nöroloji Kürsüsü Profesörü.

## MİKTURİSYON:

Mikturisyon mesanenin dolduğu zaman boşalması işlemidir. Mesane, duvarlarındaki gerginlik belirli bir düzeyi buluncaya kadar dolar. Bu zaman mikturisyon refleksi denilen bir refleks uyanır. Refleks mesane içindeki basıncı

ileri derecede artırır ve bilinçli idrar yapma isteği uyandırır. Mikturisyon refleksi merkezi sinir sisteminden mesanenin dış sfinkterini gevşeten impulsları da gönderir (3).

## MESANENİN FİZYOLOJİK ANATOMİSİ VE SİNİRSEL BAĞLANTILARI:

Mesane düz adelelerden yapılmış olan ve iki ana bölüme ayrılabilen bir torbadır. Bu bölümlerden gövde başlıca detrusor adeleden yapılmıştır. Trigon ise, mesanenin ağız kısmına yakın yer alan küçük üçgen şeklinde bir kısımdır. Buradan ureterler girer, uretra çıkar. Mesanenin doluşu sırasında gövde kısmını genişletir, mikturisyon refleksi sırasında ise detrusor adeli kasılarak mesaneyi boşaltır.

Trigonal adeli, uretranın açıldığı yerin çevresini bir ağ gibi örerek, mesane içerisindeki basıncın bu adelinin tonusunu aşana kadar mesanenin kapalı kalmasını sağlar. Bu nedenle trigonal adeliye mesanenin internal sfinkteri adı da verilir. Mesanenin bir kaç santimetre ilerisinde uretra, uregenital diafragmaadan geçer, bu adeli mesanenin eksternal sfinkteri olarak isimlendirilir. Eksternal sfinkter, mesane adelinin aksine bilinçle çalışan çizgili adeleden oluşmuştur. Eksternal sfinkter normalde, kasılı olduğundan idrarın akmasını önler. Ancak miksiyon sırasında istemli olarak veya refleks yolla gevşer. Bu adeli N. perinealis tarafından kontrol edilir.

Mesane parasempatik ve sempatik sistemlerden sinirler alır. Parasempatikler sakral 2,3 ve 4. segmentlerden ge-

lir ve mesanenin gövde ve trigon kısmında dağılır. Parasempatik eksitasyon detrusor adelinin kasılmasına ve internal sfinkterin biraz gevşemesine neden olur. Duyu sinirleri, mesaneyi parasempatik sinirler ile terk ederek pelvik sinirler ve sakral pleksus içerisinde medulla spinalise ulaşır. Sempatik sinirler ise medulla spinalisin lomber bölgesinden doğarak, pleksus hipogastrikus aracılığı ile mesaneye ulaşırlar. Sempatik sinirlerin uyarılması mesanenin gevşemesine yol açar. Sempatik sinirler mikturisyon refleksinde rol almazlar, fakat trigondaki tonusun derecesini kontrolle yardımcı ederler ve böylelikle idrar boşalmadan önce mesanede gelişecek basıncı büyük ölçüde tayin ederler (3,4,5,6,7,8,9, 10, 11, 12).

Smith mesanenin sinir invazyonunu şu şekilde özetlemiştir: A. Motor sinirler: 1- Detrusor adeliye, sakral 2-4. segmentlerden parasempatik sinirler pelvik sinirler aracılığı ile gelir. Mesanenin trigonal parçası ise farklı embriojenik orijini nedeniyle sempatik sinir sistemin Torakal 11-Lomber 2 segmentlerinden çıkan motor lifleri alır.

2- Eksternal sfinktere ve perineal adelere pudental sinirden dallar gelir. Bu sinir de sakral 2-4. segmenten

doğar. B. Duyusal sinirler: Mesane ve uretranın duyusu santral sinir sistemine parasempatik ve somatik (Sakral 2-4). ve sempatik liflerle (Torakal 9- Lomber 2.) taşınmaktadır. Duyusal lifler, lateral spinotalamik yol ve fassikulus gracilis ile yukarı çıkarlar.

C. Boşaltma (Spinal) Refleks: Vesikal fonksiyonu kontrol eden basit bir spinal reflekstir. Afferent ve efferentleri sakral 2-4. medulla spinalis segmenti ile ilgilidir. Bu aktivite suprasegmental bağlantılar aracılığı ile serebral korteksin istemli kontrollü altındadır (13).

### **İDRARIN ÜRETERLER ARACILIĞI İLE MESANEYE AKIŞI :**

Düz adelerden oluşmuş olan ureterler sempatik ve parasempatik sistemlerden sinirler alırlar. Böbreğin pelvisinde toplanan idrar, ureterlerdeki peristaltik hareketlerle mesaneye doğru akar. Peristaltik hareketleri parasempatik sistem hızlandırır, sempatik sis-

tem yavaşlatır.

Alt uçta ureterler mesaneye trigon bölümünde oblik olarak girerler. Ureterler mesanenin epiteli altında bir kaç santimetre gittiği için mesanede oluşan basınç artmalarında, idrar ureterlere geri gitmez (3,4).

### **MESANENİN DOLUŞU VE SİSTOMETROGRAM:**

Mesane idrarla doldukça oluşan basınç değişmelerinin kaydı sistometro grafidir. Mesanede hiç idrar yok iken basınç yaklaşık sıfırdır. Ancak 100 ml. idrar toplandığında basınç 10 cm. suya çıkar. Bu basınç değeri değişme olmaksızın 300 - 400 ml. idrar daha toplanabilir. Bu basınç detrusor adelerinin intrinsek tonusu tarafından o-

luşturulur. Bir noktadan sonra idrar miktarının artması, kese içi basıncının hızla artmasına neden olur. Kesenin dolmasından sonra bu tonik basınca ilaveten periodik akut basınç artmaları görülür. Bu periodik, ancak kısa süreli dalgalara idrar yapma dalgaları adı verilir. Bu dalgaların oluşumları idrar yapma refleksi (mikturisyon refleksi) ile ilgilidir.

### **MİKTURİSYON REFLEKSİ:**

İdrar yapma refleksi, mesanedeki birikim sonucu oluşan gerilmeye eklenen kontraksiyonların, mesane duvarındaki gerilme reseptörlerini uyarması ile başlar. Bu reseptörlerden kalkan impulslar pelvik sinirler ile sakral segmentlere taşınırlar ve pelvik pleksusun parasempatik sinirleri ile mesaneye cevabı iletilirler. Bu refleks bir kere başladımı kendi kendini devam ettirir. Yani refleksin mesanede ilk olarak oluş-

turduğu kontraksiyon duvardaki gerilme reseptörlerini daha fazla uyarır ve merkeze daha çok implus gider, daha çok sayıda cevap gelir ve kaslar daha fazla kasılıp gerilme uyarımını daha da çoğaltır ve böylece siklus devam eder. En sonunda mesane çok kuvvetli bir kontraksiyon derecesine ulaşır. Bu refleks yorulmaya başlayınca çabık tersine işler ve bu defa merkeze ulaşan impulslar gitgide azalarak söneler.

Mikturisyon refleksi tamamen otonomik bir medulla refleksidir. Ancak beyindeki merkezlerce inhibe edilebilir veya kolaylaştırılabilir. Beyindeki bu merkezler 4 tanedir: 1- Ponsun yukarı kısmında kuvvetli kolaylaştırıcı bir merkez, 2- Hipotalamusta yine kolaylaştırıcı bir merkez, 3- Orta beyinin arka kısmında kuvvetli bir inhibitör merkez, 4- Korteksde inhibitör, ancak bazen de kolaylaştırıcı bir merkez. Bu refleksin beyin-mesane bağlantıları bugün bilinmemektedir.

Fakat bazı araştırmalara göre afferent lifler lateral spinotalamik lifler içerisinde veya çok yakınından gitmektedirler.

Mesane kontraksionlar başlarken mesane içindeki basınç birden bire 50-150 cm su basıncına ulaşabilir. Bu durumda mesanenin sfinkteri açılır, idrarın prostatik uretraya girmesi eksternal sfinkterin açılmasına neden olur. İdrar uretradan geçer. Detrusor adelesi idrar tamamen boşalınca kadar kasılmalarına devam eder. İdrar bitince bu adele gevşer. Önce eksternal sonra vesikal sfinkterler kapanır.

Bu refleks miksiyonun temelidir. Ancak yukarıda sözünü ettiğimiz mer-

kezler bu işi kolaylaştırır veya inhibe eder. Korteksin kontrol mekanizması şu şekildedir:

1- Mikturisyon isteğine kadar bu refleks kısmen inhibe edilmiş tutmak,  
2- Uygun zaman gelinceye kadar eksternal sfinkteri kasılı tutarak miksiyonu engellemek,

3- İdrar etme zamanı geldiğinde a) sakral merkezlerin bu refleksi başlatmalarını kolaylaştırmak, b) dış sfinkteri açarak idrarın dışarıya akmasını sağlamak.

Çocuklarda miyelinizasyon olmadığından miksiyonun serebral kontrolü söz konusu değildir.

Normalde idrar hissini oluşturan implusların şiddeti, mesane içi basınçla orantılıdır. Ancak dış koşullar ve ya psikik faktörler de etkidir. Miksiyonu akla getirmek, su sesi, korku v.b. idrar etme hissini oluşturur veya artırır. Detrusorun kontraksiyonlarına yol açar. Buna karşılık dikkat kuvvetle başka bir tarafa çevrilmişse mesanenin anormal dolmaları idrar hissini meydana getirmeyebilir (3,4,5,9).

## NÖROJENİK MESANE:

Bir çok yazarlar tarafından farklı sınıflandırılmalara tabi tutulmuştur. Kabaca Torakal 12 ve Lomber 1. vertebra veya altındaki lezyonlar flask. bu seviyenin üstündeki lezyonlar ise spastik nörojenik mesaneye neden olur denebilir (13).

Lapides bu konu ile ilgili geniş bilgi vermiştir. Bu yazarın yaptığı sınıflandırmaya göre nörojenik mesane şu tiplere ayrılmıştır

Grup 1. inhibe edilmemiş nörojenik mesane

Etyoloji: İnhibe edilmemiş nörojenik mesanenin en başta gelen nedeni kortikoregulatuar yoldaki bir defektidir. Lezyon 1. nöronun üst kısımlarında olabilir. Bu durum serebro - vasküler hadise veya yer kaplayıcı lezyon sonucu oluşabilir. Medullaspinalisde bu yol tümör, travma, multipl skleroz, spina bifida ve miyelomeningosel gibi konjenital anomaliler sonucu etkilenebilir.

İnhibe edilmemiş nörojenik mesaneîi olgularda diğeri nörolojik defisitlere rastlanmayabilir. Bu durum mik-turisyon ile ilgili merkezlerin gelişim yetersizliğı sonucudur (motor apraksi-nin bir tipi).

Belirti ve semptomlar : İnhibe edil-memiş nörojenik mesaneli hastalarda en sık görülen yakınma, idrar yapma sıklığındaki artma, sıkışma, ve disüri ile birlikte olmayan incontinansdır. Hasta çok sık olarak idrar yapma his-sini duyduğunu, acele ile idrar-yapmaya gittiğini, kısa bir gecikme sonucu ça-maşırlarının idrarla kirlendiğini söyler. Çok kısa bir zaman önce idrarını yap-tığı hallerde bile inkontinans görülür.

Mütipl sklerozlu hastalarda, has-talığın en erken belirtilerinden biri miksiyonun başlamasındaki durakla-ma, gecikmedir. Bu hastalar miksiyonun başlaması için 1-2 saniyelik bekleme zamanının 1-2 dakikaya kadar uzadı-ğından yakınır. Miksiyon başla-masından önceki duraklamanın, in-hibe edilmemiş kontraksiyonların baş-lamasından aylar önce görülebileceğı bilinmektedir.

Bu tür hastalarda, obsturiktif ü-ropati, idrar yolu enfeksiyonu veya me-sane tümörü olmadıkça disüri ve idra-rın fıskırma gücünde azalma olmaz. Çünkü, inhibe edilmemiş nörojenik me-sane semptomlarının bazıları, prostazim-li hastalarda izlenebilir ve bir çok yaşlı hastada serebra - vasküler aksidant ne deniyle 1. motor nöron hastalanması sonucu mesane fonksiyonları bozula-rak hatalı tanının konulmasına yol a-çarak, gereksiz olduğu halde prosta-tektomi yapılmasına neden olabilir (2).

Tanı: Doğru tanı sistometrik mu-ayenenin uygulanması ile konulabilir. Bu hastalarda ısı, dolma ve gerilme al-gılanması tamdır. Mesane sıvı ile dolar-ken mesanede kontrol dışı kontraksiyon-lar görülür. Detrusorda kuvvetli kont-raksiyondan önce bir çok küçük kont-raksiyonlar olabilir veya olmayabilir. Halbuki normal bir mesanede hiç bir zaman boşalma kontraksiyonları gö-rülmez (2).

Tedavi: Sık olmayarak, erişkin-lerde inhibe edilmemiş nörojenik mesane santral sinir sistemindeki tümörün çı-kartılması, serebro - vasküler hadisenin düzelmesi veya kordotomiden sonra gö-rülen ödemin kalkması ile normale dö-nebilir. Ancak, erişkin hastaların ço-ğunda inhibe edilmemiş nörojenik me-sane kalıcı olmaktadır. Diğeri taraftan bazı çocuklarda puberteye ulaşma ile mesanenin kortikal kontrolü gelişebilir.

Tedavi genellikle Banthine (met-hantheline bromide) veya atropin pre-paratları ile, kontrol edilmemiş motor implusları tedbirli bir şekilde bloke e-derek mesane kapasitesini genişletmek ve inhibe edilmemiş detrusor kontraksi-yonlarının sayısını azaltmak şeklinde palyatifdir. İlaçlara orta dozda baş-lanır ve giderek, arzu edilen etki elde edilinceye kadar arttırılır. Ancak bazı hastalarda methantheline bromide'in barsakdan iyi emilmediğı ve böylece bu ilacın yüksek dozunda bile etkin olamayacağına değinmek lazımdır. İs-tenilen ideal doz, sık sık idrara çıkmayı, sıkışmayı ve inkontinansı, parsiyel veya tam retansiyon yapmaksızın ortadan kaldıracak dozdur. Nadir olmayarak-dan inhibe edilmemiş nörojenik mesaneli yaşlı olgularda, Banthine ufak dozda id-rar retansiyonuna yol açar. Bu hasta-

ların muayenelerinde prostatizimleri bulunur. Uygun dozda antikolinerjik vermeden önce, prostatektomi gerektirir. Arasına, inhibe edilmemiş nörojenik mesane semptomlarının şiddeti, prostatektomi ile azalabilir.

Erişkin ve çocuklarda noktural enuresis problemine diğer bir yaklaşım, derin uykuya dalmalarını engellemek ve böylece mesaneden daha duyarlı olarak haberdar olmalarını sağlamaktır. D- amphetamine sulfat dan 10 mg. ın yatma zamanı alınması uykuyu hafif şekilde çevirebilir. Ayrıca bir çok tipdeki elektrikli alarm cihazları, idrarın başladığı anda hastayı uyararak yardımcı olabilmektedir.

## Grup 2. Refleks nörojenik mesane:

Etyoloji: Bu tip, transvers miyelitde görülür. Burada hem motor, hem de duyuşsal yollara etkilenmiştir. Sakral 2, 3, ve 4. spinal segmentlerin yüksek merkezlerle olan ilişkisi kesilmiştir. Travma, multipl skleroz, neoplazm, atrofi ve menenjit spinal kordu etkileyerek, fonksiyonel olarak enine kesiye yol açabilir. Ayrıca yaygın beyin lezyonları da nörojenik refleks mesaneyeye neden olabilir.

Belirti ve semptomlar: Mikturisyon refleks ve istem dışıdır. Hasta mikturisyonu normal yolla başlatamaz veya durduramaz. Bazı hastalar mikturisyon refleks arkı stimüle ederek (gamma efferent sistem) başlatılabılır. Vücudun çeşitli kısımlarını cimdikleyerek ve karnına hafif hafif vurarak bu refleks başlayabilir. Mesane ile ilgili tüm spesifik duyular kaybolmuştur. Hasta ısı, soğuk veya gerilmeyi hissedemez. Ancak bazı hastalar

keseinin dolduğunu, terleme, alt ekstremitelerdeki spastisite, kan basıncı yükselmesi sonucu baş ağrısı veya belirsiz visseral duyular gibi refleks aktivite aracılığı ile anlayabilirler.

Tam refleks nörojenik mesanelerin çoğu anormal miktarda rezidüel idrar taşırlar ve bu hastaların intravesikal basınçları aşırı derecede yüksektir. Kısmi idrar retansiyonu zayıf reflekslerin boşaltma kontraksiyonları nedeniyledir. Fakat bazı olgularda bu durum periuretral çizgili adeninin spazmı, mesane boyunun kontraktürü veya dekompanse olmuş mesane nedeniyledir.

Otonomik hiperrefleksi (Kurnick), quadriplejilerde görülen bir fenomendir. Burada lezyon Torakal 6 civarında veya splanik sinirlerin çıktığı yerin yukarısında bir yerdedir. Patolojik otonomik refleks belirtileri, bradikardi, paroksizmal hipertansiyon, alında terleme, şiddetli baş ağrısı ve cildin soğuk veya korkudan ürpermiş gibi olması şeklindedir. Mesane ve rektumun gerilmesi hiperrefleksinin en önemli nedenlerindedir. Normal kişilerde mesane duvarından çıkan impluslar (afferent) spinal korda, oradan da lateral spinotalamik ve fasikulus gracilis aracılığı ile yüksek merkezlere ulaşır. Medulla spinalisde enine kesi olduğunda bu afferent impluslar sempatik refleksini doğurur. Bunun sonucu olarak splanik yatak damarlarında ve ciltde arteriel spazm oluşur. Bu vasokonstriksiyon sonucu kan basıncı yükselmeye başlar. Karotis ve aortik arkdaki basınç reseptörleri kan basıncının yükseldiğini algılar ve beyindeki vazomotor merkezlere afferent impluslar yollayarak tansiyonu normal

hudutlarda tutmaya çalışır. Vazomotor merkez efferent vagal impulslarla kalbi yavaşlatarak ve medulla spinalisdeki sempatik yollar aracılığı ile splanik ve ciltteki damarları dilate ederek tansiyonu düşürür.

Ancak, yüksek seviyedeki medulla spinalis lezyonlarında, hipertansiyonu kontrol eden iki kontrol mekanizmasından sadece biri çalışır ve 10. sinir aracılığı ile kalb yavaşlar. Spinal kord lezyonu nedeniyle vazomotor merkezden çıkan impulslar splanik damarlara ulaşamadığından vazodilatasyon görülmez, böylece bradikardi ile birlikte hipertansiyon görülecektir. Bu hipertansiyon, serebro-vasküler aksidant ve renal yetmezlik gibi komplikasyonları ile hastanın yaşamını tehdit eder. Ancak bazı hastalar bu koşullara alışırlar. 6-8 ay kadar sonra mesane gerilmesi etkin olmayarak bu refleksi doğurmaz (Cormarr).

Mamafi, başlangıç safhasında, otonomik hiperrefleksiye kontrol etmek gerekli olabilir. Bu ilaçlarla geçici olarak veya nörotomi ile kalıcı olarak sağlanabilir.

Tanı: Fizik muayene ile sakral 2-4 den daha yukarıdaki miyelit ortaya konur. Bulbokavernöz refleks hiperaktiftir. Süvari yaması şeklinde anestezi mevcuttur. Sistometrik muayene, eksteroseptif ve proprioseptif duyarların tamamen kaybolduğunu ve mesanenin inhibe edilmemiş kontraksiyonlarını ortaya koyar.

Refleks nörojenik mesane, inhibe edilmemiş nörojenik mesaneye benzer olarak bir çok küçük detrusor kontraksiyonları gösterir ve sonra kuvvetli bir boşaltım kontraksiyonu veya sadece

fonksiyonel kapasitede büyük bir boşaltım kontraksiyonu gösterebilir.

Tedavi: Refleks nörojenik mesane sorununu halledecek teorik ideal metod, sinir fonksiyonlarını normale çevirmektir. Bu hastalarda medulla spinalis aktivitesi sadece geçici olarak düzeltilebilir. Mamafi spinal kordun yaralanmaları çoğunlukla kalıcıdır.

Halen ideal tedavi şekli bulunmamıştır. Daha az etkin tedavi yöntemleri kullanılmaktadır. Spesifik tedavi yöntemlerini anlatmadan önce tedavi edilmesi gereken problemi iyi olarak tanımlayalım. Problem iki ana gruba ayrılabilir: Mental ve fizikse, Mental problem, paraplejinin yanı sıra idrar enkontinansı nedeniyle fena kokması nedeniyle toplum dışı kalmasıdır. Fiziksel problem hastaların ölümlerine ana neden olan böbrek yetersizliğidir. Böbrek yetersizliği, piyelonefritis, hidronefroz ve böbrek taşı ile doğrudan ilişkilidir.

Mesane içerisinde boş yere artmış olan basınç idrar yolu enfeksiyonlarına zemin hazırlar. Transvers kesinin altındaki gerilmiş mesane ve dolaşım bozukluğunda idrar yolu enfeksiyonunun ilerlemesine hizmet eder. Bu nedenlerle, tedavi doğrudan doğruya idrar yolunda böbreklerin bozulmasına yol açan faktörler ve idrar inkontinansına yönelik olmalıdır.

Tam transvers miyelitli tüm olgularda suprapubik drenaj ile mesane ile cilt ağızlaştırılmalıdır (Lapides, Ajemian, Lichtwardt). Bu işlem medulla spinalisin hastalanmasından sonra mümkün olduğu kadar çabuk (1-2 hafta) yapılmalıdır. Ayrıca bazı otörler, mesane boyunun transuretral re-

zeksiyonunu, pudental bloku, veya nörektomi ve mesane eğitiminin yararlı olabileceğinden söz etmişlerdir. Gutt-

man aralıklı uretral kataterizasyon ve mesanenin aseptik koşullar içerisinde drenajından bahsetmiştir (2).

### SUMMARY:

#### NEUROGENIC BLADDER

Neurogenic bladder is an important entity, in some neurologic diseases. For that reason we have invas-

tigated this subject, profiting from interested literature.

#### YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1- Goldenshon, E. S., Appel, S. H., Scientific Approaches to Clinical Neurology. Vol. 2, Lea Febiger C(mph. Philadelphia, 1977, p. 1927-38.
- 2- Campbell, M. F., Harrison, j. H., Urology, Vol. 2, Third Edition, W. B. Saunders Cop. Philarelp-hia, 1970, p. 1356-1369.
- 3- Guyton, A. C., Fizyoloji (çeviri), Vol. 2, Güven Kitapevi, Ankara, 1978, s. 167-170.
- 4- Torunoğlu, M., İntegre Fizyoloji ve Fizyopatoloji Ders Kitabı, Atatürk Üni. Yayınları, No. 238, Atatürk Üni. Basımevi, Erzurum 1972, s. 279-282.
- 5- Saka, O., Fizyopatoloji, 2. cilt, Fakülteler Matbaası, İstanbul, 1963, s. 1721-30.
- 6- Chusid, j. G., Correlative Neuroanatomy and Functional Neurology, 16 th Edition, Lange Medical Publications, California, 1976, p. 139-140.
- 7- Gatz, A. j., Çevirenler: Zileli, Ğ., Baysal, A. İ., Klinik Nöroanatomi ve Nörofizyoloji, Hacettepe Üni. Yayınları B 7, Cihan Mat., Ankara, 1975 s. 96-97.
- 8- Aronson, A. E., Clinical Examinatios in Neurology, Fourth Edition, W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1977, p. 242-243.
- 9- Korkut, G., Üroloji, İst. Üni. Cerrahpaşa Tıp Fak. Yayınları, Rek No. 2254, Hilal Mat., İstanbul, 1977, s. 50-42.
- 10- Patton, H. D., Sundsten, j. W., Crill, W. E., Swanson, P.D., Introduction to Basic Neurology, W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1976, s. 149-153.
- 11- Walton, j. N., Brain's Diseases of the Nervous System, Eight. Edition, Oxford University Press, New York, 1977, p. 721-722.
- 12- Adams, R. D., Victor, M., Principles of Neurology, Mc Graw Hill Book Cop., New York, 1977, p. 360-361.
- 13- Simith D.R. General urology 7 th Edition, Lange Medical Publication, California, 1972, p. 303-322.