

Posterior İnterosseoz Sinirin Terminal Dalllarının Anatomik Şeması; Anatomik Bir Çalışma

THE INNERVATION PATTERN OF TERMINAL BRANCHES OF POSTERIOR INTEROSSEOUS NERVE; AN ANATOMICAL RESEARCH

Şadan AY*

* Dr., Ankara El Cerrahi Merkezi, Ortopedi ve Travmatoloji Uzmanı, ANKARA

Özet

Amaç: Posterior interosseoz sinirin terminal dallarının anatomik şeması hakkında bilgi edinilmeye çalışıldı.

Materyal ve Metod: Onbeş kadavrada posterior interoseoz sinirin terminal dalları disseke edilerek morfolojik ve morfometrik olarak incelendi.

Bulgular: PIN'in supinator kanalı terk ettikten sonra recurren yüzeysel dal ve derin uzun dal olarak dallandığı ve oldukça değişken bir seyirle uyaracağı kaslara gittiği görüldü.

Sonuç: Bu çalışmanın neticelerine göre, PIN in lezyonlarının total ya da kısmi olabilmektedir. Primer ya da ikincil sinir tamiri, ya da nörotizasyon gibi alternatifler arasında tedavi yöntemini seçerken PIN'in anatomik şeması göz önünde bulundurulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: N. interosseus posterior

T Klin Tıp Bilimleri 2003, 23:459-463

Summary

Purpose: The aim of this article is to investigate the terminal branches of PIN.

Material and method: Terminal branches of posterior interosseous nerve was examined in 15 cadavers as morphometric and morphological.

Results: After leaving the supinator muscle, PIN has specific innervations pattern as superficial short recurrent branches and deep long branch.

Conclusion: According to results of this research, lesions of PIN may be partial or total. Among the different treatment procedures such as primary or secondary neurotaphy, or neurectomy, anatomical characteristics of PIN should be considered.

Key Words: Posterior interosseous nerve

T Klin J Med Sci 2003, 23:459-463

PİN'un radial sinirden ayrılıp supinator kasa girdiği ve terk ettiği yol üstündeki muhtemel kompresyon sahalarını içeren proksimal anatomik şeması (1-4) ve greft olarak kullanılan duyu dalının anatomik ve klinik özellikleri hakkında kapsamlı araştırmalar yapılmıştır (5-8). Buna karşın PIN'in supinator kası terk ettikten sonraki distal anatomik yapısı hakkında oldukça az çalışma mevcuttur (9,10).

Bu çalışmada karşılaştığımız PIN lezyonlu olgular arasında total paralizinin yanında izole başparmak paralizisi ya da izole parmak ekstensorlarında paralizisi gibi sıra dışı vakalarla karşılaşmamız ve de literatürde bunların dışında farklı sunumların var olması sebebiyle (11-15) öncelikle bu farklı lezyonların anatomik açıklamasını yapabilmek amacıyla bir anatomik çalışma

yapılmış ve sonuçlar diğer çalışmalarla karşılaştırılarak anatomik ve klinik sonuçlara ulaşılmıştır.

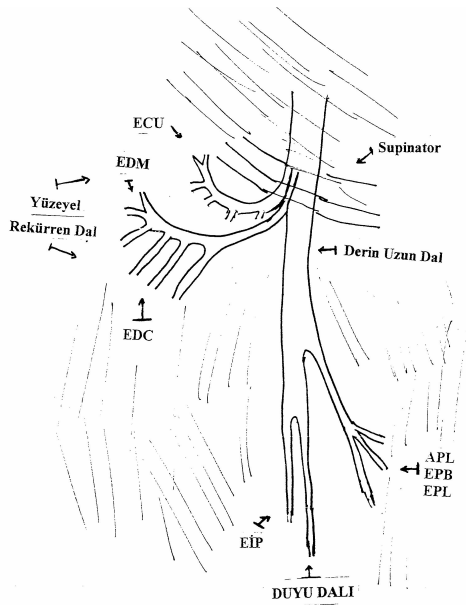
Materyal ve Metod

On'u erkek ve 5'i kadın olan ve yaş ortalaması 52 yıl (42-68) 13 adet formaldehit ile fikse, 2 adet taze kadavranın önkolu (10 sağ-5 sol) mikroskop (Zeiss opmi 5) altında disseke edildi. Diseksiyon esnasında önce ön kolun dorsal tarafında dirsekten el bileğine kadar uzanan orta hatta deri kesildi. Bu kesinin her iki ucunda, bu kesiye dik olacak şekilde kesiler yapılarak deri kaldırıldı ve her iki yana yatırıldı. Daha sonra ön kol fasyası kesilerek ekstensor kaslar ortaya konuldu. Bu aşamadan sonra önkolun proksimal bölümünde anteriorda musculus brachioradialis ile musculus brachialis arasında uzanan radial sinir görüldü. Supinator kas ortaya konularak PIN ve bu kasın iki başı

arasına girdiği yer ortaya konuldu. Bu aşamadan sonra supinator'un yüzeysel bölümü alt kenarı yakınına kadar kesilerek sinir distale doğru takip edildi. PIN'in supinatorun çıkışından itibaren distaldeki bölümü el bileğine kadar, etrafındaki yağ ve bağ dokuları temizlenerek dalları ortaya konuldu. Çalışmanın son bölümünde de sinir dallarının supinator'un alt kenarına olan uzaklıkları ölçüldü, her bir dalın kasa giriş sayıları belirlendi ve dağılım şeması ortaya konuldu. Bu dalların ana daldan ayrılma yerlerinin m. supinator'un alt kenarına olan uzaklıkları ve dağılım şemaları incelenerek dokümente edildi. Bütün rakamsal sonuçlar anatomik pozisyon göz önünde bulundurularak değerlendirildi ve milimetrik (mm) olarak ölçüldü.

Bulgular

PİN uyardığı önkol kaslarına giden dallarının supinatorün derin başı ile yüzeysel başı arasına girerken tek bir ana kök halinde girdiği ve uyardığı kaslara dağılmadan önce 3 kök halinde dallara ayrıldığı görüldü (Şekil 1). Bu dallardan en ulnardaki ikisi anatomik pozisyonda ulnar tarafa



Şekil 1. Posterior interosseöz sinirin terminal dallarının anatomik şeması.

ED-ekstensor digitorum, EDM-ekstensor digiti minimi, ECU-ekstensor karpi ulnaris, APL-abduktör pollicis longus EPL-ekstensor pollicis longus, EPB-ekstensor pollicis brevis, EIP-ekstensor indicis proprius

yönleniyordu. Radialdeki ise tek bir dal halinde seyrediyordu. Bu sebeple bu dallardan ulnardaki iki dala rekürren yüzeysel kısa dallar, radialdeki ise derin uzun dal olarak tanımlanmıştır. Bu dallanma 6 kadavrada %40'da supinator terk etmeden önce ortalama 19.8 mm'de (min 4-max 25) oluyordu. Kalan 9 kadavradan 3'ünde %20 dallanma hemen supinatorün çıkışında aynı seviyede ve 6'sında ise çıktıktan sonra ortalama 1.4 mm (min 2-max 4.8) idi. Bütün kadavralarda anatomik pozisyonda rekürren yüzeysel kısa dallardan en ulnardaki ilk kök olan ekstensor carpi ulnaris (ECU) dalı ayrıldıktan sonra radioulnar düzleme paralel olarak mediale yöneldiği ve ortalama 23 mm (9-28) sonra ortalama 3 dala (2-5) kasa girmektedir. İkinci dal olarak seyreden Ekstensor digitorum komminis (EDC) kökünün ise ECU dalının hemen distalinde daha radialden ayrıldığı ve posteriorda EDC kasının hemen altında bir kavis yaparak geriye ve cilt yüzüne doğru yönelerek ortalama 16 mm (6-21), kasa ort. 5 ince dalcık (4-7) verdiği görüldü. Bu dalcıklar, kavsin konveks tarafından açılmış parmaklar tarzında bir ansa oluşturarak uzanıyordu. En radialde ki üçüncü dal değişmez bir şekilde derin kök olarak ayrılmaktaydı. M. ekstensor digiti minimi'ye (EDM) giden dalın ise 8 kadavrada ECU'dan (%53.3), 6 tanesinde EDC'ye giden kökten (40%) ayrıldığı gözlemlendi. Bu dal ortalama 19 mm (13-32) mesafe seyrettikten sonra ortalama 3 dalcıkla (2-4) kasa giriyordu, yalnız bir kadavrada (%6.7) ana sinirden ayrılan ayrı bir dal şeklindeydi.

Ondört kadavrada supinatorü terk ettikten sonra tek bir kök halinde seyreden derin daldan ayrılan ilk dal m. abduktör pollicis longus (APL) ve m. ekstensor pollicis brevis'e (EPB) giden ortak daldı. Bu dalın 11 kadavrada m. supinator'un alt kenarının ort. 6.2 mm (min 0- max 26.6) distalinden radial tarafa doğru ayrıldığı görüldü. Üç kadavrada ise %20 bu dal, m. supinator'un içinde, çıkıştan önce ort 12.3 mm (min 4.7 - max 20 mm) ayrılmaktaydı. Ana daldan ayrıldıktan sonra ortalama 25 mm (8-46) seyreden sinir ilk dalını ortalama 2 (1-3)dalcıkla EPB ye daha sonrada bir yada 2 dalcıkla APL'ya vermekteydi. Kalan bir kadavrada EPB ve APL dalları ana sinirden ayrılan ayrı dallar olarak çıkıyordu ve EPB ilk daldı.

M. ekstensor pollicis longus'a (EPL) giden dalın ise ayrı bir dal olarak m. supinator'un alt kenarının ortalama 38.2 mm (min 24 –max 55) distalinden ulnar tarafa doğru ayrıldığı ve 24 mm (15-36) seyrettikten sonra ortalama 2 dalcıkla (1-4) kasa girdiği gözlemlendi.

M. ekstensor indicis proprius (EIP)'ye giden dalın seyirinde ise iki farklı patterni gözlemlendi. Bir grup vakada, bu dal derin dalın daha proksimalinde ulnar tarafından ayrılıp ve EPL kasının yüzeyinde uzun bir seyirle EIP'e gitmekteydi. Diğer grupta ise derin dalın daha distalinden ayrılıp ve EPL kasının derininde seyredip ulnar tarafa yönelerek kısa bir seyirle EIP'ye giden dalını vermekteydi. Bu dal derin dalın supinatörü terk ettikten sonra ortalama 65.2 mm (min 24-max 103)'de dallanmakta, 22.5 mm (11-90) seyrettikten sonra ortalama 2 dalcıkla (1-3) kasa girmektedir.

Son motor dalını supinator'un alt kenarının ort. 65.8 mm (min 55-max 103) distalinde veren PIN'in duyu dalı olarak radius'un dorsoline kadar ilerlediği ve burada sonlandığı görüldü. Son motor dal 13 kadavrada %86 EIP'ye, 2 kadavrada %14 EPL'ye gidiyordu.

Tartışma

Abrams ve ark. (16) 20 taze kadavra kolu disseke ederek radial sinirin ön koldaki motor dallarının morfometrik olarak incelemişler, bu ölçümlerin bilinmesinin sinir tamiri, bloklarda ve tamirden sonra beklenen iyileşme zamanının hesaplanmasında önemli olduğu üzerinde durmuşlardır. Branovacki ve ark. (9) PIN'in dirsek ve ön koldaki inervasyon patterni incelemek için sinirin supinatorun distal kenarıyla olan ilişkisini göz önünde bulundurmaksızın anatomik bir çalışma yapmışlardır. Onlara göre %28 olguda EDC, ECU ve EDM tek bir kökten (stem) dallanmaktaydı. Kalan %72 olguda ise EDC ve ECU tek bir kökten (stem) dallanmakta EDM daha distalden ayrı bir dal olarak çıkmaktaydı. Elgafy ve ark. 7 radial sinirin duyu dalını incelemek için yapmış oldukları çalışmada dallarına ayrıldıktan sonra PIN'in 6 farklı dal halinde bir demet halinde uyardığı kaslara gittiğini fark etmişlerdi. Spinner ve ark. (10) proksimal radius uç kırığı sebebiyle posterola-

teralden Thompson aprochla girilerek tedavi edilmiş olan ve ameliyat sonrası komplikasyon olarak "sign of horse" olarak adlandırılan orta ve yüzük parmakta ekstansiyon kaybı ile karakterize olgularla karşılaşmışlardı. Onlar bu lezyonun lokalizasyonunu izah edebilmek için otuz kadavrada anatomik bir çalışma yapmışlar ve PIN'in rekürren dalını ayrıntılı bir şekilde incelemişlerdi. Onlara göre PIN supinatoru terk ettikten ortalama 0.28 cm (0-0.75 cm)'de sonra "bir cauda equina" ya da bir ortak bir demet "leash" oluşturmaktaydı. Yüzeysel grubu uyaran patern 30 kadavranın 29'unda görülen bütün sinirlerin tek bir gövdeden çıktığı tipti. Ortak demetten ayrılan ilk dal (ortalama 2; range 1-3) EDC'nin 1/3 ulnar kısmını uyarmaktaydı. Bu dallar ortalama 1.5 cm (0.3-3.2) uzunluğunda olup ortak demetin en ulnar kısmından kaynaklanmaktaydı. Ortak demetten köken alan 2. dal ise EDC'nin orta 1/3 ünü uyarmaktaydı. Bu dala eşlik eden diğer bir dalda EDC 'nin kalan kısımlarını uyarıyordu. Ekstensor digiti minimi (EDM) ve ECU yu uyaran ve ortak demetin daha radialinden çıkan dallar mevcuttu. EDM 1.2 dal ile (1-2) uyarılmakta olup ortalama olarak 2.2 cm (0.4-4.0) uzunluğundaydı. ECU ortalama 2.1 (1-4) dal ile uyarılmakta olup bunların ortalama uzunluğu 2.0 cm (0.7-6.0) olup sıklıkla demetin alt yüzeyinden köken almaktaydı.

Kendi anatomik bulgularımıza göre PIN supinatör kasın içine tek bir kök halinde girip 3 dal halinde dağılmaktadır. Bu dallanma supinatörün içinde olabildiği gibi hemen çıkışta yada supinatörü terk ettikten oldukça kısa bir mesafe sonrası da olabilmektedir. Bu dallanma oluncaya kadar ki yaralanmalar PIN'in total lezyonu olarak karşımıza çıkmaktadır. Anatomik pozisyonda rekürren yüzeysel kısa dallardan en ulnardaki dal daima ECU olup onun medialinde EDC dallanmaktadır. EDM dalı bu iki daldan birisine eşlik ederek kasına gitmektedir. EDC dalı ECU dalına göre daha yüzeyde seyretmekte ve bir ansa oluşturarak ince dalcıklar halinde çok kısa mesafelerde kasa girmektedir. Bu yüzeysel seyrediş sebebiyle EDC dalı yaralanabilmeye daha elverişli olup gerek literatürde var olan gerekse de kendi olgularımız içinde var olan izole EDC paralizilerinin sebebinin

Tablo 1. Posteriorinterosseoz sinirini paralizilerinde Suetmatsu and Hirayama sınıflandırması

Tip	Paralizi	Kaslar*
Tip- I	Düşük parmak ve başparmak	ED,EDM,ECU,APL, EPB,EPL,EI
Tip- II	Düşük parmak	ED,EDM,ECU
Tip- III	Düşük başparmak	APL,EPB,EPL,EI

*(ED-ekstensor digitorum, EDM-ekstensor digiti minimi, ECU-ekstensor karpı ulnaris, APL-abduktor pollicis longus EPL-ekstensor pollicis longus, EPB-ekstensor pollicis brevis, EIP-ekstensor indicis proprius)

izah etmektedir Derin dal EDC ve ECU dallarının ayrılmasını takiben ayrı bir kök halinden radialde seyretmekte ve bu mesafeden sonraki yaralanmalarında izole paralizi olarak karşımıza çıkabilmektedir. Derin dal çok büyük bir oranda ilk dalını tek bir dal halinde EPB ve APL'ye vermektedir. Son motor dal genellikle EIP'ye gitmekte ve son dal duyu dalı olarak el bilek dorsalinde sonlanmaktadır. Elgafy ve Spinner'inde (7) bahsettiği gibi özellikle yüzeysel rekürren dalların innervasyon şeması her bir dal için incelendiğinde kök, dal ve değişen sayıda dalcıklar olarak oldukça kısa bir mesafede seyretmekte ve kasta sonlanmaktadır. Bu şema özellikle EDC, ECU ve EDM dallarını içeren kısa yüzeysel rekürren dal için mm'lerle ifade edilen oldukça kısa mesafeleri içermektedir.

PIN'in anatomik seyri esnasında aynen travmatik olgularda olduğu gibi travmatik olmayan lezyonlarında da total ve parsiyel paraliziler görülmektedir. Hirachi ve ark. (12) klinik olarak parsiyel ve total karakterli travmatik PIN paralizili 17 hastanın sonucunu yayınlamışlar ve bu farklı kliniğin sinirin hangi dalının travmaya uğradığıyla ilgili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Suetmasu ve Hirayama (3,14) karşılaştıkları travmatik kökenli olamayan PIN paralizili olguları 3 tipe ayırmışlardır (Tablo 1). Bu sınıflama delici ve kesici tip PIN lezyonlarına uygulanabilmesine karşın, izole kas grubu yaralanmalarının olabileceğini göz önünde bulundurmaktadır.

Sonuç olarak (1) PIN'in distal lezyonları total ya da kısmi olabilir (11,15,16). (2) Anatomik olarak PIN'in supinatorü terk ettikten sonraki anatomi-

mik paterninin belli özellikleriyle standardize edilebilmesine karşın (17) oldukça değişken şemasının olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. (3) PIN dallarının inerve ettiği kaslara dalcıklar halinde girdiği mesafeden kesildiği noktadan itibaren primer yada sekonder sinir tamiri ile tamir edilemeyeceğinden irreperabl bir zondan bahsetmek mümkündür. Bu tip parsiyel lezyonlarda primer ya da sekonder sinir tamirine nörotizasyon gibi alternatif yöntemler göz önünde bulundurulmalıdır (18). (4) "End organ" mesafesinin kısalığında dolayı primer yada sekonder sinir tamiri sonuçlarının hızlı olması beklenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Fuss FF, Wurzl GH. Radial nerve entrapment at the elbow: Surgical anatomy. *J hand Surg* 1991; 16A(4):742-7.
2. Prasarthitha T, Liupolvanish P, Rojanakit A. A study of the posterior interosseous (PIN) and the radial tunnel in 30 Thai cadavers. *J Hand Surg* 1993; 18A(1):107-12.
3. Suetmasu N, Hirayama T. Posterior interosseous nerve palsy. *J Hand Surg* 1998; 23B(1):104-6.
4. Thomas SJ, Yakın DE, Parry BR, Lubahn JD. The anatomical relationship between the posterior interosseous nerve and the supinator muscle. *J Hand Surg* 2000; 25A(5):936-41.
5. Carr D, Davis P. Distal posterior interosseous nerve syndrome. *J Hand Surg* 1985; 10A:873-8.
6. Dellon AL. Anatomic dissections relating the posterior interosseous nerve to the carpus, and the etiology of dorsal wrist ganglion pain. *J Hand Surg* 1978; 3(4):326-32.
7. Elgafy H, Ebraheim NA, Yeasting RA. The anatomy of the posterior interosseous nerve as a graft. *J Hand Surg* 2000; 25A(5):930-5.
8. Waters P, Schwartz T. Posterior interosseous nerve: An anatomical study of potential nerve grafts. *J Hand Surg* 1993; 18A:743-5.
9. Branovacki G, Hanson M, Cash R, Gonzalez M. The innervation pattern of the radial nerve at the elbow and in the forearm. *J Hand Surg* 1998; 23B():167-9.
10. Spinner RJ, Berger RA, Carmichael SW, Dyck PJB, Nunley JA. Isolated paralysis of the extensor digitorum communis associated with the posterior (Thompson) approach to the proximal radius. *J Hand Surg* 1998; 23A(1):135-41.
11. Cravens G, Kline DG. Posterior interosseous nerve syndrome. *Neurosurgery* 1990; 27(3):397-402.
12. Hirachi K, Kato H, Minami A, Kasashima T, Kaneda K. Clinical features and management of the traumatic posterior interosseous nerve palsy. *J Hand Surg* 1998; 23B(3):413-6.
13. Leechavavongvongs S, Witoonchart K, Uerpairojkit C. Penetrating injury to the terminal branches of the posterior interosseous nerve with nerve grafting. *J Hand Surg* 2001; 26B(6):593-5.

14. Hirayama T, Takemitsu Y. Isolated paralysis of the descending branch of the posterior interosseous nerve. J Bone Joint Surg 70A: 1402-03.
15. Mayer JH, Mayfield FH. Surgery of the posterior interosseous branch of the radial nerve. Analysis of 58 cases. Surg Gynec Obstet 1947; 84:979-82.
16. Abrams RA, Ziets RJ, Lieber RL, Botte MJ. Anatomy of the radial nerve motor branches in the forearm. J Hand Surg 1997; 22A(2):232-7.
17. Spinner M. Injuries to the major branches of peripheral nerves of the forearm. 2nd edn. Philadelphia, W.B. Saunders, 1978: 80-157.
18. Brunelli G, Monini L. Direct muscular neurotization. J Hand Surgery 1985; 10A(6):993-7.

Geliş Tarihi: 07.04.2003

Yazışma Adresi: Dr.Şadan AY

Ankara El Cerrahi Merkezi
Meşrutiyet Cad 32/4
06640 Kızılay, ANKARA
sadanay@tr.net