

## Periost Gerginliğinin Kemiğin Uzunluğuna Buiyümesi Üzerine Etkisi

EFFECT OF PERIOSTEAL TIGHTNESS  
ON LONGITUDINAL GROWTH OF BONE

Adem TURK  
Öner GEDİKOĞLU

Ondokuz Mayıs üniversitesi Tıp Fakültesi  
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Samsun

• Geliş Tarihi: 22 şubat 1985

### ÖZET

Periost gerginliğinin kemiğin uzunluğuna biiyümesine olan etkilerini inceleme amacıyla 16 yavru tavşan üzerinde çalışıldı. Sekiz hayvanda periost çepeçevre kesilerek gevşetildi, 8'inde ise periost altında kemiğe çevresel olarak kromik iplik dolandırılıp periost gerginliği yaratıldı. Beriki hayvan grubunda sol femurlar kontrol amacıyla kullanıldı. Bir ay sonra, kemik boylarında ve futu histolojisinde meydana gelen değişiklikler araştırıldı.

Periostu gevşetilen hayvanların femurlarında 0.87 mm'lik biiyüme fazlalığı saptandı. Histolojik incelemede, fizisdeki matriks miktarı ve paralel hücre tabakasındaki kolon hücrelerinde artma, gözlemlendi, İstatistiki olarak, kemik boyları arasında gelişen fark anlamsız, hücre sayıları arasındaki fark ise anlamlı bulundu.

Periostu gerilen hayvanların femurlarında ise kontrole oranla 0.42 mm kısalık saptandı. Histolojik incelemede, fizisdeki matriks miktarının, kontrollere oranla farklı olmadığı gözlemlendi. Ameliyatlı taraf fizisi paralel kolon hücrelerinde düşük bir oranda azalma saptandı. Kemik boylarında ve fizis kolon hücre sayıları arasındaki fark istatistiki olarak anlamsız bulundu.

Sonuç olarak; periost gevşetilmesinin biiyümeyi uyardığı, periost gerilmesinin ise biiyümeyi fazla etkilemediği, periostun gevşetilmesi ile birlikte metafiz bölgesinde kaldırılmasının biiyümeyi daha fazla uyaracağı kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Periost gerginliği - kemik biiyümesi

T. Kl. Tıp Bit. Araşt. Dergisi C.3, S.2, 1985, 141 -144

### SUMMARY

The effects of periosteal tightness on the longitudinal growth of bone was investigated in 16 rabbits: Periosteum was released by incising it circumferentially in 8 animals and tightened in the remaining 8 by rolling a chromic catgut four times under the periosteum. Left femurs were used as control in both group.

An average of 0.87 mm, overgrowth was estimated in the animal\* that had periosteal release. An increase in both matrix content and colon cells of the parallel cell layer was observed. On the other hand an average of 0.42 mm shortness was estimated in the animals that had periosteal tightness. No changes of matrix content were observed in this group as compared with the controls.

It was concluded that releasing the periosteum alone stimulates growth in contrast to tightening it which does not significantly effect growth. On the other hand releasing and elevating the periosteum at the metaphyseal region significantly stimulates growth much more than releasing it alone.

Key words: Periosteal tightness - bone growth.

T J Res Med Sei V.3, N. 2, 1985, 141 -144

^

Ekstremité uzunluk farkları en sık travma ve polio sekeli olarak karşımıza çıkmaktadır (6, 9, 10,

11). Gelişmekte olan toplumumuzda, çocuk nüfusunun fazlalığı, travma ve polioya yönelik koruyucu tedbirlerin ve tedavi olanaklarının istenilen düzeyde

olmaması, ekstremite uzunluk farklarının daha sık görülmesine neden olmaktadır.

Son yıllarda, uzunluk farklarının tedavisinde, fizis işlevlerini artırarak büyümeyi uyarma amacına dayalı farklı çalışmalar (1, 2, 3, 4, 5, 8,12) yapılmıştır. Bu çalışmalar sonunda, periostun enine büyümesi yanında, uzunluğuna büyümede de etkisinin olduğu ve kemikteki her iki fizisi birbirine çekmek suretiyle lokal büyümeyi kontrol ettiği savı ileri sürülmüştür.

Kemığın uzunluğuna büyümesinde, periost gerginliğinin rolünü ortaya çıkarmak amacıyla ve periostun gevşetilmesinin yanı sıra gerdirilmesinin de kemik büyümesini etkileyebileceği düşüncesiyle yaptığımız çalışmada, geliştirdiğimiz bir yöntemle, iki deney grubu hayvanlarında periosta gerdirme ve gevşetme ameliyatları uyguladık.

#### MATERYAL ve METOD

Araştırmamızda, cins ayrımı yapılmaksızın bir aylık onaltı deney tavşanı kullanıldı ve hayvanlar eşit sayıda A ve B olmak üzere iki gruba ayrıldı. Periton içi 60 mg/kg nembütal ile anestezi sağlandıktan ve gerekli ameliyat öncesi hazırlıktan sonra birinci grup (Grup A) hayvanların sağ femur alt metafiz bölgesine lateral vertikal insizyonla girilerek periost, uzunluğuna 1 cm boyunda kesilip kaldırıldı ve dislalinden çevresel olarak kesilerek gevşetildi. Sol femura benzer insizyonla yaklaşıp periost, uzunluğuna 1 cm kesilip bırakıldı. İkinci grupta (Grup B) ise, sağ femur alt metafizlerine benzer şekilde yaklaşıldı. Periost, uzunluğuna 1 cm kesilip kaldırıldı, altından iki nolu kromik iplik çevresel olarak dört kez dolandırılıp bağlanarak periost gerdirildi. Sol femur alt ucunda periost birinci grupta olduğu gibi 1 cm uzunluğunda kesilip bırakıldı. Her iki grupta sol femurlar kontrol amacıyla kullanıldı.

Bir ay sonra tüm hayvanlar, 100 mgr IV nembütal ile öldürüldüler. Her tavşanın sağ ve sol femuru bütün olarak çıkarıldıktan sonra lateral kendil ile trokanter majör arası uzunlukları ölçülerek kaydedildi. Ayrıca her hayvanın sağ ve sol femurunun yanyana ve aynı kasette 60 cm uzaklıktan grafileri çekilip röntgen filmleri üzerindeki uzunlukları ölçülerek karşılaştırıldı. Ameliyat uygulanan sağ ve kontrol olarak alınan sol taraflar arasındaki uzunluk farkları, öğrenci testi uygulanarak istatistiki olarak değerlendirildi.

Çalışmanın son aşamasında, her iki femur alt ucu, metafizlerden kesilerek çıkarıldı ve %10 formol içinde tesbit edildi. Piyesler dekalsifiye edilerek parafin bloklar halinde hazırlandı. Her bloktan 5 mikron kalınlığında kesitler alınıp hematoksilen eozin ve aldan mavisini ile boyandı. Aleian mavisini ile boyanan kontrol gruplarının fizis matriks boyanması +++ derece olarak kabul edildi. Ameliyat uygulanan fizisin matriks boyanması kontrollerle karşılaştırılarak mat-

riks miktarı kaitatif olarak saptandı. Hematoksilen eozin ile boyanan fizislerde paralel hücre tabakasındaki kolonlardan yüz tanesinde hücreler sayılarak ortalama kolon başına düşen hücre sayısı bulundu. Sağ ve sol taraf Çizişlerinde- saptanan hücre sayıları arasındaki fark, öğrenci testi uygulanarak istatistiki olarak değerlendirildi.

#### BULGULAR

Onaltı hayvanı kapsayan çalışmamızda; periostları çevresel olarak kesilip gevşetilen hayvanların (Grup A) femurları arasında, doğrudan ölçümlerle ortalama 0.87 mm, radyolojik ölçümlerle ise ortalama 1 mm'lik uzunluk farkı saptandı. Ameliyatın uygulandığı sağ femurların, sola oranla 0-4-1.3 mm daha fazla büyüdüğü gözlemlendi. Her iki femurlar arasındaki uzunluk farklarının istatistiki olarak önemsiz olduğu saptandı (Tablo -1).

Tablo -1

A Grubunu Oluşturan Hayvanların Femur Uzunluk Farkları

Ölçüm Şekli	Femur Ortalama Uzunlukları (mm)		Standart Sapma		p Değeri
	Sag	Sol	Sag	Sol	
Doğrudan	71.82	70.95	7.42	8.90	> 0.05
Radyolojik	75.42	74.42	11.15	9.05	> 0.05

Periostu gevşetilen grupta (Grup A), üç hayvan dışında tüm hayvanların ameliyat uygulanan sağ taraf fizislerindeki matriksin kontrollere oranla daha fazla boya aldığı gözlemlendi (Tablo - II).

Tablo—O

Grup A'daki Fizis Paralel Kolonlarındaki Ortalama Hücre Sayısı ve Matriksin Boyanma Şiddeti

Hayvan No.	Ortalama Kolon Hücre Sayısı		Matriksin Boyanma Şiddeti	
	Sağ femur	Sol femur	Sağ femur	Sol femur
1	16	13	+ +++	+++
2	19	13	+++	+++
3	21	19	+ ++ t	+ ++
4	23	14	+++	+++
5	18	İS	+ + + +	+ + +
6	22	15	+++	+++
7	17	14	++++	+ ++
8	18	15	++++	+ + +

Aynı grupta, paralel hücre tabakasındaki ortalama kolon hücre sayısı, ameliyat uygulanan taraf fizisinde 19,25, kontrol fizisinde ise 14,50 olarak bulundu. Bu farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu saptandı (Tablo - III).

Tablo - III

A Grubu remur Fizislerinde Paralel Kolon Ortalama Hücre Sayılarındaki Fark

Femur	Ortalama		p Değeri
	Hücre Sayısı	standart Sapma	
Sağ	19.25	1.86	< 0.05
Sol	14.50	2.01	

Periostlan gerdirilen hayvanların (Grup B) femurları arasında doğrudan ölçümlerle ortalama 0.42 mm, radyolojik ölçümlerle ortalama 0.45 mm'lik uzunluk farkı saptandı. Ameliyatın uygulandığı sağ femurların, sola oranla 0-0.6 mm daha az büyüdüğü gözlemlendi. Her iki femurlar arasındaki uzunluk farklarının istatistiki olarak önemsiz olduğu saptandı (Tablo - IV).

Tablo - IV

B Grubunu Oluşturan Hayvanların Femur Uzunluk Farkları

Ölçüm Şekli	Femur Ortalama Uzunlukları (mm)		Standart Sapma		p Değeri
	Kontrol		Sağ	Sol	
	Sağ	Sol			
Doğrudan	73.70	74.12	2.95	3.03	> 0.05
Radyolojik	76.78	77.23	3.20	3.31	> 0.05

Bu grupta, 4 ve 7 no.lu hayvanların sağ taraf fizislerindeki matriksin, kontrollere oranla daha az boya aldığı gözlemlendi (Tablo - V). Diğer hayvan fizislerinde ise taraflar arasında boyama farkı saptanmadı.

Aynı grupta, sağ femur fizisinin paralel hücre tabakası kolonlarındaki ortalama hücre sayısı, 15.5, sol femurda ise 16.5 olarak bulundu. Bu farkın istatistiki olarak anlamsız olduğu saptandı (Tablo - VI).

### TARTIŞMA

Kemikte lokal büyümeyi etkileyen faktörlerin net olarak açıklanamaması ve ekstremitelerde uzunluk farkı tedavisinde basit, etkili bir cerrahi yöntemin bulunamaması bizi bu konuyu araştırmaya yönlendirdi. Periostun gerilme ve gevşetilme işlemlerini diğer ça-

Tablo — V

Grup B'deki Fizis Paralel Kolonlarındaki Ortalama Hücre Sayısı ve Matriksin Boyanma Şiddeti

Hayvan No.	Ortalama Kolon Hücre Sayısı		Matriksin Boşanma Şiddeti	
	Sağ femur	Sol femur	Sağ femur	Sol femur
1	13	14	+++	+++
2	14	16	+++	+++
3	15	14	+++	+++
4	13	14	++	++f
5	13	12	+++	+++
6	16	17	+++	+++
7	20	22	++	+++
8	20	23	+++	+++

Tablo — VI

B Grubu Femur Fizislerindeki Paralel Kolon Ortalama Hücre Sayılarındaki Fark

Femur	Ortalama Hücre Sayısı	Standart Sapma	p Değeri
Sağ	15.5	2.95	> 0.05
Sol	16.5	4.01	

lışmalardan (1, 2, 3, 12) farklı olarak femur alt ucundan uyguladık. Bu bölgeyi seçmemizin nedeni, femur alt ucunda büyüme hızının yüksek olması ve çalışma sonuçlarının daha iyi değerlendirilebilmesidir.

Periostun çevresel kesilerek gevşetildiği A grubu hayvanların ameliyat uygulanan sağ femurlarının kontrollere göre % 1.16 oranında ve ortalama 0.87 mm daha fazla büyümeleri Warrel'in (12) çalışmalarını desteklemektedir. Örneğin; Warrel (12), tavşan tibiasında periostun sadece çevresel kesilmesinden sonra % 1.12 oranında fazla büyüme gözlemiş, periostun çevresel kesilmesine ek olarak bir miktar kaldırılması ile bu oranın % 1.91'e çıktığını saptamıştır. Yaptığımız istatistiki değerlendirmede (Tablo - I), taraflar arasındaki önemsiz olan uzunluk farkının, denek sayısının azlığına bağlı bulunduğu kanısındayız. Ameliyatlı taraf fizis matriksinin kontrole oranla daha fazla boya alması (Tablo - II), fizisdeki matriks yapımının süratlendiğini ve sonuçta büyüme oranının arttığını yansıtmaktadır. Buna ek olarak paralel hücre tabakasındaki kolon hücrelerinin, ameliyatlı tarafta istatistiki olarak önemli oranda artması (Tablo - III), periostun çevresel kesilmesinin kemik uzunluğuna büyümesini uyardığını ortaya çıkarmaktadır.

Periostun gerdirilmesi ile istatistiki olarak önemsiz oranda kısalığın gelişmesi (Tablo - IV), histolojik

boyamalarda fizis matrisinde önemli oranda değişikliğin gözlenememesi ve fizis kolon hücrelerinde çok az bir azalmanın saptanması (Tablo - V), periost gerginliğinin beklenildiği gibi bir büyüme duraklaması yapmadığını göstermektedir.

Çalışmamızda şu yargı ve sonuçlara varılmıştır:

Periostun gerdirilmesi ameliyatı yapılırken periostun kaldırılmasının, gerilim sırasında periosteal damarlarda meydana gelebilecek daralma ve tıkanma sonucu metafizyel beslenmeyi bozarak medüller iskemiyeye neden olduğu kanısındayız. Bazı araştırmacıların (4, 9, 10) da belirttiği gibi, medüller iskemiden sonra fizis

bölgesinde meydana gelen reaktif hiperemi, büyüme uyarıcı etki yapmaktadır. Bu iki zıt etki nedeni ile periost gerginliği, beklenen büyüme duraklamasını sağlayamamaktadır. Periostu çevresel kesilerek gevşetilen femurlarda ise, metafizyel beslenme bozukluğu meydana gelse bile bu, sinerjik bir etkiye neden olmakta ve meydana gelen uzunluk farkı daha fazla olmaktadır.

Sonuç olarak, periostun gevşetilmesi ile birlikte kemik korteksinden kaldırılmasının kemik büyümesini daha fazla uyaracağı kanısındayız. Bu yöntemin, yeterli deneyimlerden sonra klinikte uygulanmasının iyi sonuçlar vereceği inancındayız.

### KAYNAKLAR

1. Crilly RG: Longitudinal overgrowth of chicken radius. J. Anat. 112:11-18, 1972.
2. Houghton GR, GD Rucker: The role of the periosteum in the growth of long bones. An experimental study in the rabbit. J. Bone Joint Surg. 61B:218-220, 1979.
3. Houghton GR, S Dekel: The periosteal control of long bone growth. An experimental study in the rat. Acta Ortho. Scan. 50:635-637, 1979.
4. Hedstrom O: Growth stimulation of long bones after fracture. Or similar trauma, A clinical and experimental study. Acta Ortho. Scand. 122:64-69, 1969.
5. Jenkins DHR, DHF Cheng, AR Hodgson: Stimulation of bone growth by periosteal stripping. A clinical study. J. Bone Joint Surg. 57B:482-484, 1975.
6. Reynolds DA: Growth changes in fractures long bones. J. Bone Joint Surg. 63B:83-87, 1981.
7. Shagiro F: Fractures of the femoral shaft in children. The overgrowth phenomenon. Acta Ortho. Scan. 52: 643-654, 1981.
8. Seinhhermer F, BC Scledge: Parameters of longitudinal growth rate in rabbit epiphyseal growth plates. J. Bone Joint Surg. 63A:627, 630, 1981.
9. Trueta J, VP Amato: The vascular contribution to osteogenesis in the growth cartilage caused by induced ischemia. J. Bone Joint Surg. 42B:573-587, 1960.
10. Tachjian OM: Pediatric Orthopedics, N.B. Saunders Company, Philadelphia-London, pp. 1531-1540, 1972.
11. Wray JB, O Harold: Post fracture vascular phenomena and long bone overgrowth in the immature skeleton of rat. J. Bone Joint Surg. 43A:1054-1047, 1969.
12. Warrel E, JF Taylor: The role of periosteal tension in the growth of long bones. J. Anat. 128:170-184, 1979.