

İlizarov'un Sirküler Eksternal Fiksasyon Sistemi: Bölüm VI. İlizarov Tekniğinin Komplikasyonları

(Circular External Fixation System of Ilizarov: Part VI. Complications of Ilizarov Technique)

GÜL, N. Y.¹, BİLGİLİ, H.², KÜRÜM, B.³,

YANIK, K.⁴

¹ Dr. Arş Gör.; Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Görükle/Bursa

² Doç. Dr.; Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Bilim Dalı, Dışkapı/Ankara

³ Dr. Araş. Gör.; Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Kırıkkale

⁴ Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Görükle/Bursa

Veteriner Cerrahi Dergisi (2004), 10 (1-2), 90-97

ÖZET

Ortopedi ve travmatoloji biliminin birçok patolojisinde (kırıklar, psödoartrozlar, boy eşitsizlikleri vs.) eksternal fiksatörlerden (EF) faydalanılmaktadır. Eksternal fiksatörle sağaltım, ortopedide en yüksek komplikasyona sahip konulardan biridir. Komplikasyon oranı uygulanan tekniğe, cerrahin deneyimine ve uygulama endikasyonuna bağlı olarak % 1-300 arasında değişmektedir.

İlizarov Tekniği'nin her geçen gün kullanım sahasının artması ve komplikasyonlarının çeşitliliği nedeniyle sınıflandırılması güç olmaktadır. Bu konuda günümüze kadar bir çok sınıflandırma yapılmıştır. Eksternal fiksasyona ilişkin komplikasyonlar; istenmeyen, sağaltım planında değişikliğe yol açan, sonuçları değiştiren durum olarak açıklanmıştır ve sorunlar, engeller ve gerçek komplikasyonlar (major, minör ve sekel) olarak sınıflandırılmıştır. Diğer bir sınıflandırmada ise; majör ve minör komplikasyonlar olarak nitelendirilmiştir.

Bu derlemede, İlizarov'un Sirküler Eksternal Fiksasyon Sistemi'nin uygulanması esnasında karşılaşılan problemler, engeller ve komplikasyonlar ile bunların sağaltım seçeneklerinin detaylı olarak sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İlizarov, sirküler eksternal fiksatör, komplikasyon.

SUMMARY

External fixators have been used in many pathologies (fractures, pseudoarthrosis, length inequality etc.). The

treatment by external fixator is one of topics that has the highest complications in orthopaedics. The complication rates are ranged from % 1-300 depending on techniques, surgeon's experience and indications.

Because of the increase in the variety of application and complications, the classification of Ilizarov Technique is getting difficult. Many classifications has been performed related with this matter.

The complications of external fixators have been described as a matter which is undesirable, causes alteration in the treatment plan, and changes the result and classified as problems, obstacles and complications (major, minor, sequel). Also complications have been described as major and minor complications.

The aim of this review article is to report problems, obstacles and complications and options of treatment in details encountered in the Circular External Fixator System of Ilizarov.

Key Words: Ilizarov, circular external fixator, complication.

GİRİŞ

İlizarov tekniği ile sağaltımda karşılaşılan komplikasyonlar; sorunlar, engeller ve gerçek komplikasyonlar olarak sınıflandırılmıştır.

Sorun (S): Sağaltım sırasında karşılaşılan ve operatif yöntemlere gerek kalmadan düzeltilebilen komplikasyonlardır.

Engel (E): Sağaltım sırasında karşılaşılan ve ancak operatif yöntemlerle düzeltilebilen komplikasyonlardır.

Gerçek komplikasyon (K): Sağaltım sırasında veya sağaltımdan sonra görülen ve tekrar operasyon gerektiren ve sekel bırakabilen komplikasyonlardır. Bu komplikasyonlar; kas kontraktürleri, eklem sertliği ve luksasyonu, aksiyal deviasyon, sinir yaralanmaları, damar yaralanmaları, erken kaynama, geç kaynama, pin alanı problemleri, refraktür, ağrı, apati ve kilo kaybıdır (28, 34) (Tablo 1).

Dahl ve ark. (11) ise, komplikasyonları majör ve minör olarak nitelendirmişlerdir (Tablo 2). Dahl ve ark. (11) yaptıkları çalışmada, ilk uygulamalarda komplikasyon oranını % 250'lerde bulmuşlardır. İlizarov (14) kendi çalışmalarında bu oranı % 5 olarak vermiştir ve komplikasyonları istenmeyen ve sağaltım planında değişikliğe yol açan, sonuçları değiştiren durum olarak açıklamıştır. EF komplikasyonları; intraoperatif, erken postoperatif, geç postoperatif, aparey çıkarıldıktan sonraki komplikasyonlar ve mental bozukluklar olarak da klasifiye edilebilir (1, 2).

KAS KONTRAKTÜRÜ

Kas kontraktürleri; genellikle, distraksiyon yüzünden kasta ortaya çıkan gerilmenin bir sonucudur. Bunlar, çok kuvvetli kas gruplarında meydana gelmeye eğilimli olup, fleksorlar ve ekstensorlar arasındaki kuvvet dengesizliği yüzünden oluşurlar. Tibianın uzatılmasında, örneğin büyük kuvveti ve kas kitlesi yüzünden triceps surae kasları, uzatmaya karşı en büyük direnci ortaya koyar. Kontraktürlerde en sık olarak kapsanan kaslar, iki ekleme

geçen kaslardır. Bilinir ki iki ekleme geçen kaslar, yalnız bir ekleme geçen ve eşit uzunlukta fibrillere sahip olanlara karşı olarak, çeşitli uzunlukta fibrillere sahiptir. Bu, aynı kas içerisinde gerilmede farklılıklara yol açabilir. Kasda gerilme, ekstremitte uzatmanın şartları altında kas rejenerasyonu için stimüle edilen mekanizma prensibi olarak düşünülür. Kas uzunluğu, kemikle karşılaştırıldığında nisbeten kısa olduğu zaman, kontraktür ortaya çıkar (28).

Tablo 1. Paley'e göre Ilizarov tekniğinde karşılaşılan komplikasyonların sınıflandırılması

Table 1. Classification of complications of Ilizarov technique according to Paley

KOMPLİKASYON	SORUN	ENGEL	GERÇEK KOMP-LİKASYON
Kas kontraktürü	S	E	K
Eklem subluksasyonu	S	E	K
Aksial deviasyon	S	E	K
Sinir yaralanması			K
Damar Yaralanması			K
Erken kaynama	S	E	K
Geç kaynama	S	E	K
Pin yolu enfeksiyonu	S	E	K
Refraktür			K
Eklem sertliği			K
Ödem	S		
Ağrı	S		

S: Sorun, E: Engel, K: Komplikasyon

Diğer etiyolojik faktör, apareyin pinleri aracılığıyla tendo ya da kasları delip geçmesidir (3). Delip geçme; transfixasyon pinleri, pinlerin artmış çapı, çeşitli pinlerin aynı düzlemde longitudinal kümelenmesi aracılığıyla artar. Tendolar ve fascia'nın transfixasyonu, kasın transfixasyonundan daha fazla olarak eklem hareketlerini kısıtlatabilir (28).

Bu nedenlerle kas kontraktürlerine karşı profilaksi, ekstremitte uzatma için sağaltımın önemli kısmıdır. Primer önleyici ölçümler; fizyoterapi, bandaj ve eklem içerisinde geçen fiksasyonu kapsar. Fizyoterapi, daha çok kapsanan kas gruplarının pasif gerilme ekzersizleri üzerine odaklanmalıdır.

Eğer kontraktür operatif olmayan vasıtalarla yok edilirse bir problemi, sağaltım sona erdirilmeden önce operatif vasıtalarla başarılı olarak ortadan kaldırılabilirse, bir engeli düşündürür. Eğer sağaltım sonrasında kalırsa ve operatif olmayan vasıtalarla çözümlenirse minor komplikasyonu, eğer sağaltım sona erdikten sonra düzeltilmesi için tendo ve kapsüller serbest bırakma gerektirirse major komplikasyonu düşündürür (9, 13, 24, 28).

EKLEM SERTLİĞİ VE LUKSASYONU

Eklem sertliği de geç komplikasyondur. Bu devamlı kas kontraktürleri yüzünden meydana gelir ya da uzatma esnasında eklem yüzeyi üzerine artmış basınç yüzünden

eklemin sertleşmesi buna neden olabilir. Tüm eklem sertliği, tam komplikasyonu düşündürür (15, 28, 29, 35).

Tablo 2. Dahl'a göre Ilizarov tekniğinde karşılaşılan komplikasyonların sınıflandırılması

Table 2. Classification of complications of Ilizarov technique according to Dahl

Komplikasyon	Minor (I)	Ciddi (II)	Şiddetli (III)
Pin sahası problemleri	Minor enfeksiyonlar	Halka sekesteri	
Enfeksiyon	Yüzlek yara	Derin yara	Osteomyelitis
Vasküler			
Nörolojik	Hipoestezi	Nöropreksi	
Medikal		DVT, Pnömoni	Kardiyak arrest
Psikolojik			Tedavide değişim gerekli
Erken kaynama		Tekrar kortikotomi yapılması gerekli	
Gecikmiş kaynama (nonunion)		Uzatma indeksi>2/erişkin ya da >1.5/ çocuk	Kemik grefti ya da tekrar tedavi gerekli
Kırık		Tekrar fiksasyon	Osteotomi
Aksiyal deviasyon (5 dereceden büyük)		6-10 derece	>10 derece
Subluksasyon		Geçici	Kalıcı
Kontraktür	<10 derece	11-20 derece	>20 derece
Eşitsizlik	<2.5 cm.	2.5-5.0 cm.	>5.0 cm.

Ekstremitte uzatma esnasında yakın olan eklemin subluksasyonu ve dislokasyonu meydana gelebilir. En yaygın predispoze faktör, önceden mevcut olan ve genellikle konjenital nedenler yüzünden olan eklem instabilitesidir. Preoperatif instabilitenin yokluğunda bile, uzatma esnasında gelişen dengesiz kas gerilmesi, özellikle dizde subluksasyona yol açabilir. Bu sebepten, eklemi çeken dengesiz kasın göstergesi olan kas kontraktürünün gelişiminden kaçınmak da çok önemlidir. Diz, tabiatında varolan kemik stabilitesindeki eksiklik yüzünden bu komplikasyona en duyarlı olan eklemidir. Dizin fleksiyonunda, uyluk grubu kaslar femur kondilusları üzerinde posterior olarak tibiayı çekmede karşı olarak çalışabilir. Eğer diz eklemine tam ekstensiyonu sürdürülürse, bu komplikasyon meydana gelmeyebilir. Diz eklemine fleksiyon hareketini sürdürmek önemliyken, bu eklemin pasif ekstensiyonunu kaybetmemek de çok önemlidir. Eklem subluksasyonu, deforme olan kas gücünü gerginleştirmek için fizyoterapi aracılığıyla sağaltılabilir (28).

Yukarıdaki operatif olmayan vasıtalar aracılığıyla çözümlenen diz subluksasyonu, hasta için hiçbir kalıcı

rezidü bırakmayan bir problem olarak düşünülmüştür. Örneğin; dizden geçen apareyin uzatılması gibi, operatif müdahaleyi gerekli kılan diz subluksasyonu, sağaltım sona ermeden önce çözümlenen bir engel olarak düşünülmüştür. Aparentin uzaklaştırılmasından sonra çözümlenmemiş kalan her bir subluksasyon, eğer operatif olmayan vasıtalar aracılığıyla kolayca çözümlenebilirse minor komplikasyon olarak, eğer operatif müdahaleyi gerekli kılsa major komplikasyon olarak düşünülür (28).

AKSİYAL DEVIASYON

Uzatma esnasında, uzatılacak ekstremité segmentinin dereceli olarak deviye olmaya eğilimi vardır. Bu, kemiğin farklı kenarlarında kas kuvvetleri arasında denge-sizlik yüzünden meydana gelir. Deviasyonun karakteristik yönü; osteotominin düzeyi ve kapsanan kemiğe bağlıdır. Kas grupları distraksiyon yüzünden artmış düzeyde gerilmiş olduğundan, tibia lateral ve posterior yönde deviasyona eğilimli olacaktır. Bunlar sırasıyla valgus ve prokurvatuma neden olur. Bugün ekstremité uzatılmasında tek en büyük sınırlayıcı faktörün kas olduğu açıktır. Aksiyal deviasyonun diğer nedeni instabilitedir. Buna; yetersiz yapı, pinlerde gerilmenin kaybı ya da pinlerin gevşemesi neden olabilir (15, 28).

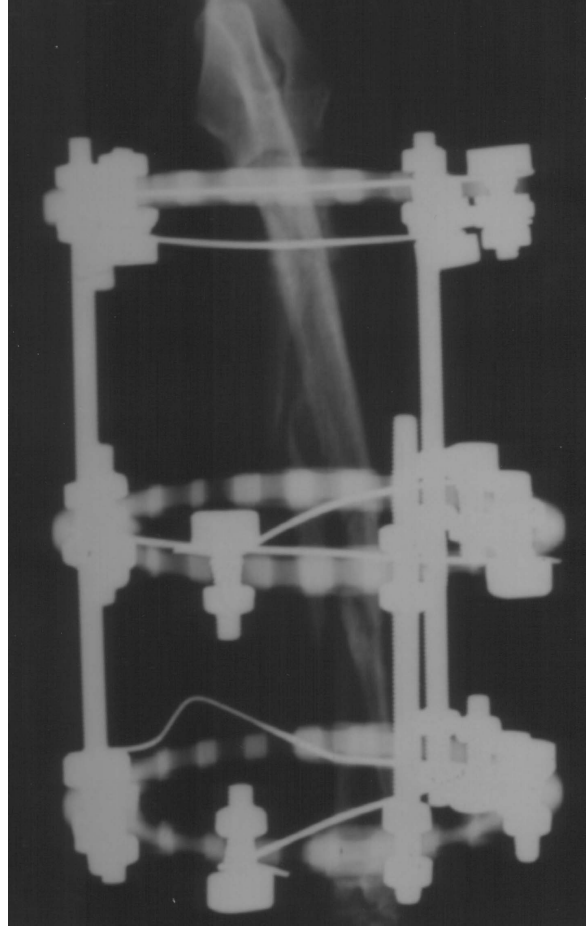
En iyi sağaltım, önlemdir. Pinler, tibia proksimalinde beklenen deviasyonun karşıt yönünde 5-10° eğimli yerleştirilmelidir. Eğer aksiyal deviasyon erken fark edilirse ve 5 dereceden az ise, deviasyonun kenarının aşırı uzatılması, 5 dereceden büyük olduğunda ise, menteşe içeren, apareyin modifikasyonu gereklidir. Daha büyük uzatmalarda, deviye olmuş pozisyonun dışına kemiği çekmek için ilave zeytinli pin uygulamak gerekli olabilir (17-20).

Eğer aksiyal deviasyon nonoperatif vasıtalarla çözümlenirse bir problemi, eğer sağaltım esnasında operatif olarak çözümlenirse, bir engeli, eğer bu deviye olmuş pozisyonunda iyileşmeye izin verirse, 5 dereceden küçükse minor komplikasyon, 5 dereceden daha büyükse major komplikasyonu düşündürür. Aksiyal deviasyon erken fark edilirse ve 5 derecenin altında ise, deviasyon olan taraf karşı tarafa göre biraz daha fazla uzatılabilir. Açılma 5 dereceden fazla ise menteşe ile aparey modifiye edilmelidir (7, 8, 21, 28, 31, 33).

SİNİR YARALANMALARI

Sinir yaralanması; cerrahi tekniğe (sinire değme, pinin hızlı olarak döndürülmesi ile sinirin pine sarılması, kortikotomi) ya da distraksiyona bağlı olabilir. Pine bağlı sinir yaralanması, en iyi kesitsel geçiş anatomisinin derinlemesine bilinmesiyle ve pinlerin güvenli anatomik düzlemlerde yerleştirilmesiyle önlenir (3, 10, 16, 22, 23, 35). Yumuşak dokulardan pinin geçişi esnasında zamanın kısa tutulması önemlidir. Eğer pin sinire hafifçe dokunursa ya da pin siniri perfore ederse, kas kontraktürü gözlenir, bu da paralize olmayan hastada anesteziste bilgi verebilir, böylece pinin sinire yakınlığı saptanabilir ve bu durumda pin uzaklaştırılabilir. Eğer pine bağlı sinir yaralanması operasyon sonrasında kadar saptanamazsa, hasta sıklıkla neden olan pinin yerleştiği bölgede şiddetli ağrıya uyanır. Tanı metal bir objeyle pin üzerine vurulmasıyla yapılabilir. Eğer pin sinirden geçerse, bu o sinirin dağılımında paraestezilere ışık tutar. Bu durumda

pin mutlaka uzaklaştırılmalıdır. Sinir yaralanmasına bağlı olarak ön veya arka ekstremité patilerinde hiperfleksiyon gözlenir (Şekil 4). Böyle olgularda pati altından geçirilen bir lastik bant apareye tutturularak normal basış sağlanabilir (Şekil 5).



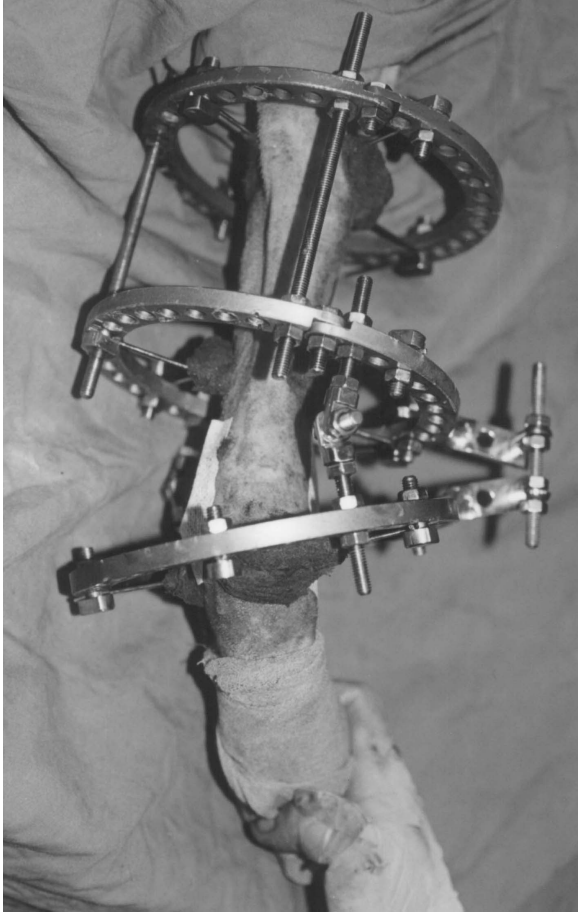
Şekil 1. Pinin pin tutucusundan kurtulmasına ait radyografik görünüm (Bilgili, H.'den)

Figure 1. The radiological view of loosening of wires from cannulated bolt (from Bilgili, H.)

Sinir yaralanması için diğer operatif neden, kortikotomiyle ilişkilidir. Bu, tibiada osteotomdan kaynaklanan direkt yaralanma, fibulada dönen testereden ve daha muhtemel olarak osteotomiye tamamlamayı temin etmede kullanılan osteoklazi manevrasından kaynaklanan gerilme yüzünden olabilir (6, 28, 36).

Sinir hasarı için son neden de kompartman sendromudur. Distraksiyona bağlı sinir yaralanması daha az yaygın olan bir etiyolojidir. Eğer erken identifiye edilirse, ilk bulgular hiperestezi ve ağrıdır. Bu hipoesteziyle, sonra azalmış kas gerginliği ile ve sonuç olarak paralizle takip edilir. Eğer erken sağaltılırsa, paraliz asla meydana gelmemelidir. Sağaltımda; artmış fizyoterapi, özellikle fonksiyonel yük verme ve bacağın ağırlık taşıması vurgulanmalıdır. Distraksiyon oranı azaltılmalı, hatta tamamen durdurulmalıdır. Genellikle, birkaç gün ile bir hafta boyunca distraksiyonun durdurulmasında herhangi bir

sakınca yoktur. Ortaya çıkabilen tek problem prematür kaynamadır. Distraksiyon öncekinden 0.25 mm-0.5 mm daha düşük oranda yeniden başlatılmalıdır. Motor zayıflama ya da paraliz olgusunda, bacak durumu iyileştirmeyi denemek için kısaltılmalıdır (28).



Şekil 2. Pin-deri temas yüzeylerine antibiyotikli gazlı bez sarılması (Bilgili, H.'den)

Figure 2. Application of antibiotics absorbable sponge on pin-skin contact surface (from Bilgili, H.)

Sinirin dolanması durumunda, rasyonel olan çözüm, sinirin tutulduğu yerden salıverilmesidir, böylece etkili olarak sinir uzatılır ve uzatılmış olmadan kaynaklanan gerilme önlenir. Sağaltım sırasında iyileşsin ya da iyileşmesin tüm intraoperatif sinir yaralanmaları gerçek komplikasyonlar olarak düşünülür. Diğer yandan, sağaltım sırasında iyileşen distraksiyona bağlı sinir disfonksiyonu, bir problemi, eğer bir sinir profilaktik olarak dekompresye olmuşsa bir engeli, eğer herhangi bir rezidüel disfonksiyon sağaltım sonunda da kalırsa, bu tam bir komplikasyonu düşündürmelidir (28).

DAMAR YARALANMALARI

Damar yaralanmaları operasyona ya da distraksiyona bağlı olabilir. Operasyon anında artere ya da venaya zarar gelmesi pinden kaynaklanabilir. Problem eğer operasyon anında saptanırsa, pin uzaklaştırılmalı ve kanamaya tampon yapılarak basınç uygulanmalıdır.

Nadir olarak karşılaşılan bir başka komplikasyon ise, arter ve venin her ikisinin aynı anda perfore olmasından kaynaklanan arteriovenöz fistüldür (12, 28, 30).

Direkt vasküler hasar da, tibial kortikotomi ya da fibular osteotomi uygulanırken osteotomdan kaynaklanabilir. Fibular osteotomi genellikle venöz yaralanmayı kapsarken, tibial osteotomi ise, genellikle arteriyel yaralanmaya yol açar. Böyle olguların tümünde basit kompresyon genellikle problemi çözecektir. Ara sıra şekillenen hematoma kompartman sendromuna yol açabilir. Eğer bu operasyon esnasında saptanırsa profilaktik fasiyotomi uygulanmalıdır. Eğer bu postoperatif olarak saptanırsa, klinik muayene ve basınç ölçmeleri tanıyı doğrulamak için uygulanmalıdır. Bulunan kompartmanlar üzerinde acil fasiyotomi tamamlanmalıdır. Kompartman basınçlarını ölçmek önemlidir, çünkü kas kompartmanlarında pinlerin varlığı yüzünden gerici ağrı güvenilmez olabilir. Bu tibial kortikotominin subperiostal doğası yüzünden kompartman sendromuna neden olmada çok yaygın değildir. Derin ven trombozuna ise nadir rastlanılmaktadır. Akut gecikmiş pine bağlı vasküler yaralanmalarda olduğu gibi (12) intraoperatif vasküler yaralanmalar da gerçek komplikasyonlar olarak düşünülür. Benzer olarak, derin vena trombozu, pulmoner embolizm ve kompartman sendromu gerçek komplikasyonlardır (28).



Şekil 3. Pin dibi alanında seröz akıntı (Bilgili, H.'den)

Figure 3. Serous drainage in pin-track area (from Bilgili, H.)

Radius-ulna'nın her düzeyinde yapılacak kortikotomi veya osteotomiler sırasında arteria, vena ve nervus ulnaris, arteria ve vena caudalis'in zedelenme riski vardır. Tibia'da ise, proksimal bölgede arteria, vena poplitea, nervus tibialis, vena saphena lateralis, diyafizer bölgede arteria ve vena tibialis cranialis, nervus peroneus, vena saphena lateralis, distalde ise nervus tibialis, vena saphena lateralis (ramus caudalis) zede- nebilir (10).

ERKEN VEYA GECİKMİŞ KAYNAMA

Tam olmayan kortikotomi ve distraksiyonu engelleyen aşırı uzun bekleme periyodu erken kaynamaya neden olmaktadır. Bu problem en yaygın olarak, distraksiyonun başlamasından sonra açmak için osteotominin yetersizliği olarak tanınır. Genellikle aşırı latent period yüzünden prematür kaynama meydana gelmediği zaman, osteotominin distraksiyonunu bloke etmede önemli derecede kallus gelişimine izin verir (Şekil 6) (28).

Alternatif olarak, olguya genel anestezi altında kapalı rotasyonel osteoklazi uygulanmalıdır. Eğer bu başarılı olmazsa, tekrar perkutan kortikotomi uygulanır. Rejenere kemik içerisinde, kesilmeden kaynaklanan olası yoğun kanamaya dikkat edilmelidir. Bunun için garo kullanımı tavsiye edilir. Prematür kaynama, eğer operatif olmadan sağaltılabilirse bir problemi, operatif olarak sağaltılamazsa bir engeli düşündürür, eğer bu cerrahin prematür olarak uzatmayı durdurmasına neden olursa gerçek komplikasyondur (15, 28).

Geç kaynama ve konsolidasyon riskini azaltmak için kortikotomi sırasında endost ve periosta en az düzeyde hasar verilmelidir (6). Osteotomi translasyonundan kaçınılmalıdır (28).

Gecikmiş kaynamanın oluşmasında etkili olan nedenler, teknik faktörler ve hasta faktörleri olarak bölünebilir. Düşünülen teknik faktörler; travmatik kortikotomi, başlangıçta diastaz, instabilite ve çok hızlı distraksiyondur. Hasta faktörleri; enfeksiyon, yanlış beslenme ve metabolik nedenlerdir.

Eğer gecikmiş konsolidasyon meydana gelirse, bu bir ya da birkaç kez ileri ve geri manevrayla sağaltılabilir (akordeon manevrası). Pin ilavesiyle ya da kemik greftleme- siyle de sağaltım denenebilir.

Gecikmiş kaynama, operasyon olmadan sağaltılabilirse bir problemdir. Eğer pin ilavesiyle sağaltılırsa bir engel, kemik greftlemesiyle sağaltılırsa gerçek bir komplikasyondur (28, 31, 32, 35).

PİN SAHASI PROBLEMLERİ

Pin sahası problemleri; pin- deri hareketi, kemik ve deri arasındaki yumuşak dokunun miktarı ve kullanılan pinin çapına bağlıdır. Pin- deri ve pin- kemik hareketlerini azaltmak için yeterli pin geriliminin aparey uzaklaştırılana kadar sürdürülmesi önemlidir (Şekil 1) (4, 27). Stabilize edilmiş pinle deriye basınç uygulanması diğer faydalı metoddur. Bu gaz kompres kullanılmasıyla, kauçuk durdurucularla ya da plastik klipslerle tutulan köpük sponjların kullanılmasıyla başarılabılır. Köpük sponj, hava ve deri arasında bariyer olarak da etkir (28). Antiseptik (28) ve antibiyotikler sponja veya gazlı beze

emdirilerek pin dibi bölgelerine uygulanabilirler (Şekil 2) (5, 25, 26).

Pin sahası problemleri, her zaman dışardan içeriye doğru gelişir. Bunlar yumuşak doku yangısıyla başlar, seröz drenaj zamanla yumuşak doku enfeksiyonuna ve sonuçta kemik enfeksiyonuna yol açar (Şekil 3). Buna bağlı olarak pin sahası problemleri için basit sınıflandırma geliştirilmiştir:

1. Aşama: Yumuşak doku yangısı,
2. Aşama: Yumuşak doku enfeksiyonu,
3. Aşama: Kemik enfeksiyonu

Birinci aşama, yumuşak doku yangısının olduğu aşama- dır ve lokal antiseptik ya da antibiyotiğin birleştirilmesi ve uygun pin geriliminin sağlanması ile sağaltılabilir. Burada önceden yumuşak doku enfeksiyonu mevcutsa, purulent içeriğin pin alanından drene edilmesi gereklidir. Saha içerisinden pin sahası etrafına ışınsal olarak antibiyotik enjekte edilebilir. Bu işlem olguların çoğunda 24 saat içerisinde pin sahası enfeksiyonunu ortadan kaldırmaktadır. İkinci aşama olan pin sahası enfeksi- yonunda ise, antibiyotiklerin kullanımı tercih edilmelidir. Bir hafta süreyle kullanımı pin sahası enfeksiyonunu çözümleyecektir. Yalnız 3. aşama ciddi bir enfeksiyon- dur ve 1. veya 2. aşamada iken sağaltılırsa, kemik enfeksiyonuna yol açmayacaktır (28).



Şekil 4. Bir olguda pin geçme düzeyine bağlı sinir hasarı (Bilgili, H.'den)

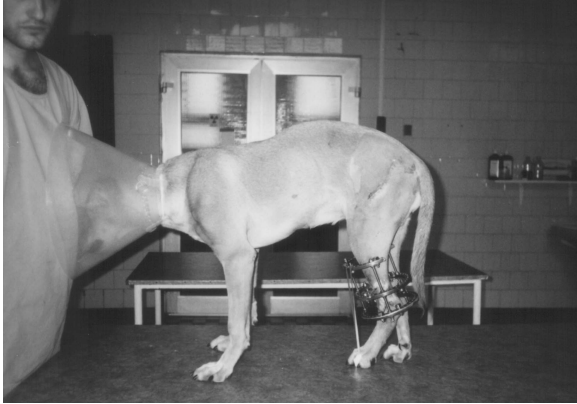
Figure 4. Neurological problem related with pin insertion level and direction (from Bilgili, H.)

İnatçı enfeksiyonlar, eklemlerden geçen pinler etrafında enfeksiyonlar ve pin sahasında selülit, sorumlu olan pinin uzaklaştırılmasıyla sağaltılabilir. Eğer pin strük- türel stabilite için önemli ise, yeniden yerleştirilmelidir. Uzaklaştıran pin yerine ilave pin yerleştirilmesi de önerilmektedir (28).

Pin sahası enfeksiyonları; lokal ölçemler, antibiyotikler ya da pinin uzaklaştırılmasıyla sağaltıldığında prob- lemleri, eğer yeni pin ilavesi gereklyse engeli, tam kemik enfeksiyonu ise komplikasyonu düşündürür (28).

Bilgili ve ark. (4), Ilizarov'un Sirküler Eksternal Fiksa- törü ile distraksiyon osteogenezisi yapılan olgularda rastlanılan pin sahası enfeksiyonlarına neden olan

mikroorganizmaların izolasyon ve identifikasyonu ile periosteal reaksiyon ve osteolizis ile olan ilişkisini radyolojik olarak değerlendirmişlerdir. Pin dibi bölgelerinden alınan örneklerden *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* tespit edilmiş ve pin- kemik geçiş düzeyinde gevşeme, periosteal reaksiyon ve osteolizisi 14. hafta sonuna kadar takip etmişlerdir. Karşılaşılan periosteal reaksiyon ve osteolizisin, özellikle tibianın proksimal halkalarındaki pinlerde şekillendiği belirlenmiştir. Bu bölgedeki yoğun kas dokusu fazlalığı sonucu halka ile deri arasında yeterli aralığın kalmaması ve pin bakımının yapılamamasına bağlanmıştır. Sterilizasyon, antibiyotik uygulanması, pin gerdirme, postoperatif pin dibi bakımına dikkat edilmesi gerektiğini önermişlerdir.



Şekil 5. Sinir hasarı olan bir olguya lastik bant uygulanması (Bilgili, H.'den)

Figure 5. A rubber band is passed under the paw because of neurological problem (from Bilgili, H.)

Paley (28); pin sahası enfeksiyonlarını ve sağaltımlarını 6 basamakta incelemiştir:

1. Derece: Normal (haftalık pin bakımı)
2. Derece: İnflame (günlük pin bakımı)
3. Derece: Seröz akıntı (günlük pin bakımı + antibiyotik)
4. Derece: Purulent akıntı (sabah akşam pin bakımı + lokal ve sistemik antibiyotik)
5. Derece: Osteosentez (pin çıkarılır + lokal ve sistemik antibiyotik)
6. Derece: Ring sekester (pin çıkarılır + debritleme + sekestektomi + lokal ve sistemik antibiyotik uygulaması ile sağaltılabilir).

REFRAKTÜR

Refraktür apareyin uzaklaştırılmasından sonra meydana geldiğinden gerçek komplikasyondur. Refraktürden, apareyin uzaklaştırılmasından önce distraksiyon alanındaki rejenere kemik dokusunun dikkatli analizi ile kaçınılabılır.

Rejenere kemikte komşu dokulardakine benzer opasite de neokortikalizasyon saptanmadıkça cihaz çıkarılmamalıdır. Apareyi bir gün erken çıkarmaktansa 1 ay geç çıkartmak daha iyidir.

Refraktür ya bir alçı ya da apareyin yeniden uygulanmasıyla sağaltılabilir. Kemiğin osteoporotik stres kırık-

ları normal düzeyde meydana gelebilir. Bu, distraksiyona hipervasküler cevap, ağrı, refleks sempatik distrofi ve ağırlık taşımının eksikliği yüzünden gelişebilen belirgin osteoporoz yüzündendir.

Yalnız parçalı kırığa, 1 cm'den az uzunluk kaybı ve 5 dereceden az açılanmaya yol açanlar minor komplikasyonu, 1 cm'den büyük uzunluk kaybı ya da 5 dereceden büyük açılanmaya yol açanlar major komplikasyonu düşündürür (28, 35).

AĞRI

Ağrı, en yaygın izlenen problemdir. Operatif ağrı, operasyonu takip eden ilk birkaç gün oldukça aşırlı olabilir. Pinler aracılığıyla transfikse edilen herhangi bir kasın kontraksiyonu başlangıçta ağırlıdır ama 1 ya da 2 hafta içerisinde çözülür. Osteotomilerin sayısı ile ağrının miktarı artar.

Uzatmanın distraksiyon fazı esnasında, kronik şiddetli ağrı sıklıkla tecrübe edilir. Bu hastadan hastaya değişir. Özellikle çift düzey ve daha uzun uzatmalarda, bu daha yaygındır. Uzatılan segmentin alt ve üst tarafındaki eklemlerin fiksasyonu ve bandaja alınmasıyla bu daha yaygın olur. Muhtemel nedenin kas ve sinirlerin gerilmesi olduğu saptanmıştır (28).

Apati, depresyon ve kilo kaybı gibi diğer komplikasyonlar genellikle distraksiyon durdurulduktan sonra spontan olarak bir hafta içinde çözülür (28).



Şekil 6. Distraksiyon alanında uzun latent periyoduna bağlı erken kaynamanın radyografik görünümü (Bilgili, H.'den)

Figure 6. Radiographical view of early union due to long latent period on distraction area (from Bilgili, H.)

SONUÇ

Operasyon öncesi dönemde; kullanılacak halka sayıları ve boyları, bunların hangi seviyelere yerleştirileceği, hangi bağlayıcı parçalara ihtiyaç olduğu düşünülmeli, önce cerrahın kafasında sonra da şablon üzerinde gerçekleştirilmelidir. Sistemde halkaların, rodların ve Kirschner tellerinin yerleştirilmesi esnasında daha önce yayınlanmış olan uygulama prensipleri ile ilgili derlemede belirtilen kurallara uyulması önem arz etmektedir. Uygun olmayan halkalar; fonksiyon kısıtlaması, ağrı, kullanım kusuru, osteoporoz gelişimi, sistemde gevşeme oluşturarak sağaltım süresini uzatmaktadır. Ayrıca rodların kemiğe eşit uzaklıkta olmaması halinde rodlar halkalara sıkıştırıldığında osteotomi veya kırık hattında yer değiştirmeler meydana gelir. Kirschner telleri düşük hızlı motorlu matkaplar (30-40 rpm) veya el matkapları ile yerleştirilmeyip hızlı motorlarla yerleştirilirse, kemik ve yumuşak dokuda termal hasara yol açabilmektedir. Fiksator uygulanacak ekstremitenin kesit anatomisinin çok iyi bilinmesi ve Kirschner telleri ekstremitelerin emin bölgelerinden geçirilmesi, kortikomi ya da distraksiyon esnasında aşırı dikkatli olunması, damar ve sinirlerin hasarını önlemek açısından önemlidir. Hareket kısıtlamasına yol açmamak için, tendolardan, eklemeye yakın bölgelerde eklem kapsülü içinden geçirilmemelidirler ve kaslar maksimum boyda olacak şekilde iken uygulanmalıdır. Distraksiyon olgularında, yumuşak doku gerilmesinin fazla olacağı bölgelerde Kirschner telleri o bölgeye doğru 5-10 derece kadar eğik yerleştirilmelidir. Pin-deri ve pin-kemik hareketlerini azaltmak için yeterli pin geriliminin ve pin sahası bakımının aparey uzaklaştırılana kadar sürdürülmesi önemlidir.

Sonuç olarak, bu derleme ile Ilizarov'un Sirküler Eksternal Fiksator Sistemi'nin uygulamasında, karşılaşılan problemler, engeller ve komplikasyonların ve bunlara neden olan durumların önlenmesi için dikkat edilmesi gereken noktaların neler olduğu, meydana gelen komplikasyonların ne şekilde sağaltılabileceği bildirilerek bu konuda çalışan hekimlerin aydınlatılmasına çalışılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Anonim (1999): <http://www.turk-ortopedi.net/dernek/99toplanti/pro/kocaoglu.htm>.
2. Anonim (2001): http://www.ilizarov.com/bolum_22.asp.
3. Bilgili, H., Olcay, B. (1998): Circular external fixation system of Ilizarov: Part I. History, components, indications and principles of system. Turk J Vet Surg, 4: 62-67.
4. Bilgili, H., Yıldırım, M., Olcay, B. (1999): The complication of pin track infection caused by using Ilizarov's circular external fixator on tibia of dogs. Turk J Vet Surg, 5: 41-44.
5. Bilgili, H., Kürüm, B., Olcay, B. (1999): Researches on treatment options for long bone fractures in calves by Ilizarov technique. Ankara Univ J Vet Fac, 46: 299-308.
6. Bilgili, H., Kürüm, B., Olcay, B. (2000): Circular external fixation system of Ilizarov: Part II. Distraction osteogenesis. Turk J Vet Surg, 6: 95-100.
7. Bilgili, H., Kürüm, B. (2001): Correction of the antebrachium deformity by using two different applications of Ilizarov technique in 2 dogs. Proceedings of 7th Federation of European Companion Animal Veterinary Association Congress (FECAVA), 25-28 October 2001 Berlin, Germany, 12-13.
8. Bilgili, H., Kürüm, B., Yardımcı, C. (2002): Circular external fixation system of Ilizarov. Part III: Correction of angular deformities by Ilizarov technique. Turk J Vet Surg, 8: 96-106.
9. Curran, A.R., Kuo, K.N., Lubicky, J.P. (1999): Simultaneous ipsilateral femoral and tibial lengthening with the Ilizarov method. J Pediatr Orthop, 19: 386-90.
10. Çakır, A., Bilgili, H., Kürüm, B., Olcay, B. (2000): The safe anatomical pin passing level of the radius/ulna and tibia for Ilizarov method in dogs. 1st Ilizarov Course, Afyon, Turkey, 19-23. September 2000.
11. Dahl, M., Gulli, B., Berg, M.D. (1994): Complications of limb lengthening. Clin Orthop Rel Res, 301: 10-18.
12. Davidson, E.B. (1997): Vascular injury and delayed hemorrhage after antebrachial external skeletal fixation in a dog. Vet Comp Orthop Traumatol, 10: 75-78.
13. Huang, S.C. (1996): Soft tissue contractures of the knee or ankle treated by the Ilizarov technique. High recurrence rate in 26 patients followed for 3-6 years. Acta Orthop Scand, 67: 443-449.
14. Ilizarov, G.A. (1990): Clinical application of the tension-stress effect for limb lengthening. Clin Orthop Rel Res, 250: 8-26.
15. Koczewski, P., Shadi, M., Napiontek, M., Marciniak, W. (2000): Problems, obstacles and complications of femoral lengthening with the use of the Italian modification of the Ilizarov device. Chir Narzadow Ruchu Orthop Pol, 65: 277-286.
16. Latte, Y., Meynard, J.-A. (1997): Anatomie Appliquée. In: Manuel de Fixation Externe. Paris: CNVSPA-PMCAC, 76-88.
17. Lewis, D.D., Radasch, R.M., Beale, B.S., Stallings, J.T., Lanz, O.I., Welch, R.D., Samchukov, M.L. (1999): Initial clinical experience with the IMEXTM circular external skeletal fixation system. Part I. Use in fractures and arthrodeses. Vet Comp Orthop Traumatol, 12: 108-117.
18. Lewis, D.D., Radasch, R.M., Beale, B.S., Stallings, J.T., Welch, R.D., Samchukov, M.L., Lanz, O.I. (1999): Initial clinical experience with the IMEXTM circular external skeletal fixation system. Part II. Use in bone lengthening and correction of angular and rotational deformities. Vet Comp Orthop Traumatol, 12: 118-127.
19. Marcellin-Little, D.J., Ferretti, A. (1997): Improving bone healing with the circular external fixation method. Vet Forum, 14: 40-47.
20. Marcellin-Little, D.J., Ferretti, A., Roe, S.C., Deyoung, D.J. (1998): Hinged Ilizarov external fixation

for correction of antebrachial deformities. Vet Surg, 27: 231-245.

21. Marcellin-Litte, D.J. (1999): Fracture treatment with circular external fixation. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 29: 1153-1170.

22. Marti, J.M., Miller, A. (1994): Delimitation of safe corridors for the insertion of external fixator pins in the dog 1: Hindlimb. J Small Anim Pract, 35: 16-23.

23. Marti, J.M., Miller, A. (1994): Delimitation of safe corridors for the insertion of external fixator pins in the dog 2: Forelimb. J Small Anim Pract, 35: 78-85.

24. Niall, D.M., Murphy, P.G., Fogarty, E.E., Dowling, F.E., Moore, D.P. (1998): Correction of soft tissue contractures of the wrist using the Ilizarov technique. J Hand Surg (Br), 23: 442-444.

25. Olcay, B., Bilgili, H., Kürüm, B. (1999): The applications of Ilizarov's Circular external fixation system in veterinary orthopedics: 5 clinical cases. 32th Voorjaarsdagen International Veterinary Congress 23-24 April 1999 Amsterdam, Netherlands.

26. Olcay, B., Bilgili, H., Kürüm, B. (1999): Treatment of communitive diaphyseal metacarpal fracture in a calf using the Ilizarov circular external fixation system. Israel J Vet Med, 54: 122-127.

27. Olcay, B., Bilgili, H. (1999): Experimental studies for treatments of tibia fractures in dogs by circular external fixator (Ilizarov apparatus). J Fac Vet Med Univ Yuzuncu Yil, 7: 15-19.

28. Paley, D. (1991): Problems, obstacles and complications of limb lengthening by the Ilizarov technique. Clin Orthop Rel Res, 250: 81-104.

29. Pavolini, B., Maritato, M., Turelli, L., D'Arienzo, M. (2000): The Ilizarov fixator in trauma: A 10-year experience. J Orthop Sci, 5: 108-113.

30. Polak, W.G., Pawlowski, S., Skora, J., Morasiewicz, L., Janczak, D., Oleszkiewicz, M., Szyber, P. (2001): Vascular complications after the treatment with Ilizarov external fixators. Vasa, 30: 138-140.

31. Synder, M., Niedzielski, K. (1997): Analysis of complications during lower extremity lengthening. Chir Narzadow Ruchu Orthop Pol, 62: 431-436.

32. Tack, W. (2001): Treatment of an infected atrophic non-union and non-union, with implant failure by means of the distraction/compression principle according to Ilizarov. 10th ECVS Congress, 6-8 July 2001 Velbert, Germany.

33. Theyse, L.F.H. (1999): The clinical application of the Ilizarov external ring fixator in companion animals. 32th Voorjaarsdagen International Veterinary Congress 23-24 April, Proceeding 68-69. Amsterdam, Netherlands.

34. Velazquez, R.J., Bell, D.F., Armstrong, P.F., Babyn, P., Tibshirani, R. (1993): Complications of use of the Ilizarov technique in the correction of limb deformities in children. J Bone Joint Surgery (Am), 75: 1148-1156.

35. Villa, A., Paley, D., Catagni, M.A., Bell, D., Cattaneo, R. (1990): Lengthening of the forearm by the Ilizarov technique. Clin Orthop Rel Res, 250: 125-137.

36. Yang, C.B., Huang, S.C. (1997): Humeral lengthening using the Ilizarov technique. J Formos Med Assoc, 96: 291-294.

ARAŞTIRMA ÖZETİ

Topallık ya da Zayıf Performansları Nedeniyle Muayene Edilen Atlarda Pelvik Bölgedeki Sintigrafik Anormallikler: 128 Olgu (1993-2000)

(Scintigraphic abnormalities of the pelvic region in horses examined because of lameness or poor performance: 128 cases(1993-2000))

Davenport-Goodall C.L.M., Ross M.W.J.

Am Vet Med Assoc 2004; 224: 88-95

Amaç: Zayıf performans ve arka ekstremitte topallıkları nedeniyle muayene edilen atlarda pelvik bölgedeki sintigrafik anormalliklerin tanınması ve bu atlarda bölgedeki anormal radyofarmasötik yükselmenin (ARU) klinik yorumunun belirlenmesi olarak belirtilmiştir.

Dizayn: Retrospektif çalışma.

Materyal: 128 at.

Metot: Bu materyale ait kayıtlar incelenerek; signalment, anamnez, fiziksel muayene bulguları ve topallık muayene sonuçları kaydedilmiştir. Radyofarmasötik olarak ilaç yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerin, diğer diyagnostik test sonuçları ile karşılaştırılmasıyla ayrımları yapılmıştır. Atlar için radyofarmasötik ilaç yoğunluğu bulunan bölgelerin değerlendirilmesine ilişkin takip eden bilgiler hayvanların sahipleri, antrenörleri ve yarış kayıtlarının izlenmesi ile derlenmiştir.

Bulgular: Radyofarmasötik yükselme bölgeleri; 25 atta tuber coxae, 9 atta tuber ischiadicum, 10 atta kalça ekle-mi, 10 atta 3.trochanter, 5 atta ilium, 22 atta tuber sacrale bölgesinde, bir atta trochanter major, bir atta kraniyal femoral korteks, 34 atta pelvis çevresi kaslar olmak üzere ayırt edilmişlerdir. 44 atta ARU bölgeleri primer topallık nedeniyle ilişkili bulunmuş, 51 atta ise ARU bölgeleri primer topallık nedeniyle ilişkili bulunmamıştır. 33 atta ise topallıkların primer nedeni bulunamamıştır. 44 atın 36'sında ise ARU bölgelerinin klinik olarak ilişkisi takip edilmiş ve 15 atın (% 42) iyileşmiş olduğu belirlenmiştir.

Sonuç ve Klinik Uygulama: Çalışmanın sonuçları zayıf performans ve arka ekstremitte topallığı olan atların anormalliklerini belirlemede pelvik sintigrafinin yararlı olabileceği vurgulanmaktadır.