

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**“BUZ HOKEYİ OYUNCULARININ ALT EXTREMİTE SİNİR
İLETİ HIZLARININ İNCELENMESİ”**

OKT. Özgür DİNÇER

Kocaeli Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin
Beden Eğitimi ve Spor Programı İçin Öngördüğü
BİLİM UZMANLIĞI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak hazırlanmıştır.

KOCAELİ
2008

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**“BUZ HOKEYİ OYUNCULARININ ALT EXTREMİTE SİNİR
İLETİ HIZLARININ İNCELENMESİ”**

OKT. Özgür DİNÇER

Kocaeli Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Yüksek Lisans programı için öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak hazırlanmıştır.

Prof.Dr. Yavuz Taşkiran

Doç.Dr. Tuncay Çolak

KOCAELİ
2008

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İMZA

Başkan

Üye

Üye

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2008

Prof.Dr.Ümit BİÇER
Enstitü Müdürü
Mühür

ÖZET

Sürekli kullanmaya bağlı olarak bazı spor branşların da yapılan fiziksel aktivitelerle beraber kullanılan ekstremitenin anatomik yapısında değişiklikler olması beklenebilir. Örneğin buz hokeyi oyuncularında alt ekstremitte aşırı fiziksel aktiviteye maruz kalır. Bundan dolayı bu aşırı kullanmanın alt ekstremitte sinir ileti hızları üzerine etkilerini araştırmayı amaçladık.

Çalışmamıza 20 profesyonel buz hokeyi oyuncusu ($21,8\pm 1,8$) ve 20 sedanter grubunu oluşturan ($22,5\pm 1,35$) kişiler katılmıştır. Bu kişilerin antropometrik ölçümleri (yaş, boy, kilo, ayakkabı numarası, alt ekstremitte uzunluğu, uyluk ve bacak çevre ölçümü) yapıldı. EMG (Elektromyografi) ile n. tibialis, n. peroneus communis, n. plantaris medialis, n. plantaris lateralis ve n. suralis'in sinir ileti hızları ölçüldü. Elde edilen veriler, sporcu ve kontrol grubu karşılaştırılarak istatistiksel açıdan değerlendirildi.

Çalışmamızda yaptığımız sinir ileti hız ölçümlerinde sağ n. tibialis, sağ ve sol n. plantaris lateralis ve n. plantaris medialis'lerin sinir ileti hızlarında buz hokeyi oyuncuları ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktu ($P > 0,05$). Sol n. tibialis, sağ ve sol n. peroneus communis ve sağ ve sol n. suralis'lerin sinir ileti hızlarında buz hokeyi oyuncularında yavaşlama yönünde anlamlı bir farklılık vardı ($P < 0,05$).

Sonuç olarak buz hokeyi oyuncularında oluşabilecek muhtemel patolojilerin tespiti için sporcu sağlığı açısından alt ekstremitte sinirlerinin EMG ile takip edilmesinin önemli olacağı düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Buz Hokeyi, EMG, Sinir İleti Hızı

ABSTRACT

It is expected that the anatomical structures of extremities that are used together with physical activities performed in some sport branches depending on continuous usage are changed. For example, for ice hockey players, the lower extremity is exposed to excessive physical activity. For this reason, we aimed at researching the effects of the excessive using on nerve transmission speeds of lower extremities.

Our study comprised 20 professional ice hockey players ($21,8 \pm 1,8$ Average Age) and people forming 20 sedentary groups ($22,5 \pm 1,35$ Average Age). The anthropometrical measurements (age, height, weight, shoe size, lower extremity length, femur and leg diameter measurement) for these people were made. By means of EMG (electromyography), the nerve transmission speeds for n. tibialis, n. peroneus communis, n. plantaris medialis, n. plantaris lateralis and n. suralis were measured. The obtained data were statistically evaluated by comparing sportsmen with control group.

According to the nerve transmission speed measurements we made, there was no significant difference for nerve transmission speeds of right n. tibialis, right and left n. plantaris lateralis and n. plantaris medialis between ice hockey players and control group ($P > 0.05$). There was significant difference for nerve transmission speeds of left n. tibialis, right and left n. peroneus communis and right and left n. suralis in terms of slow down of ice hockey players ($P < 0.05$).

Consequently, we consider that it will be important to monitor the lower extremity nerves by EMG as regards human health in order to identify possible pathologies which may occur for ice hockey players.

Key Words: Ice Hockey, EMG, Nerve Condition

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitiminin süresince beni yetiştiren ve yardımlarını hiç esirgemeyen hocam Doç.Dr. Tuncay Çolak'a, tez çalışmalarında danışmanlığını ve desteğini her zaman gördüğüm Prof.Dr. Yavuz Taşkıran'a, değerli katkılarından dolayı Doç.Dr. Macit Selekler, Dr. Murat Alemdar ve Doç.Dr. Belgin Bamaç'a, tez yazımında ve bu süre içerisinde gösterdiği destek ve yardımlardan dolayı Öğrt.Gör. Serap Çolak ve Okt. Enis Çolak'a saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
JURİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Bacak Anatomisi	3
2.1.1. Bacak Kemikleri	3
2.1.1.1. Tibia	3
2.1.1.2. Fibula	4
2.1.2. Bacak Eklemleri	6
2.1.3. Bacak Kasları	8
2.1.3.1. Bacak Ön Taraftaki Kasları	8
2.1.3.2. Bacak Dış Taraftaki Kasları	10
2.1.3.3. Bacağın Arka Taraftaki Kasları	10
2.1.4. Bacakta Seyreden Sinirler	13
2.2. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi	14
2.2.1. Ayak Kemikleri	14
2.2.2. Ayak Eklemleri	16
2.2.3. Ayak Kasları	17

2.2.4	Ayakta Seyreden Sinirler	22
2.3.	Motor İletim İncelemeleri	26
2.3.1.	Ölçümler	26
2.3.2.	Duyu İletim İncelemeleri	27
2.3.2.1.	N. Perenous Profundus Motor İletimi	27
2.3.2.2.	N. Tibialis Motor İletimi	28
2.3.2.3.	N. Perenous Superficialis Duyu İletisi	29
2.3.2.4.	N. Plantaris Lateralis-Medialis	30
2.3.2.5	N. Suralis	30
2.3.3.	F Yanıtı	31
2.4.	Buz Hokeyi Tarihi	31
2.4.1.	Dünya’da Buz Hokeyi Tarihi	31
2.4.2.	Türkiye’de Buz Hokeyi Tarihi	32
2.4.3.	Buz Hokeyinde Kullanılan Malzemeler	33
2.4.4.	Buz Hokeyi Saha Ölçüleri ve Kuralları	36
3.	MATERYAL VE METOTLAR	37
3.1.	Araştırma Grubu	37
3.2.	Araştırma Araçları	37
3.2.	Araştırma Analizi	45
4.	BULGULAR	46
5.	TARTIŞMA	54
6.	SONUÇLAR	58
	KAYNAKLAR	60
	EKLER	63
	ÖZGEÇMİŞ	64

ŞEKİLLER DİZİNİ	Sayfa
Şekil 1. Tibia ve fibula	5
Şekil 2. Bacak eklemleri	7
Şekil 3. Bacağın ön bölge kasları	9
Şekil 4. Bacağın yan ve arka bölge kasları	12
Şekil 5. Bacakta seyreden sinirler	13
Şekil 6. Ayak kemikleri	15
Şekil 7. Ayak Eklemleri	17
Şekil 8. Ayak Kasları	22
Şekil 9. Ayak plantar yüzeyinin motor innervasyonu	24
Şekil 10. Ayak plantar yüzeyinin duyu innervasyonu	25
Şekil 11. N. Peroneus profundus motor ileti tekniği	28
Şekil 12. N. Tibialis motor ileti tekniği	29
Şekil 13. N. Peroneus superficial motor ileti tekniği	29
Şekil 14. N. Plantaris lateralis ve N. plantaris medialis	30
Şekil 15. N. Suralis	31
Şekil 16. Buz hokeyi pateni	33
Şekil 17. Buz hokeyi sopası	33
Şekil 18. Buz hokeyi kask ve mask	34
Şekil 19. Buz hokeyi eldiveni ve blok eldiveni	34
Şekil 20. Buz hokeyi dizliği	34
Şekil 21. Buz hokeyi pantolonu	35
Şekil 22. Buz hokeyi omuzluğu	35
Şekil 23. Buz hokeyi dirsekliği	35
Şekil 24. Buz Hokeyi topu	36

RESİMLER DİZİNİ	Sayfa
Resim 1. Uyluk Çevre Ölçümü	38
Resim 2. Bacak Çevre Ölçümü	39
Resim 3. N. Peroneus Communis Motor İleti Tekniği	41
Resim 4. N. Tibialis Motor İleti Tekniği	42
Resim 5. N. Plantaris Lateralis Duyu İleti Tekniği	43
Resim 6. Plantaris Medialis Duyu İleti Tekniği	43
Resim 7. N. Suralis Duyu İletimi Tekniği	44
Resim 8. N. Suralis Duyu İletimi Tekniği	44

TABLolar DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1. Tüm Ölçümleri Gösteren Tablo	46
Tablo 2. Antropometrik ölçümlerin ortalamalarını gösteren tablo	51
Tablo 3. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Tibialis Sağ ve Sol Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo	51
Tablo 4. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Peroneus Communis Sağ ve Sol Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo	52
Tablo 5. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Plantaris Medialis Sağ ve Sol Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo	52
Tablo 6. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Plantaris Lateralis Sağ ve Sol Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo	53
Tablo 7. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Suralis Sağ Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo	53

GİRİŞ

Günümüzde spor dallarında ki başarılar, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin bir ölçütü olarak görülebilmektedir. Bununla beraber farklı mevsim ve doğa şartlarında, insanoğlunun spor yapma isteği, buz hokeyi, kayak, buz pateni gibi spor branşlarını doğurmuştur. Yapılan sporlar, rekabeti, gösterişi ve estetik görünüşü ile birçok kitlenin ilgisini çekmekte ve bu sayede hem çok büyük maddi getiriler hem de spor dalları ile ilgili uluslararası federasyonların kurulmasının önünü açmıştır. Bu kadar çok insanın ilgisini çeken ve maddi yönden devasa harcamaların yapıldığı spor dallarında oynayan sporcular çok önem kazanmıştır. Bu yüzden sporcuların üstüne çok düşülmektedir. Günümüzde sporcular, yetenek, yaratıcılık ve çalışma ile birlikte sakatlık terimleriyle de anılmaya başlanmıştır. Çünkü sürekli aynı spor branşı ile ilgilenen kişilerde zamanla sporun gerçekleştirilebilmesi için sürekli kullanılan kemik, kas, sinir ve eklemlerde morfolojik değişiklikler olmaktadır (Çolak, 2001). Bu değişiklikler bazen pozitif yönde kas kuvvet artışı olurken bazen de çok kullanmaya bağlı kas hasarı veya sinir sıkışması olarak ortaya çıkmaktadır.

Spor dallarında hız çok önemli yer tutmakta ve bu hızı sağlayan kasları da bilindiği gibi sinirler innerve etmektedir. Sinirlerin ileti hızları sporcunun hızını etkileyeceğinden bu noktada önem kazanmaktadır. Bundan ayrı çok kullanmaya bağlı olarak önceleri hiçbir semptom vermeyen ama zamanla sinir sıkışması olarak nitelendirilen tuzak nöropatiler görülmektedir (Özbek ve ark. 2004; Çolak ve ark. 2005). Bu yüzden daha önceden sinir ileti hızlarıyla ilgili çok kullanılan bölgelerde sporcuların sinir ileti hızlarının ölçülmesi faydalı olacaktır. Sürekli kullanmaya bağlı olarak zamanla anatomik yapılarda sadece sinirler değil, temel yapı taşı olan kemiklerin bile dejeneratif hasarlara uğradığı söylenmektedir (Souminen, 1993; Alfredson, 1996).

Buz hokeyinde vücut temasının çok olması, alt ekstremitenin çok kullanılması, ortamın soğuk olması ve ayrıca giyilen ayakkabıların ayak bileğine ve ayağa baskı yapmasıyla bu bölgedeki anatomik yapıların etkilenebileceği düşünülebilir. Farklı spor branşlarında travmaya açık ve aşırı kullanmaya bağlı olarak bazı anatomik

bölgelerde ki tuzak nöropatlere değinilmiş ve sinir ileti hızlarında azalmalar bildirilmiştir (Özbek, 2005; Çolak, 2004; Çolak, 2005). Örneğin voleybolcularda dirsek bölgesi (Özbek, 2005), tenisçilerde yine dirsek bölgesinde (Çolak, 2004), koşucularda ayak ve ayak bileğinde çok kullanmaya bağlı olarak sinir ileti hızlarında azalmalar tespit eden çalışmalara rastlanmıştır.

Çalışmamızda, yukarıda saydığımız bilgiler doğrultusunda buz hokeyi oyuncularının alt extremitelerini çok kullanmalarına, giydikleri ayakkabı materyalinin sert olmasına, bağlı olarak bacak ve ayak bölgesinde seyreden sinirlerin etkilenebileceğini düşündük. Zamanla bu sporcularda tarsal tunnel sendromunun (n. tibialis'in tarsal kemikler arasında sıkışması) oluşabilme riskini de göz önünde bulundurduk. Çünkü buz hokeyi oyuncularında tarsal tunnel sendromu bildiren çalışmalara rastladık (Watson, 2002). Bu bölgelerde seyreden ve kasların tümünü innerve ederek duyu da taşıyan sinirler olan, n. tibialis, n. peroneus profundus, n. peroneus superfisialis, n. suralis, n. plantaris medialis ve n. plantaris lateralis sinirlerinin sinir ileti hızlarını ölçüp dominant ekstremita ile nondominant ekstremita arasında ve ayrıca kontrol grubu ile de arasında anlamlı bir değişiklik olup olmadığını ölçmeyi amaçladık.

GENEL BİLGİLER

Topografik olarak, çalışmamızda ele aldığımız bölge, bacak ve ayağı kapsadığı için, bacak ve ayağın anatomisini iyi kavramak gerekir. Anatomik yapıları incelerken önce kemik yapısı, eklem yapısı, kas yapıları ve sinirleri ele almak gerekir.

2.1. Bacak Anatomisi

2.1.1. Bacak Kemikleri

Bacak bölgesinde tibia ve fibula olmak üzere iki adet kemik yer almaktadır. Tibia iç-ön, fibula dış-arka kısmındadır. Femurla yalnız tibia eklem yapar. O bakımdan daha kalındır (Dere, 1994).

2.1.1.1 Tibia

Extramitas proximalis denilen üst ucu çok kalındır. Üç condylus medialis ve condylus lateralis adı verilen iki kondilden meydana gelmiştir. Kondillerin üstünde femurla eklem yapan eklem yüzleri vardır. İçteki yüzün konkavlığı da daha fazladır. İç yüz daha büyüktür. İki eklem yüzü arasında eminentia intercondylarica denilen kabarık saha bulunur. Bu kabartının önündeki çukura area intercondylaris anterior, arkasındaki çukura, area intercondylaris posterior denir. Eminentia'da iç ve dışta karşılıklı iki tümsek görülür. İçtekine tuberculum intercondylare mediale, dıştakine tuberculum intercondylare laterale adı verilir (Dere, 1994).

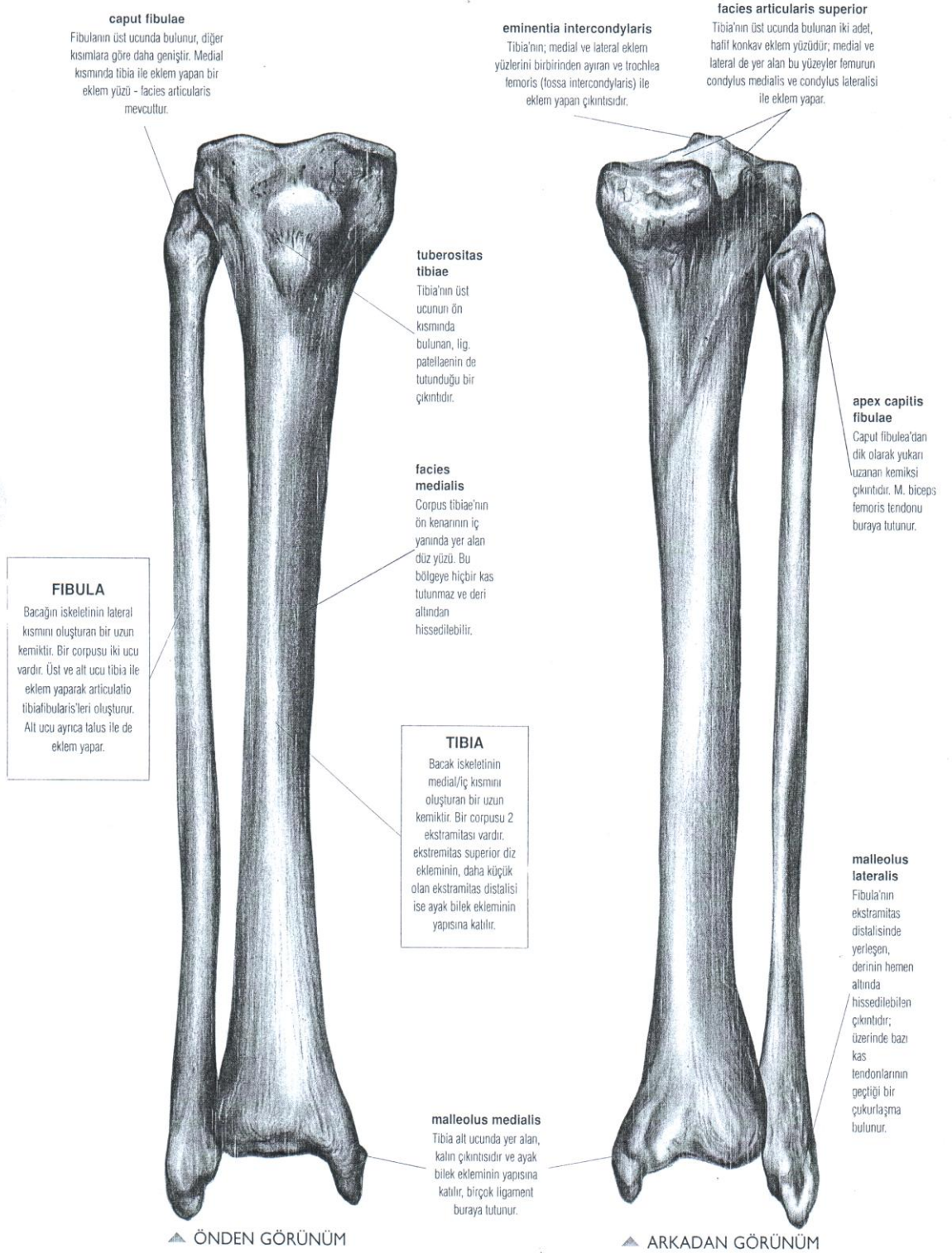
Üst ucun ön yüzünde tuberositas tibia denilen büyük kabartıntı vardır. Condylus lateralis'in dış-arka yüzünde ise facies articularis fibularis adlı eklem yüzü görünür. Tibia cisminde üç kenar ve üç yüz vardır. Ön kenar (margo anterior) keskindir ve hemen deri altındadır. İç kenar (margo medialis) yuvarlaktır. Margo interrosea keskindir ve dışa doğru bakar. Facies medialis, facies lateralis ve facies posterior olmak üzere üç yüzü vardır. Arka yüzün üst kısmında dıştan içe eğik

durumda linea M. Solei adlı çizgi görülür. Alt uç (extremitas distalis) daha incedir. Bu ucun iç tarafında aşağı doğru uzanan kalın çıkıntıya malleolus medialis denir. Malleolus'un dış yüzü Talus'la eklem yapan bir eklem yüzü gösterir. Buraya facies articularis malleolaris denir. Alt ucun alt yüzünde ise yine Talus'la eklem yapan facies articularis inferior görülür. Tibia üst ve alt ucunda trajektörler vertical olaak dizilmiştir (Dere, 1994).

2.1.1.2. Fibula

Fibula, vücut ağırlığının taşınmasında aktif rol oynamaz. Fibula gövdesi, tibia gövdesine göre daha dardır. Aynı zamanda uçları hariç, fibula kaslarla sarılmıştır (Yıldırım, 2007).

Horizontal kesitte Fibula'nın gövdesi de tibia gibi üçgenseldir. Kasların, Septum İntermuskulare'nin ve ligamentlerin tutunabilmesi için üç yüzü ve üç kenarı bulunur. İnterosseöz kenar, Tibia'nın lateral kenarına da bağlantısını sağlayan membrana interrosea tarafından kaplanmıştır. Septum intermuskulare ön ve arka kenara tutunur. Kaslar üç yüzede tutunur. Dar medial yüzü (facies medialis) bacağın ön kompartımanına, lateral yüzü (facies lateralis), bacağın lateral kompartımanına ve arka yüzü (facies posterior), bacağın arka kompartımanına dönüktür. Arka yüzde crista medialis belirgindir. Crista medialis arka yüzü her birine farklı derin fleksor kasların tutunduğu iki parçaya böler. Fibula'nın distal ucu Malleolus Lateralis'i oluşturmak üzere kalınlaşır (Yıldırım, 2000). Dış malleolun medial yüzü, Talusun lateral yüzü ile eklemleşerek bilek eklemının lateral parçasını oluşturur. Tibia'nın İncisura Fibularis'ine oturan bu eklem yüzünün hemen üst tarafı üçgenseldir. Burada tibia ve fibula Membrana İnterossea Cruris'in distal ucu tarafından eklemleştirilir. Talus'la yapılan eklemın posteroinferior yüzü, bilek eklemi bağlarından posterior talofibular ligamentin yapışması için çukur (fossa malleoli lateralis) şekildedir. Dış malleolun arka yüzünde, m. fibularis longus ve m. fibularis brevis tendonları için oluk bulunur (Yıldırım, 2007).



Şekil 1.a.

Şekil 1.b.

Şekil 1. Tibia ve Fibula (Vigue-Martin, 2006).

2.1.2. Bacak Eklemleri

Art. genu: Femur ile tibia arasında bikondüler tip eklemdir. Ekleme, vücudun en büyük susamsı kemiği olan patella'da katılır ve femurun kondülleri ile eklem yapar. Vücudun en büyük eklemidir. En büyük membrana synovialis'i ve eklem boşluğu olan eklemdir. Ek olarak en fazla snovyal sıvının bulunduğu (0,5 ml) eklemdir (Ozan, 2004).

Eklem kapsülü femur ve tibia'nın kondüllerine tutunur. Kapsülün arka-dış yüzü n. fibularis (peronous) comminis, arka yüzü ise a. poplitea ile komşudur (Ozan, 2004).

Eklem stabilizesini sağlayan en önemli oluşum m. quadriceps femoris'tir. Tibia üzerinde femurun yanlara kaymasını önler. Eklem dış ve iç iki grup ligament oluşumu vardır (Noyan, 1982).

Dış Ligamentler: Lig. Patella, Lig. Collaterale Fibulare, Lig. Collaterale Tibiale, Lig. Popliteum Obligum, Lig. Popliteum Arcuatum (Ozan, 2004).

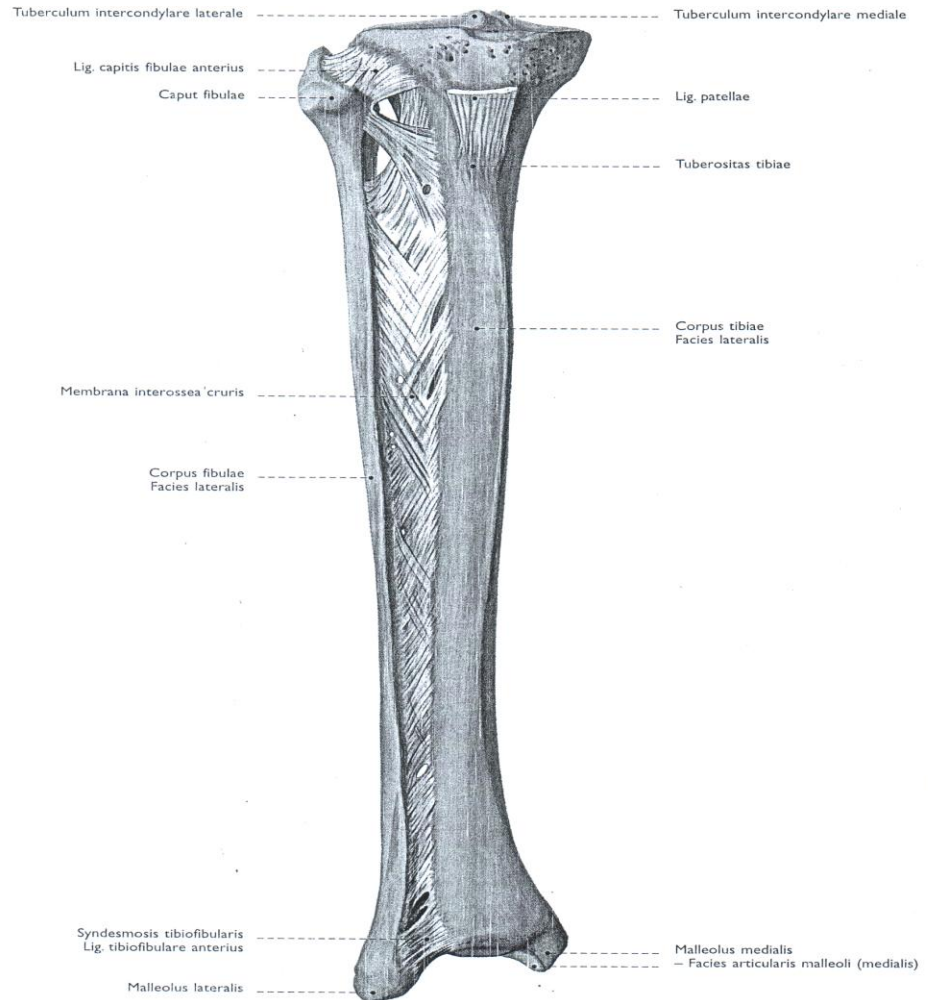
İç Ligamentler: Lig. Cruciatum Anterius, Lig. Cruciatum Posterius, Lig. Transversum Genus, Lig. Menisconfemorale Anterius, Lig. Menisconfemorale Posterius (Ozan, 2004).

Art. tibia femularis proximalis: Tibia'nın condylus lateralis'inin dış tarafında bulunan facies articularis fibularis ile caput fibula'da bulunan facies articularis capitis fibulae arasında oluşan art. plana grubu eklemdir. Fibula'da ki eklem yüzü genellikle oval ya da daire şeklinde olup düz veya düze yakındır. İki kemiğin birbirine sıkıca bağlanmasından dolayı, sadece öne-arkaya çok sınırlı kayma hareketi yapabilir (Arıncı, 1995).

Art. tibia fibularis distalis: Fibula'nın distalinde bulunan pürtüklü konveks eklem yüzü ile tibia'nın distal ve dış tarafında bulunan pürtüklü konkav eklem

yüzleri arasında oluşan, yarı oynar bir eklemdir. Ancak bu eklem yüzlerinin distalinde 4 mm bir bölüm eklem kıkırdağı ile örtülü olup, ayak bileği eklem yüzü ile devamlıdır. Bu 4 mm'lik sahanın yukarısında kalan bölümde eklem boşluğu yoktur (Arıncı, 1995).

Tibia ve fibula çok sıkı ve sağlam bağlarla bağlanmış olmaları nedeniyle gayet sınırlı kayma hareketi yapabilirler. Talus'un eklem yüzünün önde geniş, arkada dar olması nedeniyle ayağın ekstensiyonu esnasında tibia ile fibula'nın alt uçları birbirinden çok az uzaklaşır ve fibula'da bir miktar dış rotasyon hareketi oluşur (Arıncı, 1995).



Şekil 2. Bacak eklemleri (Mainer, 2001).

2.1.3. Bacak Kasları

Bacak kasları, topografik olarak, ön, yan ve arka kas grubu olmak üç bölümde incelenir.

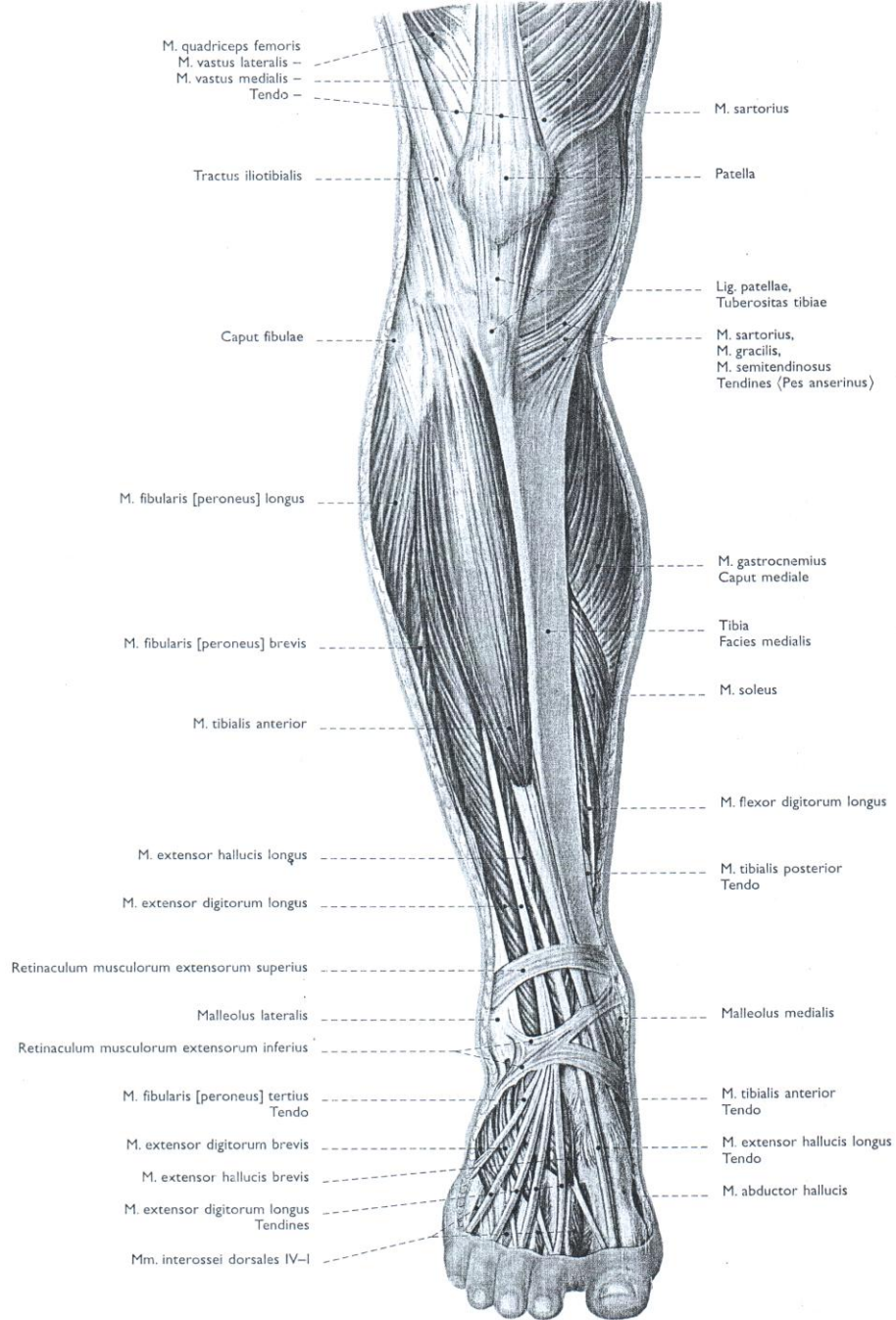
2.1.3.1. Bacağın Ön Tarafındaki Kaslar

M. tibialis anterior: Üçgen prizma şeklindeki kas tibia'nın ön dış tarafında bulunur. Condylus lateralis tibiae, facies lateralis tibiae'nin üst kısmı ile membrana interossea cruris ve fascia cruris'ten kas lifleri başlar. Os cuneiforme mediale'nin iç-alt yüzü ile basis ossis metatarsalis'in alt yüzüne tutunarak sonlanır. Ayak bileği eklemünde ayağa, aekstensiyon (dorsifleksiyon) yaptıran kas ayağın en kuvvetli ekstensörüdür. Yürüme esnasında ayak ucunun yere sürmesini engeller. N. peroneus profundus tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

M. extensor hallucis longus: Ayak baş parmağına giden bu kasın üst kısmı m. tibialis anterior ve m. extensor digitorum longus ile örtülü olup, fibula ön yüzünün ortasından ve membrana interossea cruris'in orta kısmından başlar. Ayak baş parmağının distal flanksının dorsal yüzünün basis'ine tutunarak sonlanır. Ayak baş parmağına extansiyon yaptıran bu kas aynı zamanda diğer kaslarla birlikte ayağa da extansion, supinasyon ve addüksiyon hareketini de yaptırır. N. peroneus profundus tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

M. extensor digitorum longus: Bu kas, condylus lateralis tibiae, fibula ön yüzünün üst kısmı, membrana interossea cruris ile fascia cruris ve septum intermusculare cruris anterius'dan başlar. 2 ve 5. parmakların proksimal flankslarının dorsalinde, aponemrosis dorsali'e katılarak 2. ve 3. flanksların dorsal yüzlerinde sonlanır. Baş parmak haricinde diğer parmaklara ekstensiyon, ayrıca ayağa da ekstensiyon, pronasyon ve abdüksiyon hareketleri yaptırır. N. peroneus profundus tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

M. peroneus tertius: Fibula ön yüzünün distalinden ve membrana interossea cruris'in alt kısmından başlar. Basis assis metatarsalis quinti'nin dorsal yüzüne tutunarak sonlanır. Ayağa extansiyon, eversiyon ve abdüksiyon hareketi yaptırır. N. peroneus profundus tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).



Şekil 3. Bacakın Ön Bölge Kasları (Maier, 2001)

2.1.3.2. Bacağın Dış Tarafındaki Kaslar

M. proneus longus: Bacağın dış tarafında bulunan pronator kaslardan en yüzeyselde bulunan kastır. Caput fibulae, fibula dış yüzünün üst kısmı fascia cruris, septum intermusculare cruris posterius'tan başlar. Os Cuneiforme mediale ve os metatarsale'de sonlanır. N. peroneus superficialis tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

M. peroneus brevis: M. peroneus longus'un arkasında ve daha derin planda bulunan kastır. Daha kısadır. Fibula lateral yüzünün alt kısmı ile septum intermuskulare cruris anterior ve septum intermuskulare cruris posterius'tan başlar. Kas lifleri tuberositas ossis metatarsalis quinti'ye tutunur. Ayağa Pronasyon ve abduksiyon ile fleksiyon yaptırır. N. peroneus superficialis tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

2.1.3.3. Bacağın Arka Tarafındaki Kaslar

M. triceps surae: Arka tarafta bulunan fleksor kasların en kuvvetlisidir. Bu kasın kasılmasıyla bacak ve ayaktaki venöz kan sağılarak yukarıya pompalanır. N. tibialis tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

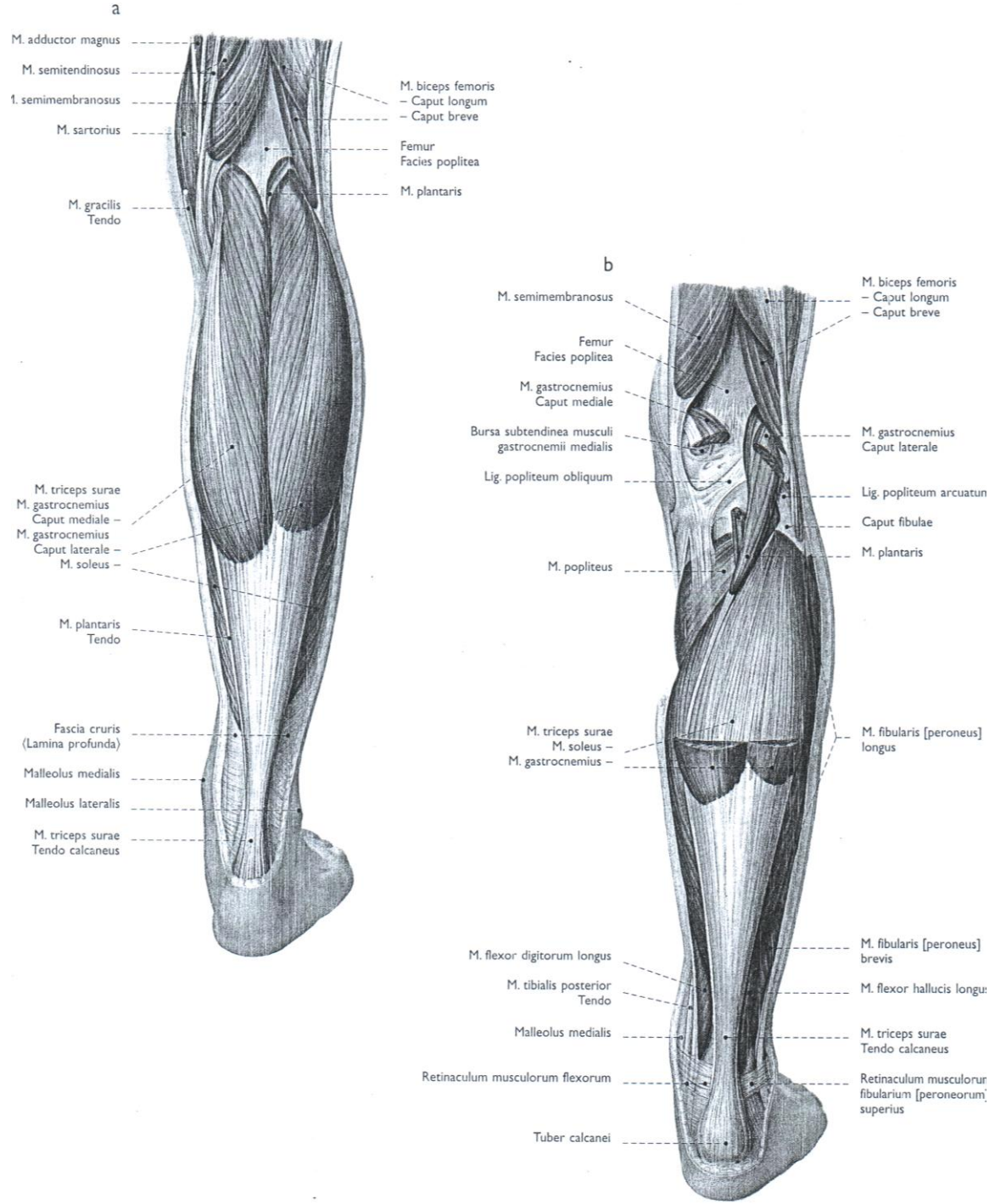
M. gastrocnemius: Diz eklemi kapsülünden başlar. Vücudun en büyük tendonu olan Tendo calcaneus tuber calcanei (ashillis tendonu)'nin arka kısmında sonlanır. Diz ekleminde etkilidir ve bacağa fleksiyon yaptırır. N. tibialis tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

M. soleus: M.gastrocnemius'un önünde ve daha derin planda yerleşim gösteren geniş bir kastır. Linea musculi solei ve arcus tendineus musculi solei'den başlar. Kas lifleri kasın arka yüzünde bulunan aponözda sonlanır. M. soleus sadece ayağa etki eder. Ayak stabilizasyonunda etkilidir. N. tibialis tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

M. tibialis posterior: M.triceps surae'den sonra ayağın en kuvvetli supinator kası olan bu kas membrana interossea cruris'in üst kısmı, fibula ve tibia'nın arka yüzünün üst kısımlarından başlar. Tuberositas ossis navicularis'e tutunarak sonlanır. Ayağa supinasyon ve addüksiyon, birazda fleksiyon yaptırır. N. tibialis tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

M. flexor digitorum Longus: Linea musculi solei'nin hemen altındaki alandan, fibula arka yüzünden ve musculus tibialis posterior'un fasyasından başlar. Distal flanksın basis'inin alt yüzlerine tutunarak sonlanır. Baş parmak haricinde diğer dört parmağa ve ayağa plantar fleksiyon, ayrıca ayağa supinasyon ve addüksiyon hareketi yaptırır. N. tibialis tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).

M. flexor hallucis longus: Fibula'nın arkasında bulunur. Facies posterior fibulae'nin alt yarısı ile membrana interossea cruris'in alt yarısından ve septum intermusculare cruris'in alt yarısından ve septum intermusculare cruris posterior'da başlar. M. flexor hallucis brevis'in iki başı arasında uzanan kas kirişi baş parmağın son flanksına tutunarak sonlanır. Ayağa supinasyon addüksiyon yaptırır. N. tibialis tarafından innerve edilir (Gökmen, 2003).



Şekil 4. Bacağın arka ve yan kasları (Maier, 2001).

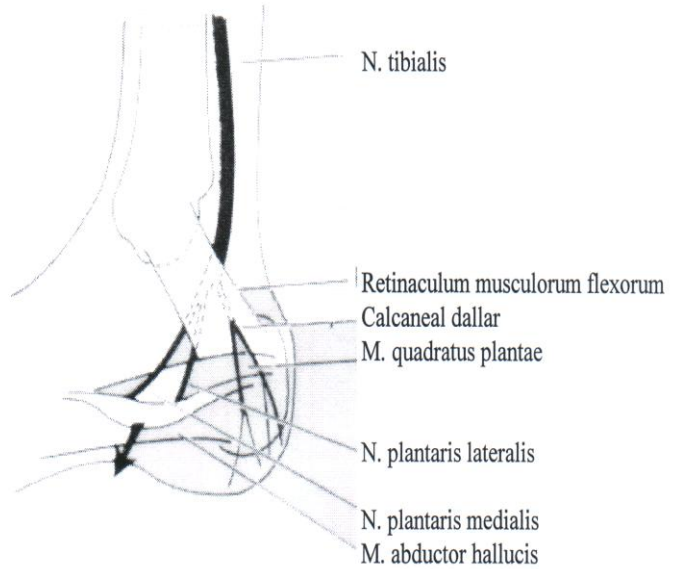
2.1.4. Bacakta Seyreden Sinirler

N. tibialis: Bacağın posterior kompartmanının siniridir. N. Tibialis, n.ischiadicus'un büyük bir dalıdır. M.gastrocnemius, m. plantaris, m. soleus, m. tibialis posterior, m. flexor hallucis longus ve m.flexor digitorum longus'uinerve eder (Yıldırım, 2007).

N. fibularis comminis: Fibula boyunun etrafından devam eder, m. fibularis longus'un fibula başı ve gövdesine yapışma yerleri arasından geçerek lateral bölgeye girer ve burada ikiye ayrılır (Yıldırım, 2000).

N. fibularis superficialis: Bacağın lateral bölgesiyle ilişkilidir. M. fibularis longus ve m. fibularis brevis'i inerve eder (Yıldırım, 2000).

N. tibularis profundus: Bacağın ön kompartmanı ile ilgili olan sinirdir. Ön bölgedeki bütün kasları inerve eder. M. tibialis anterior, m. extansor hallucis longus, m. extansor digitorum longus (Yıldırım, 2007).



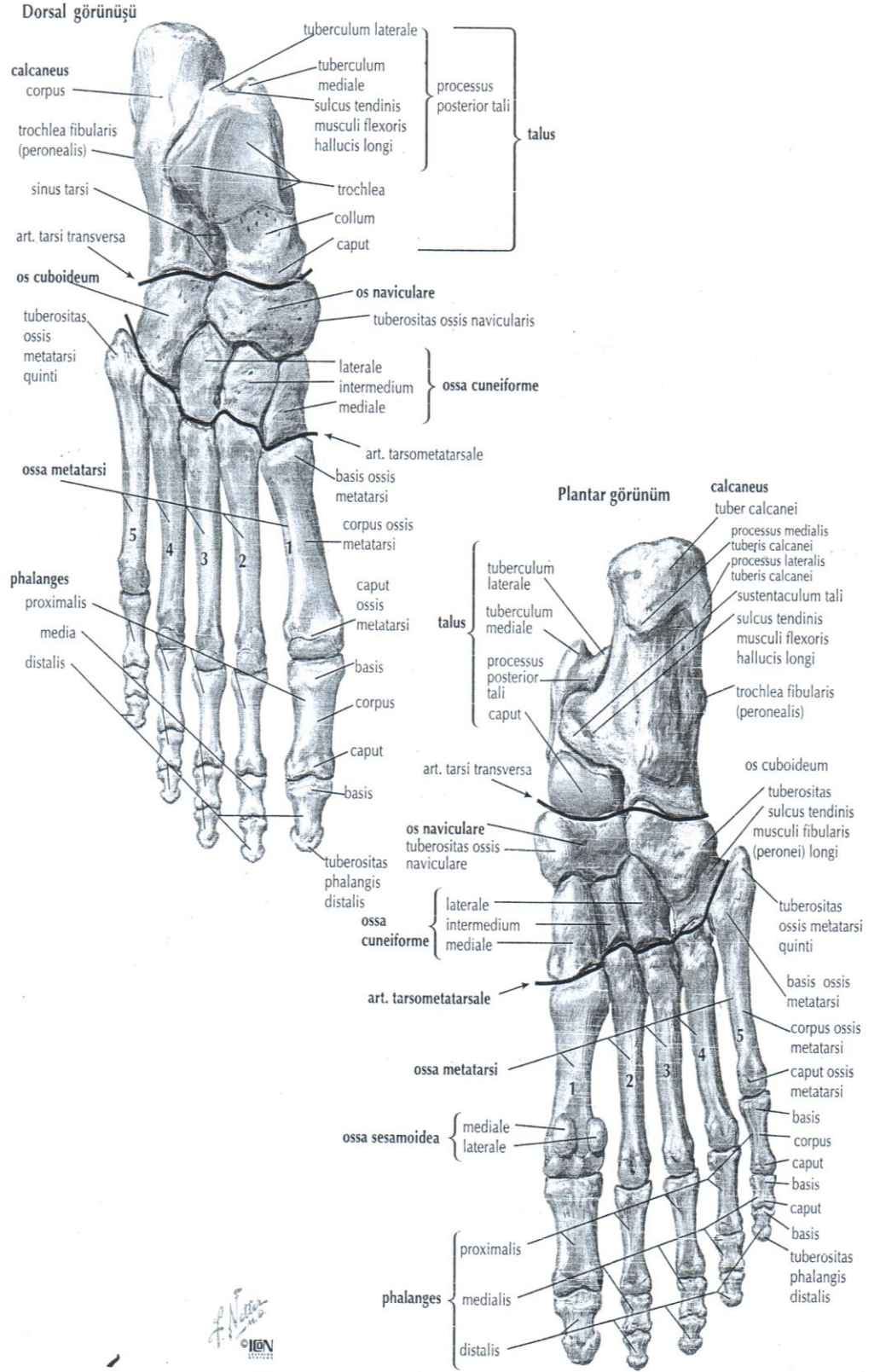
Şekil 5. Bacakta Seyreden Sinirler (Bamaç, 1999).

2.2. Ayak ve Ayak Bileği Anatomisi

2.2.1. Ayak Kemikleri

Ayak iskeletini yapan kemikler ossa tarsi, ossa metatarsi ve ossa phalangea olmak üzere üç gruba ayrılırlar. Ossa tarsi, talus, calcaneus, birinci, ikinci, üçüncü ossa cuneiformia, os cuboideum ve os naviculare pedis'den oluşur. Calcaneus ayaktaki en büyük kemiktir; yukarıda talus, önde os cuboideum'la eklem yapar. Medial yüzünde talus'u desteklemeye yardımcı olan sustentaculum tali adı verilen bir çıkıntı görülür. Talus üst tarafta tibia ve fibula ile, aşağıda calcaneus'la önde os naviculare ile eklem yapar. Talus'a birçok önemli ligament yapışır fakat bu kemiğe hiçbir ligament yapışmaz. Os naviculare, arkada talus önde ossa cuneiformia ile dışta os cuboideum ile eklem yapar (Bamaç, 1999).

Tüberositas ossis navicularis malleolus medialis'in 2,5cm önünde ve altında görülüp, hissedilebilir. Burası m. tibialis posterior'un tendonunun yapışma yeridir. Os cuboideum ayağın dış tarafında calcaneus ile os metatarsale 4 ve 5 arasında bulunur. Alt yüzünde m. peroneus longus tendonunun yerleştiği derin bir oluk bulunur. Ossa cuneiformia üç tane olup proksimalde os naviculare ile, distalde ilk üç ossa metatarsi ile eklem yaparlar. Birinci, ikinci ve üçüncü olmak üzere içten dışa sıralanmışlardır. Ossa metatarsi beş tane olup medialden laterale doğru numaralanmışlardır. Proksimal uçlarına bazis, distal uçlarına caput denir. Os metatarsi I en kalın ve sağlam olanıdır ve vücut ağırlığını desteklemede önemli bir role sahiptir (Bamaç, 1999; Odar, 1980).



Şekil 6. Ayak kemikleri (Vural, 1995).

2.2.2. Ayak Eklemleri (Articulationes pedis)

Articulatio (art.) talocruralis: Tibia distal ucu, malleolus medialis ve malleolus lateralis ile corpus tali arasındaki eklemdir. Bütün ginglimuslarda olduğu gibi bu ekleminde kuvvetli yan bağları vardır. Medialde bulunan ligamentum (lig.) deltoideum çok kuvvetli bir bağıdır. Lateralde lig. Talofibulare anterius ve posterius ile lig. Calcaneofibulare vardır. Art. talocruralis aracılığıyla malleolus medialis ve lateralisten geçen transver eksen etrafında dorsifleksiyon ve plantarfleksiyon hareketleri yaptırır (Bamaç, 1999).

Art. subtalaris: Talus ile calcaneus arasında eklemlerden arka tarafa bulunandır. Lig. talocalcaneonavicularis lateralde ve medialde eklem kapsülünü kuvvetlendirir. Lig. talocalcaneum interossoçok sağlam bir bağ olup talus ve calcaneusu birbirine bağlar. Bu ekleminde kayma rotasyonel hareketler mümkündür (Bamaç, 1999).

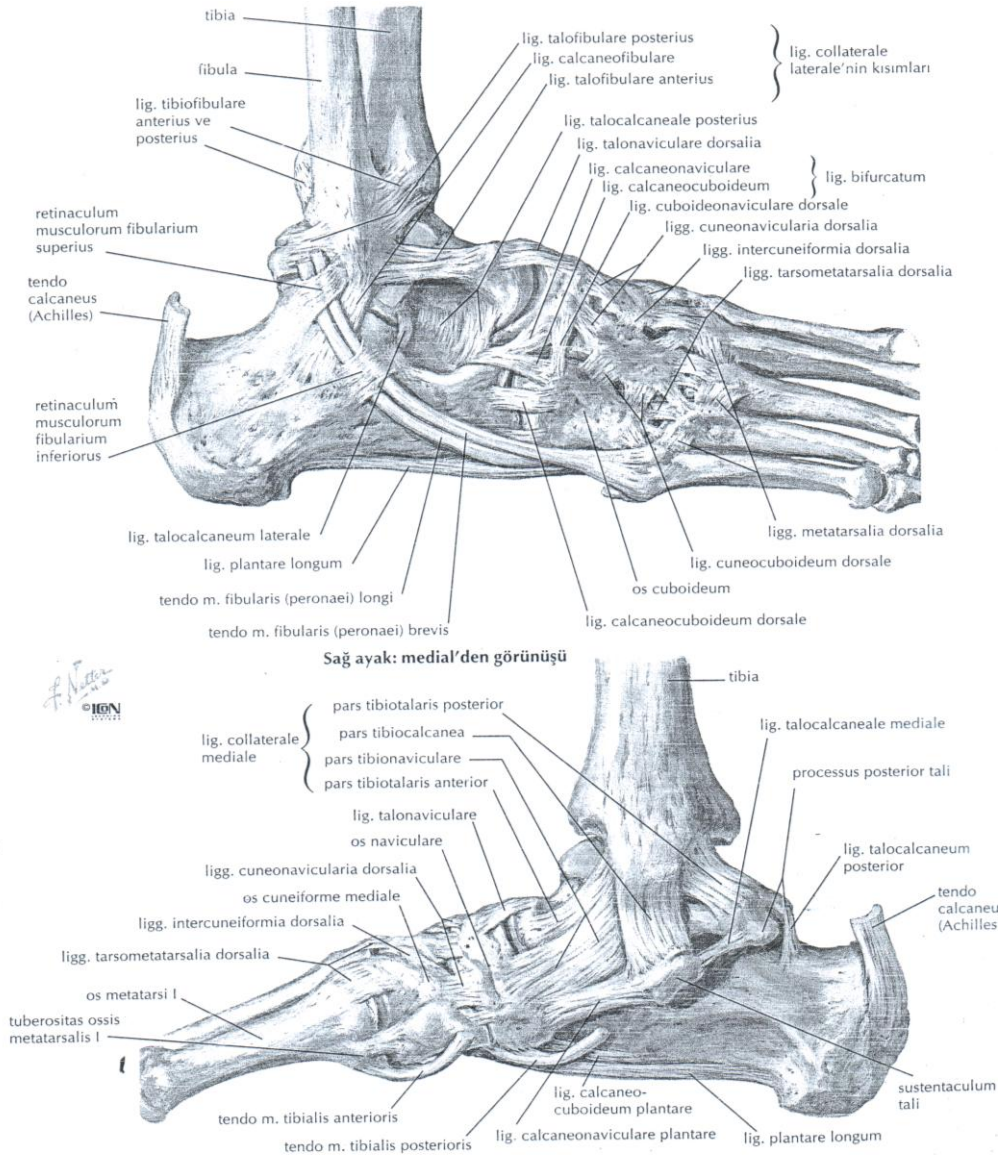
Art. talocalcaneonavicularis: Talus ve calcaneus arasındaki önde yer alan eklemdir. Os naviculare de bu yapıya katılır. Lig. calcaneonavicularis plantare (spring ligament) caput tali'yi destekleyen çok sağlam bir bağıdır. Bu bağın fibröz kıkırdakla kaplı olan üst yüzüne caput tali oturur. Bu ekleminde kayma ve rotasyonel hareketler mümkündür (Bamaç, 1999).

Art. calcaneocuboidea: Calcaneus'un ön yüzü ile os cuboideum'un arka yüzü arasındadır. Bağları lig. bifurcatum, lig. plantare longum ve lig. calcaneocuboideum plantare'dir. Art. talocalcaneonavicularis ve art. calcaneocuboidea birlikte hareket ederler. Her ikisine birden art. tarsi transversa veya transvers tarsal eklem (T.T.E.) adı verilir. Ayağın inversiyon (supinasyon) ve eversiyon (pronasyon) hareketleri, art. subtalaris ve T.T.E.'de yapılır (Bamaç, 1999).

Art. cuneonavicularis: Os navicula ile ossa cuneiformia arasında oluşur. Bu ekleminde hareketler çok azdır ve ayağın dönme hareketlerinin genişlemesine yardım eder (Bamaç, 1999).

Bu eklemlerin yanı sıra ayakta art. cuboideonavicularis, articulationes (art.), intercuneiformes, art. cuneocuboidea, art. tarsometatarsae, art. metatarsophalangeae ve art. interphalangeales pedis bulunur (Bamaç, 1999).

Ayak kemiklerini birbirine bağlayan bağların en uzununu lig. plantare longum'dur. Calcaneusun alt yüzünden başlar, yüzeysel huzmeler ile II.-V. Ossa metatarsi'nin proksimal uçlarına, derin huzmeleri ile tüberositas ossis cuboidei'ye yapışır. Aponeurosis plantaris arkada calcaneus'a yapışır. Tabanın kas ve diğer yumuşak dokularını yerinde tutan ve ayak arkını koruyan bir bağıdır (Bamaç, 1999; Snell, 1995).



Şekil 7. Ayak eklemi (Frank; Netter, 2002).

2.2.3. Ayak Kasları

Bacağın ön fascial kompartmanında dört kas bulunur;

M. tibialis anterior, art. talocruralis'e ekstansiyon yaptırırken subtalar ve T.T.E'e inversiyon hareketini yaptırır. Arcus longitudinalis medialis'in kaldırılmasına yardım eder. N. peroneus profundus tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

M. ekstansor hallucis longus, baş parmağa ekstansiyon, art. talocruralis'e ekstansiyon, art. subtalaris'e ve T.T.E.'e inversiyon yaptırır. N. peroneus profundus tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

M. ekstansor digitorum longus, parmaklara ve ayağa bilek eklemine ekstansiyon yaptırır. N. peroneus profundus tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

M. peroneus tertius, art talocularis'e ekstansiyon, art. subtalaris'e ve T.T.E.'e eversiyon yaptırır. N. peroneus profundus tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

Bacağın lateral fascial kompartmanında yer alan kaslar şunlardır:

M. peroneus longus, art. talocruralis'e plantar fleksiyon, art. subtalaris'e ve T.T.E'e eversiyon yaptırır. N. peroneus superficialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

M. peroneus brevis, art. talocularis'e plantar fleksiyon, art. subtalaris'e ve T.T.E'e eversiyon yaptırır. Ayak longitudinal arkının desteklenmesine yardım eder. N. peroneus superficialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

Bacak posterior fascial kompartmanının yüzeysel grup kasları m. gastrocnemius, m. plantaris ve m. soleus'dur (Bamaç, 1999).

M. soleus, m. gastrocnemius ve m. plantaris ayak bileğinin kuvvetli plantar fleksörleri olarak görev yaparlar. Yürüme ve koşma esnasında ayağı bir manivela gibi kullanarak gövdenin öne doğru ilerlemesini sağlayan bir güç sağlar. N. tibialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

Bacak posterior fascial kompartmanının derin grup kasları:

M. tibialis posterior, art. talocruralis'e plantar fleksiyon, art. subtalaris ve T.T.E.'e inversiyon yaptırır. Ayak medial uzun arkının desteklenmesinde önemli bir rol oynar. Kas krişi talus başının altından geçtiği için talus'un aşağı kaymasına ve calcaneus'un fazla pronasyonuna engel olur. Diğer taraftan krişin transvers parçası karşı taraftan gelen m. peroneus longus'un kirişi ile beraber ayağı bir üzengi gibi saran aktif bir destek meydana getirir. M. tibialis anterior'un krişi de bu üzenginin yapısına katılır. N. tibialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

M. flexor digitorum longus, ossa phalangeales II, III, IV, V'in distal phalanklarına fleksiyon yaptırır ve ayak bileğinin plantar fleksiyonuna yardım eder. Ayak medial lateral uzun arklarının korunmasında önemli role sahiptir. N. tibialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

M. flexor hallucis longus, baş parmak distal phalanklarını fleksiyona getirir ve ayak bileği eklemının plantar fleksiyonuna yardım eder. Bu kas yürüyüş esnasında ayak kaldırılırken başparmağı aşağı çeker ve bu surette m. gastrocnemius ile birlikte gövdenin öne doğru itilmesinde önemli rol oynar. Kasın statik rolü de çok önemlidir. Kirişi arcus longitudinalis medialis'in desteklenmesi için çok kuvvetli bir yardım yapar. N. tibialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

Ayak tabanında bulunan kaslar dört tabakada incelenebilir. Birinci tabaka da üç kas vardır.

M. abductor hallucis, tuber calcanei'nin medialinden başlar ve başparmağın proksimal phalanks'ının bazisinde sonlanır. Ayağa yük binmediği zaman başparmağa fleksiyon ve abduksiyon yaptırır. Ayak yük taşıdığı zaman arcus longitudinalis medialis'i destekler. N. plantaris medialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

M. flexor digitorum brevis, ossa phalanges II-V'e uzanan dört tendon verir. Her tendon ikiye ayrılır ve aralarından m. flexor digitorum longus tendonları geçer. Kas krişleri phalanks media'lara yapışarak sonlanır. Ayağa yük binmediği zaman ossa phalanges II-V'e fleksiyon yaptırır. Ayak yük taşıdığı zaman arcus longitudinalis medialis ve lateralis'i destekler. N. plantaris medialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

M. abductor digiti minimi, tuber calcanei'nin medial ve lateral kısmından başlar ve beşinci parmağın proksimal phalankslarının bazisinde sonlanır. Ayağa yük binmediği zaman beşinci parmağa fleksiyon ve abduksiyon yaptırır. Ayak yük taşıdığı zaman arcus longitudinalis lateralis'i destekler (Bamaç, 1999).

Ayak taban kaslarının ikinci sırasını oluşturan yapılardan biri olan m. quadratus plantae, calcaneus'tan iki başlı olarak başlar. M. flexor digitorum longus tendonunun posterolateral kenarında sonlanır, bu kasın fonksiyonuna yardım eder. N. plantaris lateralis tarafından innerve edilir. (Bamaç, 1999).

M. lumbricales, m. flexor digitorum longus'un tendonlarından başlar, lateral dört parmağın proksimal phalanks'larının bazistlerine yapışır. Art. interphalangeales'e ekstansiyon yaptırır. Bu kaslardan başka ayak tabanının ikinci lojunda m. flexor digitorum longus'un ve m. flexor hallucislongus'un tendonları yer alır. N. plantaris medialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

Ayak taban kaslarının üçüncü tabakasında üç kas vardır.

M. flexor hallucis brevis, os cuboideum ve os cuneiforme III'den başlar. Kas ikiye ayrılır. Medial ve lateral tendonları baş parmağın proksimal phalankslarının

bazisine yapışırlar. Baş parmağa art. metatarsophalangea'dan fleksiyon yaptırır ve arcuslongitudinalis medialis'in desteklenmesine yardım eder. N. plantaris medialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

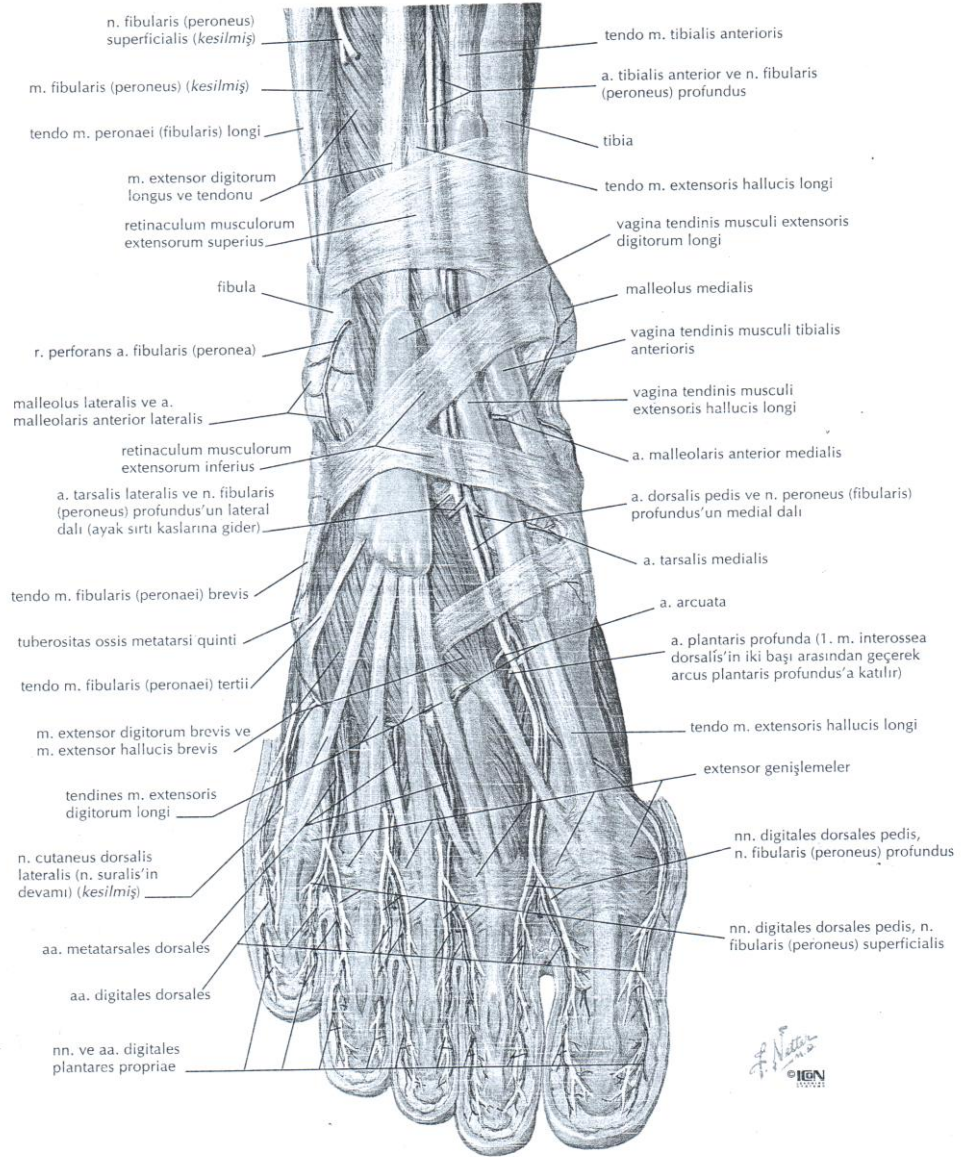
M. adductor hallucis, caput obliquum'u ossa metatarsi II, III, IV'ün bazisinden, caput transversum'u lig. plantare'den başlar ve her ikisi baş parmak proksimal phalanksının bazisinde sonlanır. Baş parmağın birinci phalanksına fleksiyon yaptırır. N. plantaris medialis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

Ayrıca transvers başı ayağın ön kısmının stabilizasyonuna yardım eder ve ayak transvers arkını destekler.

M. flexor digiti minimi brevis, beşinci metatarsal kemiğin bazisinden başlar ve proksimal phalanksda sonlanır. Küçük baş parmağın birinci phalanksına fleksiyon yaptırır. N. plantaris lateralis tarafından innerve edilir (Bamaç, 1999).

Ayak taban kasların dördüncü lojunda musculi interrossei ile m. peroneus longus ve m. tibialis posterior'un tendonları yer alır (Bamaç, 1999).

Ossa metatarsi'lerin aralarında musculi interrossei plantares ve dorsales olmak üzere iki gruba ayrılan kaslar bulunur. M. interrossei dorsales dört tanedir ve parmaklara abduksiyon, art. metatarsophalangeales'e fleksiyon, art. interphalangeales'e ekstansiyon yaptırır. M. interrossei plantares üç tanedir ve parmaklara adduksiyon, art. metatarsophalangeales'e ekstansiyon yaptırır (Bamaç, 1999;Odar, 1980).



Şekil 8. Ayak Kasları (Linsay, 1996).

2.2.4. Ayakta Seyreden Sinirler

Plexus lumbali'in en büyük dalı n. Femoralis'in en uzun duyu dalı olan n. saphenus diz ekleminin altında, bacağın iç tarafında ve aşağı doğru uzanarak malleolus medialis'in önünden geçer ve ayağın medial kenarında uzanır (Bamaç, 1999).

Bacağın anteromedial ve posteromedial yüzeyinin, ayak medial kenarının ve I. Metatars başının duyusunu alır.

Plexus sacralis'in bir dalı olarak foramen aschiadicum majus'tan çıkan insan gövdesinin en kalın siniri olan n. ischiadicus diz çukurunun üst köşesinde n. tibialis ve n. peroneus communis olmak üzere iki dala ayrılır. N. tibialis fossa poplitea'dan aşağı doğru uzanarak m. Gastrocnemius ve m. Soleus'un arasında ilerler ve m. tibialis posterior'un arka yüzeyinde yer alır. M. flexor digitorum longus ve m. flexor hallucis longus tendonlarının arasından geçerek malleolus medialis'in arka kısmına gelir. Burada ratinaculum musculorum flexorum tarafından sarılır ve iki uç dalına ayrılır (Bamaç, 1999).

N. plantaris medialis ve n. plantaris lateralis adı verilen bu dallar m. abductor hallucis'in altından geçerek ayak tabanına gelirler. N. tibialis, m. gastrocnemius, m. plantaris, m. soleus, m. popliteus, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus ve m. tibialis posterior'a somatomotor dallar verir (Bamaç, 1999).

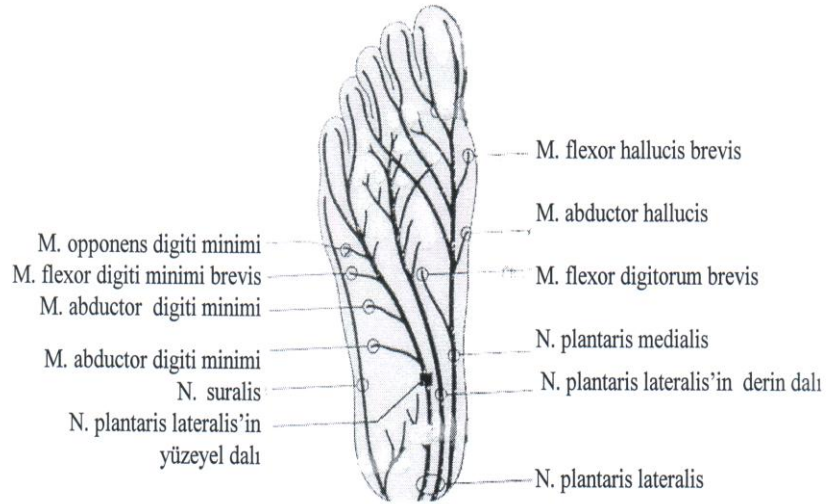
N. plantaris medialis, ratinaculum musculorum flexorum'un altından geçerek, m. abductor hallucis kasını derinlemesine kat eder ve kasla m. flexor digitorum brevis arasında uzanır. M. abductor hallucis, m. flexor digitorum brevis m. flexor hallucis brevis ve birinci m. lumbricalis'i innerve eder. Kuten dalı olan n. digitales plantares, medial ilk üç ve dördüncü parmağın yarısında uzanır. Sinirler dorsalde yer alır; tırnakların ve parmak uçların duyusunu alır (Bamaç, 1999).

N. plantaris lateralis, ratinaculum musculorum flexorum'un altından geçerek m. abductor hallucis ve m. flexor digitorum brevis derininde yol alır beşinci metatarsal kemiğin bazisine ulaşır. Burada yüzeysel ve derin dallara ayrılır. M. abductor digiti minimi, m. quadratus plantae ve lateralde kalan son üç m. lumbricales'i innerve eder. Yüzeysel dalı m. flexor digiti minimi ve dördüncü intermetatarsal alandaki m. interosseus'u innerve eder. Derin dalı, m. adductor hallucis'i iki, üç ve dördüncü m. lumbricales'i, bütün m. interosseus'ları (dördüncü intermetatarsal alan hariç) innerve eder (Bamaç, 1999).

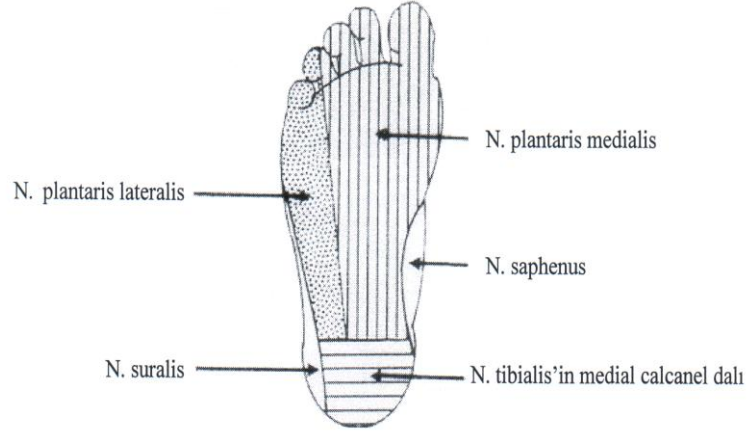
N. digitales plantares'ler lateralde kalan parmak ve dördüncü parmağın lateral yarısında uzanır. Sinirler dorsalde yer alır, tırnakların ve parmak uçlarının duyusunu taşır (Bamaç, 1999).

Fossa poplitea'da n. tibialis'ten n. suralis adı verilen bir duyu dalı ayrılır. Bu sınır önce m. gastrocnemius'un iki başı arasında fascia altında aşağıya doğru uzanır ve Achilles kışının başlangıç parçası yüksekliğinde deri altına çıkar. N. suralis, Achilles kışının dış kenarını izleyerek aşağı doğru devam eder ve malleolus lateralis'in arkasından geçtikten sonra ayağın dış kenarına gelir. Ayak dış kenarına ve küçük parmağın lateral kısmına dağılır. Bu bölgelerin ve bacak alt kısmının posterolateralinin duyusunu alır (Bamaç, 1999).

N. tibialis'in articulatio talocrualis'in kapsülünde ve calcaneus üzerinde deride dağılan sensitif dalları da vardır (Bamaç, 1999;Snell, 1995).



Şekil 9. Ayak plantar yüzeyinin motor innervasyonu (Bamaç, 1999).



Şekil 10. Ayak plantar yüzeyinin duyu innervasyonu (Bamaç, 1999).

N. peroneus communis, fossa poplitea'da m. biceps femoris'in iç kenarını izleyerek aşağı doğru uzanır ve m. gastrocnemius'un lateral başını yüzeysel olarak çaprazlayarak capitulum fibula'nın arkasına gelir. Collum fibula'nın arkasına gelir. Collum fibula'yı dolanarak m. peroneus longus'u deler. Bacağın ön yüzüne çıktıktan sonra n. peroneus profundus ve n. peroneus superficialis olmak üzere iki kola ayrılır (Bamaç, 1999).

N. peroneus superficialis, önce m. peroneus longus'un içinde, daha sonra, m. peroneus brevis'in üzerinde aşağı doğru uzanır ve derin fasciayı delerek deri altına çıkar. M. peroneus longus ve brevis'e somatomotor dallar verir. Sinirin devamı deri altına çıktıktan sonra n. cutaneus dorsalis medialis ve n. cutaneus dorsalis intermedius adı verilen iki dala ayrılır. Bu sinirler bacağın ön yüzünün alt kısmına ve ayak dorseline dallar verdikten sonra I-V phalanges'lar üzerinde dağılırlar (Bamaç, 1999).

N. peroneus profundus, daha derinde, membrana interossea'nın ön yüzünde m. tibialis anterior ile m. extensor digitorum longus arasında aşağı doğru ilerler. Art.

Talocalis yüksekliğinde lig. Cruciforme'nin altından geçerek ayak dorsaline gelir ve deri altına çıkar. Burada sinir iki uç dalına ayrılır. N. digitales dorsales adı verilen bu dallar birinci ve ikinci parmağın birbirine bakan yüzlerinde dağılırlar. N. peroneus profundus, m. peroneus tertius ve m. extensor digitorum brevis'e somatomotor dallar verir (Bamaç, 1999).

N. tibialis ve terminal dalları, oval osteofibroz bir yapı olan, tarsal tünel içinden geçerler. Tarsal tünelin ön sınırını tibia'nın posterior yüzü ve malleolus medialis, tabanını calcaneus'un medial duvarı oluşturur. Ön kenarı ve tabanı birbirine retinaculum musculorum flexorum ile bağlanırlar ve bu şekilde tavanı oluşur. Yaklaşık olarak bir üçgene benzeyen bu alandan m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus, m. flexor hallucis longus tendonları ile nörovasküler paket geçer (Bamaç, 1999; Snell, 1995).

2.3. Motor İletim İncelemeleri

Rutin yöntemlerle incelenen sinirin büyük çaplı motor liflerinin iletim hızı saptanır. Bileşik motor aksiyon potansiyeli denilen kas motor yanıtının (M dalgası) kayıtlanması için yüzeysel elektrot kullanılarak aktif elektrot kasın en şişkin kısmının üstüne, pasif elektrot ise çoğunlukla tendona yerleştirilir. Periferik sinirler, trasesine uygun iki ayrı noktadan uyarılır. Ekstremitelere gerek kayıt, gerek ölçüm esnasında aynı standart pozisyonda tutulur. Proksimal ve distal stimülasyon noktalarının arası (katodların arası) mezura ile ölçülür. Kullanılan stimulus süresi 0,1 veya 0,2ms olarak seçilir. Stimulus şiddeti sinirdeki bütün aksiyonları uyarmaya yetecek kadar yükseltilir (Bamaç, 1999).

2.3.1. Ölçümler

Distal latans : Stimulusun başlangıcından M dalgasının başlangıcına kadar geçen zaman olarak alınır (Bamaç, 1999).

İletim zamanı : Proksimal stimülasyonla elde edilen latansdan, distal stimülasyonla elde edilen latansın çıkarılması ile iletim zamanı saptanır (Bamaç, 1999).

İletim hızı : Sinir segmentinin uzunluğunun (mm olarak), iletim zamanına (ms olarak) bölümü ile metre/saniye olarak iletim hızı hesaplanır (Bamaç, 1999).

$$\text{İletim hızı} = \frac{\text{İki stimülasyon arası mesafe (mm)}}{\text{İki stimülasyon arası iletim zamanı (msn)}}$$

Amplitüd (genlik) : Aksiyon potansiyeli tepeden tepeye ölçülür (Bamaç, 1999).

Süre : M dalgasının, izoelektirik çizgiyi çaprazlayan ilk negatif noktasından pozitif noktaya kadar geçen zaman olarak alınır (Bamaç, 1999).

2.3.2. Duyu İletim İncelemeleri

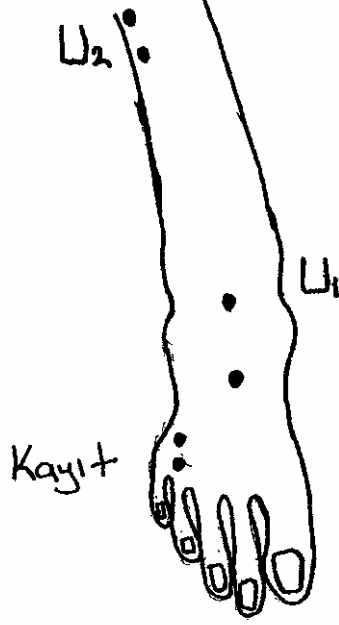
Duyu iletim incelemelerinde iki temel yöntem vardır: ortodromik ve antidromik. N. plantaris medialis ve N. plantaris lateralis ortodromik yöntemle; n. suralis ve n. peroneus superficialis ise antidromik yöntemle değerlendirilir (Bamaç, 1999).

Ortodromik yöntemde duyu potansiyeli proksimalden kayıtlanır ve sinir distalden stimüle edilir. Antidromik yöntemde stimulus proksimalden verilir, duyu potansiyeli distalden kayıtlanır (Bamaç, 1999).

2.3.2.1. N. Peroneus Profundus Motor İletimi

Aktif elektrot m. ekstensor digitorum brevis'in şişkin kısmı üzerine, referans elektrot 5. parmağın metatarsophalangeal eklemi üzerine yerleştirilir. Uyarım 1) ayak

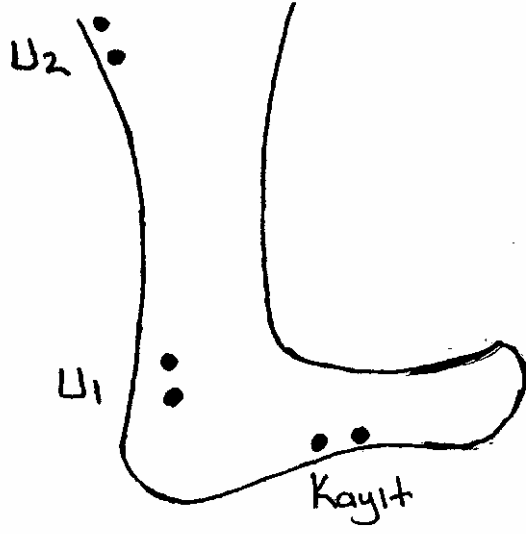
bileğinde malleolus medialis ve malleolus lateralis arasında orta noktadan ve aktif elektroda 8cm uzaklıktan (U_1), 2) fibula başının üstünden (U_2) verilir (Bamaç, 1999).



Şekil 11. N. peroneus Profundus Motor İletim Tekniği

2.3.2.2. N. Tibialis Motor İletimi

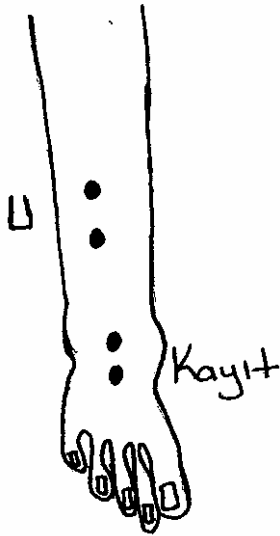
Aktif yüzeyel disk elektrot m. abductor hallucis ve referans elektrot bu kasın tendonu üzerine yerleştirilir. Uyarım yüzeyel elektrotlar ile 1) ayak bileğinde malleolus medialis'in hemen arkasından (U_1), 2) fossa poplitea'da orta noktanın dış lateralinden (U_2) verilir (Bamaç, 1999).



Şekil 12. N. Tibialis Motor İleti Tekniği

2.3.2.3. Peroneus Süperficialis Duyu İletimi

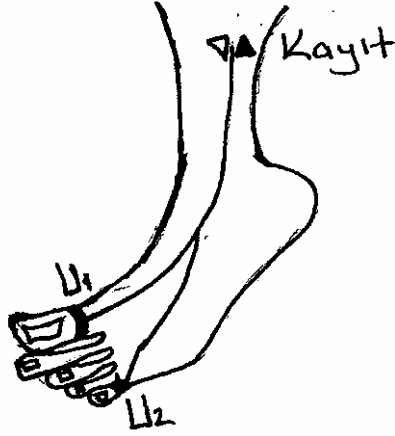
Yüzeyel elektrotlar ile ayak bileği seviyesinde malleolus medialis ve malleolus lateralis'i birleştiren bir çizgi referans alınarak elektrotlar yerleştirilir. Bu çizginin tam orta noktasına aktif elektrot koyulur. Uyarım (U) kayıtlama noktasının 14cm proksimalinden, bacağın ön lateral kısmında tibia kenarı ile baldır kasının arasından verilir. Latans negatif tepeden ölçülür (Bamaç, 1999).



Şekil 13. N. Peroneus Superficialis Duyu İleti Tekniği

2.3.2.4. N. Plantaris Medialis ve N. Plantaris Lateralis Duyu İletimi

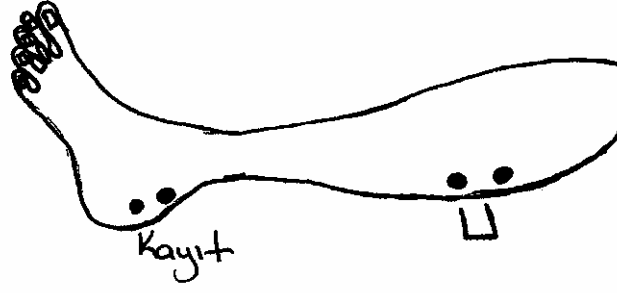
Aktif yüzeyel elektrot malleolus medialis'in arkasına retinaculum musculorum fleksorum'un yukarısına yerleştirilir ve 16 yanıtın ortalaması alınarak kayıtlama yapılır. Uyarım (U1), n. plantaris medialis için 1. parmağa; n. plantaris lateralis için (U2) 5. parmağa yerleştirilen yüzük elektrotları ile yapılır. Latans negatif tepeden ölçülür (Bamaç, 1999).



Şekil 14. Plantaris Medialis ve N. Plantaris Lateralis Duyu İletim Tekniği

2.3.2.5. N. Suralis Duyu İletimi

Malleolus lateralis'in hemen arka ve aşağı kısmına aktif yüzeyel elektrot, bunun 2,3cm distaline referans elektrot yerleştirilir. Uyarım baldırın alt üçte bir kısmında, orta hat çizgisinin biraz lateralinden ve kayıtlama noktasının 14cm kadar yukarısında yüzeyel elektrotlar ile yapılır (Bamaç, 1999).



Şekil 15. N. Suralis Duyu İletimi tekniği

2.3.3. F Yanıtı

Periferik sinirlerin supramaksimal uyarımıyla, distal kaslardan M yanıtına göre daha geç olarak ortaya çıkan, kısa süreli ve küçük genlikli bir potansiyelidir. Uyarılar motor sinirde, uyarıların antidromik yayılımıla ön boynuz motor nöron hücrelerinin eskite edilmesi ile ortaya çıktığı kabul edilir. N. peroneus profundus ve n. tibialis'de F yanıtları distal noktalarından 20 supramaksimal uyarı sonucu elde edilir. F yanıt minimal latansı, superimpoze edilen F yanıtlarının en erken izoelektirik hattan ayrıldığı noktadan alınır. F amplitüdü negatif ve pozitif tepe nokta arası ölçülür. F yanıt süresi izoelektirik hattan ayrılıp tekrar izoelektirik hatta geliş noktaları alınarak ölçülür.

2.4. Buz Hokeyi Tarihi

2.4.1. Dünya'da Buz Hokeyinin Tarihi

Çoğu tarihçi buz hokeyinin, çim hokeyinin 500 yıldan fazla bir zaman önce popüler bir yaz sporu olduğu Kuzey Avrupa ülkelerinde oynanmaya başladığını öne sürmektedir. Kışın göl ve nehirler donduğunda, insanlar çim hokeyine benzer oyunu oynuyorlardı ve adına "bandy" ismi verilmişti. 1875 yılında ilk kurallar Rugby kurallarına benziyordu. Sonraları bu rugby kuralları çıkarıldı. Oyuncu sayısı 9 iken 7'ye düşürüldü. Dünyanın ilk hokeyi ligi 1885'de Kingston'da yapıldı. 1980'da ilk

defa Ontario Hokey Federasyonu kuruldu. 1912'de formalara numara kondu. 1913'de buz hokeyi sahası, mavi çizgilerin koyulması ile üç alana bölündü. İlk buz hokeyi kaskı 1945 yılında giyilmeye başladı (Paslı, 2001).

Kuzey Amerika'dan Avrupa'ya sıçrayan buz hokeyi hızla gelişme gösterdi. Özellikle soğuk İskandinav ülkelerinde (Finlandiya, İsveç, Norveç) ve Rusya'da bu spor çok sevildi. 1908 yılında IIHF Uluslararası Buz Hokeyi Federasyonu kuruldu. İlk üyeler Fransa, İngiltere, İsviçre ve Belçika oldu. Buz hokeyi Kış Olimpiyat Oyunlarına 1920 yılında dahil edildi (Paslı, 2001).

Bayan buz hokeyi için Dünya tarihine bakıldığında bayanların ilk kez buz hokeyini 1980 yılında eğlence amaçlı oynadıklarını görüyoruz. Avrupa'da ise ancak 80 yıl sonra oynanmıştır (Paslı, 2001).

Bugün dünyada en önemli iki organizasyondan bahsedebiliriz. (IIHF) Uluslararası Buz Hokeyi Federasyonu ve (NHL) Ulusal Hokeyi Ligi. NHL, 1917 yılında kurulan ve Kanada ve Amerika profesyonel takımlardan oluşan organizasyondur. IIHF, Dünya genelindeki tüm ülkelere seslenen, bu sporun her yaşta ve seviyede gelişmesine yönelik müsabakalar organize eden, maddi ve manevi destek olan bir organizasyondur. Üye ülkeler seviyelerine göre gruplara bölünmüştür. Böylece birbirine yakın seviyedeki ülke takımları arasında oldukça çekişmeli ve zevkli maçlar yapılmaktadır. Her grubun birincisi bir üst gruba çıkarak, başarısını daha kuvvetli ülkelere karşı devam ettirmek istemektedir (Paslı, 2001).

2.4.2. Türkiye'de Buz Hokeyi Tarihi

1917 yılında yine İngiliz Askerlerin İstanbul'da donmuş sular üzerinde buz hokeyi oynadığı ve bu sporu geliştirme çabaları içinde olduğu bilinmektedir. Ancak gerçek anlamda ilk ciddi buz hokeyi hareketi, Amerikalı Subay Glenn Brown (Prof.Buz Hokeyi Antrenörü) önderliğinde, Türkiye'nin ilk buz pisti Ankara Atatürk Buz pistinde 1983 yılında başlamıştır. Ülkemizde buz hokeyinin gelişmesinde atılan en ciddi adım ise, Belpa Buz Pateni tesisi çatısı altında ilk buz pateni okulunun

açılmasıdır. 1989 yılında Kayak Federasyonuna bağlı olarak ilk resmi çalışmalar başlamıştır. 1991 yılında buz hokeyi, Kayak Federasyonundan ayrılarak, Buz Sporları Federasyonu çatısı altına girmiştir. Türkiye, 1991 yılında Uluslararası Buz Hokeyi Federasyonu'na (IIHF) bağlanmıştır (Paslı, 2001).

2.4.3. Buz Hokeyinde Kullanılan Malzemeler

Patenler: Paten bir buz hokeyci için çok önemli, beklide en önemli malzemedir. Çünkü çok iyi bir oyuncu bile, ayağına uygun olmayan yetersiz bir patenle iyi kayamaz, düşebilir. Bilekler ve bağcık delikleri tamamen deriden yapılmıştır. Dış tarafında balistik naylon mevcuttur. Koruma yanı yüksek olan sert, hafif ve dayanıklı olan grafit maddesi dış yüzeyini kaplar. Patenin taban kısmında bir plastik tutucu içerisinde çelik bıçak bulunur.



Şekil 16. Buz Hokeyi Pateni (www.greatskate.com, 2008).

Sopalar: Kötü bir sopa iyi bir oyuncuyu hüsrana uğratabilir. Sopalar ağaç, alüminyum veya plastik bir malzemedir. Oyuncu sopası, kaşık dibinden sopanın ucuna kadar 1.63cm'den, kaşık da bir uçtan bir uca 32cm'den uzun olmaz.



Şekil 17. Buz Hokeyi Sopası (www.greatskate.com, 2008).

Kask ve Mask: Kafamızın ön tarafını ve kulak bölgesini korur. Kaskla birlikte yüz kısmını koruyan mask’larda kuşkusuz önem taşır. Mask’lar tel, plastik, camdan yapılır. Oluşabilecek darbe ve çarpmalardan korumak için kullanılır.



Şekil 18. Buz Hokeyi Kask ve Mask’ı (www.greatskate.com, 2008).

Eldivenler: Ele tam uygun olması gerekir. Eldivenin arka kısmı ve baş parmak bölgesi koruyucu olmalıdır. Ölçüsü uygun olmalıdır. Kalecilerin kullandığı eldivenin adı blok eldivenidir.



Şekil 19. Buz Hokeyi Eldiveni ve Blok Eldiveni (www.greatskate.com, 2008).

Dizlikler: Gelebilecek sert şutlar ve sopa darbelerine karşı dizleri ve kaval kemiğini koruyan malzemelerdir. Dizlerin rahat hareket etmesini engellememeli ve ölçüsü iyi belirlenmelidir.



Şekil 20. Buz Hokeyi Dizliği (www.greatskate.com, 2008).

Pantolon: Kalçaları, diz-kalça arasını ve kuyruk kemiğini iyi korumalıdır. Önden ve yandan iyi koruyucu olmalıdır.



Şekil 21. Buz Hokeyi Pantolonu (www.hockey1.com, 2008).

Omuzluk: Omuz eklemlerini, köprücük kemiğini, göğüs ön ve arka tarafını ve kolların üst kısmını koruyan malzemedir. Geniş olanlarını daha çok defans oyuncuları kullanır. Çünkü karşı oyunculara, özellikle vücut engellemelerini yapmak isterler.



Şekil 22. Buz Hokeyi Omuzluğu (www.hockey1.com, 2008).

Dirseklik: Tüm dirsek eklem bölgesini, kolun üst kısmını ve kol içini iyi korumalıdır. Uygun ölçüdeki dirseklik, kolun daha rahat ve iyi hareket etmesini sağlar.



Şekil 23. Buz Hokeyi Dirseklği (www.hockey1.com, 2008).

Pak: Buz hokeyinde kullanılan ve oyuncuların rakip kaleye gol atmak için kullanılan malzemeye denir.



Şekil 24. Buz Hokeyi Topu (www.hockey1.com, 2008).

2.4.4. Buz Hokeyi Saha Ölçüleri ve Kuralları

Buz Hokeyi kapalı ya da açık 63x30m (en az 56x26m) ebadındaki “rink” adı verilen buzla kaplı bir sahadır. Rink etrafında 1.22m yüksekliğinde bordlar vardır. Sahanın iki ucunda saha sonundan 4m içerde 1.22m yüksekliğinde ve 1.83m genişliğinde kaleler bulunur. Kale önünde yarıçapı 1.8m olan kaleciye ait yarım daire vardır. Oyun 20şer dakikadan üç devre oynanır. Her devrenin sonunda kaleler değişir. İki kale arasında ki bölümler iki mavi çizgi ile üç parçaya bölünmüştür. Mavi çizgiler aynı zamanda ofsayt çizgisi olarak da adlandırılır ve kale çizgilerinden 18.3m ötededir. Mavi çizgi ile kale arasındaki alan, hücumda ve defansta bulunan takıma bağlı olarak, ya hücum ya da defans bölgesi olarak adlandırılır. Saha içerisinde başlama vuruşunun yapıldığı 9 nokta vardır. Bunlardan 5 tanesi, 5 daire içerisinde yer almaktadır. Diğer 4 nokta, mavi çizgilerin önünde bulunmaktadır. Buz hokeyinde buz içinde, beş hakem, iki çizgi hakemi ve buz dışında kale hakemleri, sayı hakemi, zaman hakemi olmak üzere 7 hakem vardır (Paslı, 2001).

MATERYAL VE METOD

3.1. Araştırma Grubu

Çalışmaya, yaş ortalaması (21,8±1,88) olan 20 profesyonel buz hokeyi oyuncusu ve yaş ortalaması (22,5±1,35) olan 20 sedanter kontrol olgusu alındı. Haftada en az 8 saat antrenman yapan ve en az 5 yıldır buz hokeyi oynayan milli düzeyde profesyonel buz hokeyciler ile aktif olarak herhangi bir spor faaliyetinin içinde olmayanlar, çalışmaya uygun kişiler olarak kabul edildi.

Çalışmamızdaki bütün tetkik ve incelemeler Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakóltesi'nde yapıldı.

Çalışmaya alınan kişilere araştırma ile ilgili bilgi verilerek yazılı onayları alındı. Çalışma protokolü Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakóltesi Etik Kurulu tarafından onaylandı.

Değerlendirmeye alınan sporcu ve sporcu olmayan kişilerin yaşı, kilosu, boyu, ayak numaraları kayıt edildi. Antropometrik ölçümleri (Yaş, boy, kilo, ayakkabı numarası, alt ekstremite uzunluğu, uyluk çevre ölçüsü, bacak çevre ölçüsü) yapılarak, alt ekstremite sinir ileti hız değerleri kaydedildi ve karşılaştırıldı. Ayrıca çalışmaya alınan kişiler alt ekstremite sakatlığı geçirip geçirmediği yönünden sorgulandı.

3.2. Araştırma Araçları

3.2.1. Uzunluk Ölçümleri

Kemik yapıdaki değişiklikler yönünden bir tarafı diğer tarafla karşılaştırmak amacıyla yapıldı.

3.2.1.1. Alt Ekstremitte Uzunluğu

Ayakta duruş pozisyonunda umbilicus başlangıç noktası alınarak, bu noktadan malleolus medialis'e olan uzaklık mezura ile ölçüldü.

3.2.2. Çevre Ölçümleri

Vücut kitlesinin çevresel ölçümlerinin belirlenmesi için 7mm genişliğinde elastik olmayan şerit mezura kullanılmıştır. Uyluk ve bacak için uygulanmıştır.

3.2.2.1 Uyluk İçin Çevre Ölçümü

Ayakta pozisyonunda kriter nokta olarak patella'nın 15cm üst kısmından işaretlendi ve bu seviyeden ölçüm yapıldı.



Resim 1. Uyluk Çevre Ölçümü

3.2.2.2. Bacak İçin evre lümü

Bacak evre ölçümünde pozisyon, uyluk evre ölçümü ile aynıdır. Kriter nokta olarak malleolus'un 10cm üzeri işaretlendi. Bu seviyeden ölçüm yapıldı.



Resim 2. Bacak evre lümü

3.2.3. Motor İletim İncelemeleri

Rutin yöntemlerle incelenen sinirin büyük çaplı motor liflerinin iletim hızı saptandı. Bileşik motor aksiyon potansiyeli denilen kas motor yanıtının (M dalgası) kayıtlanması için yüzeysel elektrot kullanılarak aktif elektrot kasın en şişkin kısmının üstüne, pasif elektrot ise çoğunlukla tendona yerleştirildi. Periferik sinirler, trasesine uygun iki ayrı noktadan uyarıldı. Ekstremitelere gerek kayıt, gerek ölçüm esnasında aynı standart pozisyonda tutuldu. Proksimal ve distal stimölasyon noktalarının arası (katodların arası) mezura ile ölçüldü. Kullanılan stimulus süresi 0,1 veya 0,2ms

olarak seçildi. Stimulus şiddeti sinirdeki bütün aksiyonları uyarmaya yetecek kadar yükseltildi.

3.2.3.1. Ölçümler

Distal latans : Stimulusun başlangıcından M dalgasının başlangıcına kadar geçen zaman olarak alındı.

İletim zamanı : Proksimal stimülasyonla elde edilen latansdan, distal stimülasyonla elde edilen latansın çıkarılması ile iletim zamanı saptandı.

İletim hızı : Sinir segmentinin uzunluğunun (mm olarak), iletim zamanına (ms olarak) bölümü ile metre/saniye olarak iletim hızı hesaplandı.

İki stimülasyon arası mesafe (mm)

İletim hızı = -----

İki stimülasyon arası iletim zamanı (msn)

Amplitüd (genlik) : Aksiyon potansiyeli tepeden tepeye ölçüldü.

Süre : M dalgasının, izoelektirik çizgiyi çaprazlayan ilk negatif noktasından pozitif noktaya kadar geçen zaman olarak alındı.

3.2.3.2. Duyu İletim İncelemeleri

Duyu iletim incelemelerinde iki temel yöntem vardır: ortodromik ve antidromik. N. plantaris medialis ve N. plantaris lateralis ortodromik yöntemle; n. suralis ve n. peroneus superficialis ise antidromik yöntemle değerlendirildi.

Ortodromik yöntemde duyu potansiyeli proksimalden kayıtları ve sinir distalden stimüle edildi. Antidromik yöntemde stimulus proksimalden verilip, duyu potansiyeli distalden kayıtları.

3.2.3.2.1. N. Peroneus Communis Motor İletimi

Aktif elektrot m. ekstensor digitorum brevis'in şişkin kısmı üzerine, referans elektrot 5. parmağın metatarsophalangeal eklemi üzerine yerleştirildi. Uyarım ayak bileğinde malleolus medialis ve malleolus lateralis arasında orta noktadan ve aktif elektroda 8cm uzaklıktan, fibula başının üstünden verildi.



Resim 3. N. Peroneus Communis Motor İleti Tekniği

3.2.3.2.2. N. Tibialis Motor İletimi

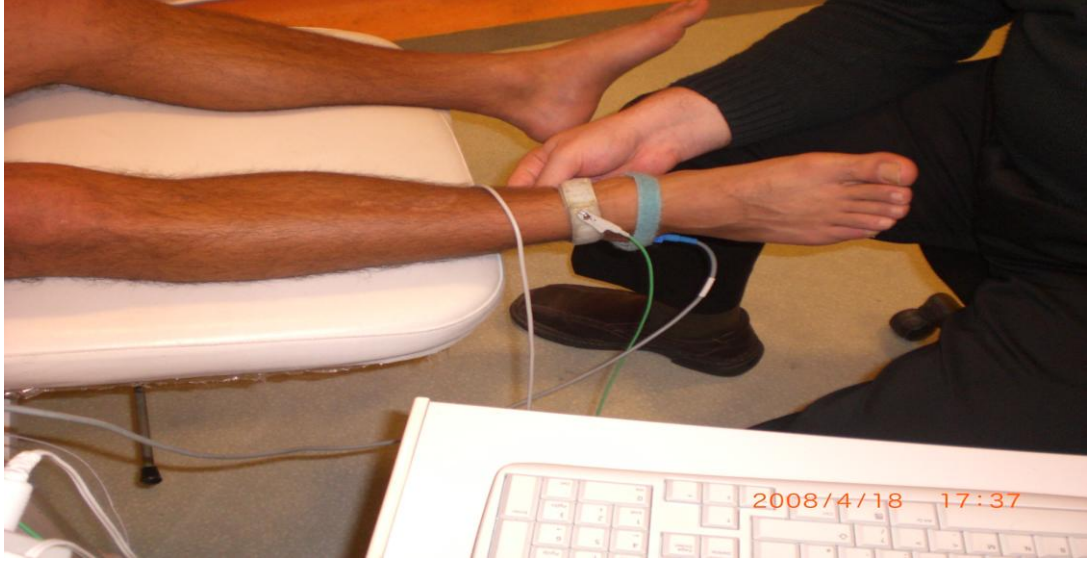
Aktif yüzeyel disk elektrot m. abductor hallucis ve referas elektrot bu kasın tendonu üzerine yerleştirildi. Uyarım yüzeyel elektrotlar ile ayak bileğinde malleolus medialis'in hemen arkasından, fossa poplitea'da orta noktanın dış lateralinden verildi.



Resim 4. N. Tibialis Motor İleti Tekniği

3.2.3.2.3. N. Plantaris Medialis ve N. Plantaris Lateralis Duyu İletimi

Aktif yüzeyel elektrot malleolus medialis'in arkasına retinaculum musculorum flexorum'un yukarisına yerleştirilip ve 16 yanıtın ortalaması alınarak kayıtlama yapıldı. Uyarım, n. plantaris medialis için 1. parmağa; n. plantaris lateralis için 5. parmağa yerleştirilen yüzük elektrotları ile yapıldı. Latans negatif tepeden ölçüldü.



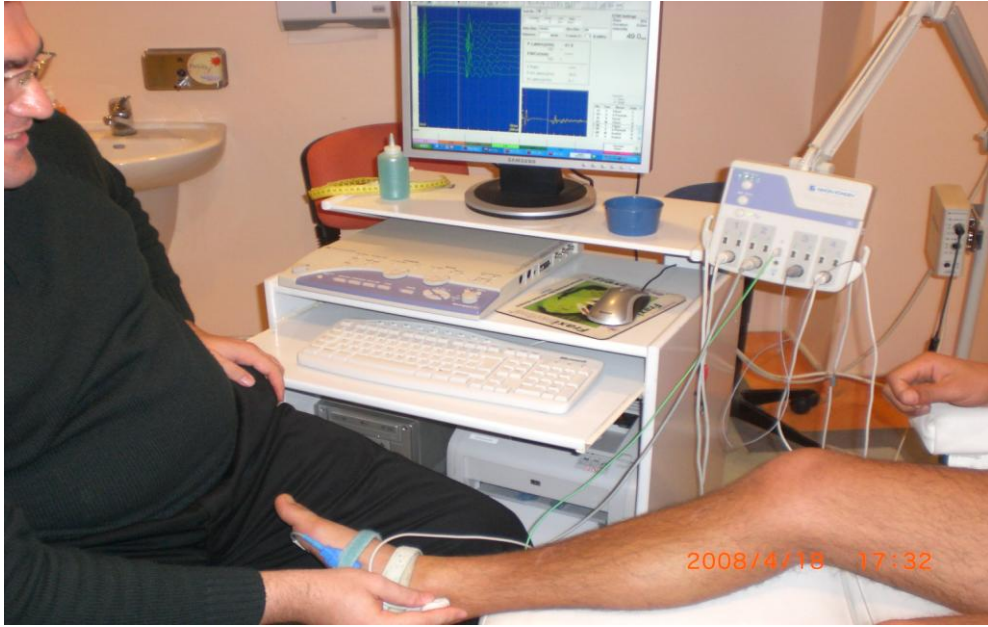
Resim 5. N. Plantaris Lateralis Duyu İleti Tekniği



Resim 6. Plantaris Medialis Duyu İleti Tekniği

3.2.3.2.4 N. Suralis Duyu İletimi

Malleolus lateralis'in hemen arka ve aşağı kısmına aktif yzeyel elektrot, bunun 2,3cm distaline referans elektrot yerleştirildi. Uyarım baldırın alt uğte bir kısmında, orta hat çizgisinin biraz lateralinden ve kayıtlama noktasının 14cm kadar yukarısında yzeyel elektrotlar ile yapıldı.



Resim 7. N. Suralis Duyu İletimi Tekniği



Resim 8. N. Suralis Duyu İletimi Tekniği

3.2.4. F Yanıtı

Periferik sinirlerin supramaksimal uyarımıyla, distal kaslardan M yanıtına göre daha geç olarak ortaya çıkan, kısa süreli ve küçük genlikli bir potansiyelidir.

Uyarılar motor sinirde, uyarıların antidromik yayılımı ön boynuz motor nöron hücrelerinin eskite edilmesi ile ortaya çıktığı kabul edilir. N. peroneus profundus ve n. tibialis'te F yanıtları distal noktalarından 20 supramaksimal uyarı sonucu elde edildi. F yanıt minimal latansı, superimpoze edilen F yanıtlarının en erken izoelektrik hattan ayrıldığı noktadan alındı. F amplitüdü negatif ve pozitif tepe nokta arası ölçüldü. F yanıt süresi izoelektrik hattan ayrılıp tekrar izoelektrik hatta geliş noktaları alınarak ölçüldü (Bamaç, 1999).

3.3. Verilerin Analizi

Yaptığımız ölçümlerden elde ettiğimiz verileri literatür ışığı altında değerlendirdik. Bu verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.00 paket programda yaptık. Elde edilen verilere betimsel istatistiksel işlemler (ortalama, standart sapma) uygulandıktan sonra gruplar arasındaki farklar Mann Whitney U Testi ile değerlendirildi. Anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanıldı.

BULGULAR

Tablo 1. Tüm Ölçümleri Gösteren Tablo

Tibial Left Latency	Tibial Left Amplitude	Tibial Left interval	Tibial Left NCV	Tibial Right Latency	Tibial Right Amplitude	Tibial Right İnterval	Tibial Right NCV
5,15	2,9	5,15	50	4,45	5,5	4,45	49,1
4,1	1,7	4,1	42,1	3,9	2,21	3,9	50
2,75	4,37	2,75	43,4	3,1	5,35	3,1	54,1
4,75	9,4	4,75	40	3,5	3,18	3,5	63,2
4,65	6,55	4,65	43,7	3,7	8,02	3,7	24,3
4,2	2,98	4,2	31	3,8	3,1	3,8	49,7
3,5	3,36	3,5	47,1	2,7	6,22	2,7	53,1
4,45	3,54	4,45	48,9	3,5	6,64	3,5	46,6
4,4	1,58	4,4	45,5	3,6	6,05	3,6	51,6
2,85	11,15	2,85	44,1	3,05	8,47	3,05	52,5
4,75	6,68	4,75	47,7	3,85	6,91	3,85	52,6
3,9	3,79	3,9	43,8	3,75	1,49	3,9	50,3
5	4,76	5	40,7	3,95	3,99	3,95	42,9
3,5	8,48	3,5	50	3,15	12,52	3,15	46,3
3,6	5,59	3,6	45,3	3,5	4,84	3,5	44,1
3,85	4,37	3,85	41,7	3,85	5,03	3,85	43,1
3,85	3,99	3,85	49,7	2,9	7,27	2,9	48
5,45	5,18	5,45	45,9	3,85	4,02	3,85	23,4
3,35	6,98	3,35	44,2	3	2,39	3	47,4
3,4	7,11	3,4	46,2	3,4	3,7	3,4	49,3
3,55	6,47	3,55	52,2	3,6	5,01	3,55	52,6
3,75	5,35	3,75	56,2	3,25	2,91	3,75	42,1
4,6	9,93	4,6	46	4,2	15,39	4,6	46
5,1	13,38	5,1	55,1	5	5,77	5,1	42,4
3,75	2,43	3,75	53,5	3,3	2,73	3,75	53,5
3,15	4,01	3,15	52,2	3,2	8,43	3,15	52,2
3,7	13,7	3,7	50,5	3,15	10	3,7	50,5
3,85	2,9	3,85	53,1	3,9	2,92	3,85	43,5
3,8	6,45	3,8	47,3	3,6	5,6	3,8	47,3
2,45	5,64	2,45	48,3	2,5	2,36	2,45	48,3
4,5	5,4	4,5	49,7	3,8	6,8	4,5	49,7
3,45	4,81	3,45	47,2	3,1	4,9	3,45	47,2
3,3	2,48	3,3	45,5	3,5	10,82	3,3	45,5
3,95	2,9	3,95	55,2	3,65	2,79	3,95	44,7
2,95	3,26	2,95	45	2,8	13,89	2,95	45
3,25	8,85	3,25	46,7	2,7	9,95	3,25	46,7
3,1	9,31	3,1	51,3	2,95	10,36	3,1	51,3
4,5	5,5	4,5	42,1	3,6	4,96	4,5	42,1
3,9	3,77	3,9	50	3,6	3,1	3,9	50
3,55	3,83	3,55	58,2	3,2	4,98	3,55	58,2

Peroneal Left Latency	Peroneal Left Amplitude	Peroneal Left interval	Peroneal Left NCV	Peroneal Right Latency	Peroneal Right Amplitude	Peroneal Right interval	Peroneal Right NCV
5,83	8,65	5,83	50,5	5,1	7,89	5,1	30,1
6,34	7,63	6,34	51,8	4,8	8,03	4,8	32,4
4,38	9,3	4,38	41,1	3,2	7,08	3,2	31,3
4,84	7,66	4,84	47,5	3,76	2,81	3,76	52,1
5,44	4,36	5,44	32,2	5,18	5,85	5,18	51,5
5,52	3,76	5,52	51,4	4,98	1,61	4,98	47,9
4,44	4,65	4,44	35,1	3,68	1,49	3,68	59,6
4,84	6,59	4,84	51,1	3,94	7,97	3,94	52,7
3,22	3,56	3,22	47,3	4,2	2,19	4,2	51,6
4,42	3,44	4,42	49,2	4	6,45	4	51
4,08	1,82	4,08	50,9	4,2	1,13	4,2	47,7
3,48	3,82	3,48	43,2	4,35	2,15	4,35	39,5
5,54	2,04	5,54	47,8	5,68	1,53	5,68	46,5
3,68	5,08	3,68	51,4	4,28	4,48	4,28	54,5
4,26	2,67	4,26	46,2	4,62	2,2	4,62	48,6
4,92	3,62	4,92	42,2	5,2	6,42	5,2	48,7
3,76	1,42	3,76	48,9	3,6	2,45	3,6	48,1
4,48	3,28	4,48	42,9	4,24	2,66	4,24	47,3
4,24	2,73	4,24	50,4	3,9	2,44	3,9	50,4
4,12	1,11	4,12	34,1	4,36	1,14	4,36	47,1
3,6	3,26	4,2	50	4,6	1,21	4,6	64,2
3,25	3,87	4,8	45,7	4,98	1,08	4,98	73,3
4,2	1,66	4,84	50,9	4,98	1,99	4,98	51,3
5	3,29	5,4	55,2	4,2	5,9	4,2	52,6
3,3	2,48	3,12	48,7	3,9	1,19	3,9	55,2
3,2	6,07	3,3	48,6	3,2	4,31	3,2	49,1
3,15	8,98	3,86	50,9	3,78	6,69	3,78	53,4
3,9	5,4	3,32	49,1	4,48	4,9	4,48	72,1
3,6	4,58	5,32	53,2	5,2	3,45	5,2	45,8
2,5	1,48	4,36	58,1	3,54	2,21	3,54	52,1
3,8	4,3	5,4	57,8	3,7	3,2	3,7	53,8
3,1	2,12	3,8	47,5	2,98	1,39	2,98	54,1
3,5	3,4	3,56	60,2	4,66	4,25	4,66	86,5
3,65	5,24	1,84	47,3	5,01	3,6	5,01	49,6
2,8	4,17	3,7	59,1	4,38	3,13	4,38	50,7
2,7	1,54	3,88	55,3	4,46	3,17	4,46	49,5
2,95	1,93	4,3	60	3,82	5,79	3,82	54
3,6	1,94	3,36	50,1	3,14	1,69	3,14	50,1
3,6	3,01	4,5	50,1	3,98	4,6	3,98	45
3,2	5,85	3,7	47,8	3,66	2,95	3,66	52

Lateral Plantar Left Latency	Lateral Plantar Left Amplitude	Lateral Plantar Left interval	Lateral Plantar Left NCV	Lateral Plantar Right Latency	Lateral Plantar RightAmplitude	Lateral Plantar Right interval	Lateral Plantar Right NCV
7,15	8,14	7,15	34,2	6,35	4,01	6,35	43,5
6,16	8,65	6,16	35,7	5,44	3,29	5,44	49
5,98	7,85	5,98	41,8	5,18	8,96	5,18	46,3
4,58	3,33	4,58	48	5,16	7,4	5,16	40,7
6,14	5,45	6,14	17,9	5,28	7,68	5,28	36
5,84	7,38	5,84	37,7	5,34	5,2	5,34	41,2
5,08	6,4	5,08	38,4	4,28	4,05	4,28	44,4
5,12	4,6	5,12	39,1	5	1,62	5	40
4,58	3,77	4,58	50,2	5,18	7,61	5,18	45,4
4,56	9,55	4,56	43,9	5,56	8,23	5,56	36
4,66	4,71	4,66	39,7	5,18	3,7	5,18	35,7
5,74	6,69	5,74	41,8	6,22	5,4	6,22	35,4
6,02	5,18	6,02	34,9	6,04	2,86	6,04	34,8
4,94	6,89	4,94	44,5	4,44	13,7	4,44	48,4
5,36	5,87	5,36	40,1	5,34	3,42	5,34	39,3
5,96	2,18	5,96	41,9	5,7	6,87	5,7	35,1
5,84	4,16	5,84	40,2	5,18	5,6	5,18	38,6
6,68	7,22	6,68	34,4	6,82	7,22	6,82	33,7
5,26	4,56	5,26	37,1	5,14	6,57	5,14	40,9
5,24	9,7	5,24	44,8	5,3	6,32	5,3	46,2
5,76	1,69	5,76	39,9	5,6	4,09	5,6	37,5
6,68	7,1	6,68	32,2	5,78	5,32	5,78	39,8
5,86	7,88	5,86	42,7	6,9	6,1	6,9	29
5,56	6,39	5,56	34,2	5,7	3,85	5,7	32,5
4,92	5,92	4,92	40,7	4,6	5,16	4,6	39,1
4,88	6,04	4,88	45,1	4,36	9,68	4,36	43,06
4,88	4,72	4,88	47,1	4,36	4,87	4,36	47
5,38	6,9	5,38	32,5	5,4	7,43	5,4	51,6
4,87	6,78	4,87	43,5	5,4	6,7	5,4	38,6
4,6	13,3	4,6	48	4	8,68	4	42,5
5,5	8,7	5,5	49	4,7	7,8	4,7	44,7
4,54	5,45	4,54	46,3	4,68	3,6	4,68	44,9
4,76	8,62	4,76	48,3	4,96	7,7	4,96	41,3
5,82	3,17	5,82	36,9	5,85	2,75	5,85	35,9
4,58	4,87	4,58	49,1	4,6	3,45	4,6	46,7
4,46	5,66	4,46	46	4,04	6,87	4,04	48,3
3,88	2,47	3,88	33,5	4,34	7,94	4,34	41,5
5,62	4,5	5,62	34,7	5,36	4,79	5,36	44,8
5,24	2,46	5,24	41	4,5	5,07	4,5	46,7
4,94	12,93	4,94	41,5	5	3,42	5	48

Medial Plantar Left Latency	Medial Plantar Left Amplitude	Medial Plantar Left interval	Medial Plantar Left NCV	Medial Plantar Right Latency	Medial Plantar Right Amplitude	Medial Plantar Right interval
7,03	3,66	7,03	24,78	5,18	2,35	5,18
6,14	4,77	6,14	22	6,14	1,12	6,14
5,74	8,52	5,74	26,1	4,12	17,28	4,12
5,56	2,08	5,56	21,6	4,78	2,23	4,78
5,24	10,31	5,24	21,9	4,66	4,87	4,66
5,84	13,25	5,84	20,5	5,34	9,79	5,34
5,5	5,13	5,5	25,5	4,18	9,54	4,18
5,88	5,6	5,88	22,1	4,9	6,89	4,9
5,86	9,64	5,86	21,3	5,68	8,73	5,68
4,04	6,46	4,04	27,2	4,3	9,04	4,3
5,46	4,78	5,46	23,8	5,42	1,55	5,42
6,22	1,98	6,22	20,9	5,82	4,56	5,82
6,98	10,02	6,98	21,5	7,22	5	7,22
4,36	3,03	4,36	33,3	4,92	6,72	4,92
4,3	4,9	4,3	34,9	4,38	2,76	4,38
5,9	5,6	5,9	26,3	5,48	1,04	5,48
4,86	3,2	4,86	25,7	4,48	2,95	4,48
7,06	1,46	7,06	24,8	5,72	2,97	5,72
4,44	2,73	4,44	29,3	6	3,78	6
4,4	9,85	4,4	22,5	4,48	6,87	4,48
6,28	8,08	6,28	20,7	4,1	2,6	4,1
5,76	7,64	5,76	22,6	5,4	1,78	5,4
5,74	5,54	5,74	23,5	5,86	4,49	5,86
5,8	9,23	5,8	21,6	5,94	4,06	5,94
6,2	1,72	6,2	22,6	4,52	4,34	4,52
5,02	10,93	5,02	24,9	4,72	11,08	4,72
5,48	1,95	5,48	28,3	4,9	5,34	4,9
5,7	3,5	5,7	22,8	5,76	7,9	5,76
6,77	4,23	6,77	24,3	3,87	7,6	3,87
3,92	4,91	3,92	30,6	4,68	13,8	4,68
5,6	7,9	5,6	32,8	4,9	10,8	4,9
4	3,61	4	27,5	4,98	11,54	4,98
5,16	6,75	5,16	23,3	5,98	3,6	5,98
4,92	1,02	4,92	30,5	4,62	1,25	4,62
5,44	9,44	5,44	22,1	5,3	2,18	5,3
4,94	8	4,94	29,4	3,72	2,07	3,72
3,88	2,47	3,88	33,5	3,54	1,99	3,54
5,78	7,5	5,78	22,5	3,58	2,74	3,58
5,5	9,96	5,5	22,7	5,38	5,74	5,38
4,32	6,5	4,32	32,4	4,22	3,27	4,22

Medial Plantar Right NCV	Sural R Latency	Sural R Amplitude	Sural R interval	Sural R NCV
21,04	2,18	17,7	2,18	34,4
23,45	2,72	11,01	Alt 2,72	37,2
Grup 1,6	Yaş 1,9	Boy 1,9	Kilo 6,9	Ayakkabı Ekstremiteler Uyluk Bacak Çevresi
29,4	2	20,5	2	35
23,6	2,14	28,7	2,14	39,7
24,3	1,42	20,3	1,42	33
23,9	1,78	12,7	1,78	28,1
27,6	1,96	14,8	1,96	30,6
22,9	1,84	20,1	2,2	32,6
31,4	1,96	30,6	1,96	35,7
26,8	2,2	16,9	2,2	27,3
22,3	1,68	28,9	1,68	38
20,1	2,3	28,6	2,3	26,1
29,5	1,9	33,2	1,9	30,5
34,2	2,32	22	2,32	29,7
25,5	1,9	23,4	1,9	36,6
36,8	1,78	33,4	1,78	29,8
27,1	2,46	33	2,46	33,2
23,3	2,98	10,6	2,98	30,1
31,2	2,26	19,9	2,26	29,8
37,8	1,8	49,2	1,8	44
27,8	3,34	25,1	3,34	42,8
23,9	1,94	40,4	1,94	49,1
25,3	1,82	36,6	1,82	41
26,5	1,76	22,1	1,76	43,8
25,4	1,8	31,8	1,8	44,6
27,6	1,84	46,5	1,84	52
25,2	1,84	51,3	1,84	49,7
21,5	1,78	25,7	1,78	53,2
22,4	1,46	20	1,46	43,5
25,9	1,8	35,87	1,8	47,1
24,1	2,38	34,9	2,38	48,9
20,9	1,98	29,1	1,98	49,6
35,7	1,9	16,8	1,9	45,8
25,5	1,8	24,7	1,8	46,7
34,9	1,9	25,8	1,9	48,1
33,9	1,68	42,6	1,68	45,7
39,1	1,72	22,2	1,72	45,6
27,9	1,64	35,5	1,64	42,5
33,2	1,84	47,4	1,84	45,7

Buz Hokeyi Oyuncuları	21,8±1,88	181,2±7,6	77,9±11,6	42,9±1,48	94,1±7,2	51,5±4,14	30,6±2,53
Kontrol Grubu	22,5±1,35	177,2±3,68	68,7±6,40	42,4±1,05	92,0±6,34	49,4±2,77	29,3±2,71

Tablo 2. Antropometrik ölçümlerin ortalamalarını gösteren tablo

Tablo 3. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Tibialis Sağ ve Sol Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo

	Buz Hokeyi Oyuncuları	Kontrol Grubu	P Değerleri
Sağ N. Tibialis Sinir İleti Hızı	47,08±9,13	47,9±4,3	0,602
Sol N. Tibialis Sinir İleti Hızı	44,5±4,37	50,2±4,25	0,000

Tablo 4. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Peroneus Communis Sağ ve Sol Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo

	Buz Hokeyi Oyuncuları	Kontrol Grubu	P Değerleri
--	-----------------------	---------------	-------------

Sağ N. Perenous Communis Sinir İleti Hızı	46,9±7,78	55,7±10,4	0,004
Sol N. Perenous Communis Sinir İleti Hızı	45,7±6,12	52,2±4,68	0,006

Tablo 5. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Plantaris Medialis Sağ ve Sol Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo

	Buz Hokeyi Oyuncuları	Kontrol Grubu	P Değerleri
Sağ N. Plantaris Medialis Sinir İleti Hızı	40,5±4,87	42,1±5,63	0,414
Sol N. Plantaris Medialis Sinir İleti Hızı	39,3±6,65	41,6±5,85	0,277

Tablo 6. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Plantaris Lateralis Sağ ve Sol Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo

	Buz Hokeyi Oyuncuları	Kontrol Grubu	P Değerleri
Sağ N. Plantaris Lateralis Sinir İleti Hızı	26,7±4,56	28,2±5,51	0,242
Sol N. Plantaris Lateralis Sinir İleti Hızı	24,7±3,98	25,9±4,23	0,341

Tablo 7. Buz Hokeyi Oyuncuları ve Kontrol Grubunun N. Suralis Sağ Sinir İleti Hızı Ortalaması ve P Değerini Gösteren Tablo

	Buz Hokeyi Oyuncuları	Kontrol Grubu	P Değerleri
Sağ N. Suralis Sinir İleti Hızı	32,7±3,85	46,4±3,23	0,000

TARTIŞMA

Dünyada buz hokeyi, IIHF (İnternation Ice Hockey Federation) tarafından temsil edilmekte ve yaklaşık olarak 65 ülkede faaliyet gösteren milli düzeyde

federasyona sahiptir. Türkiye’de buz hokeyi, ilk olarak 1917 yılında İngiliz Askerlerinin İstanbul’da donmuş sular üzerinde buz hokeyi oynaması ve bu sporu geliştirme çabaları ile başlamıştır. Ancak gerçek anlamda ilk ciddi buz hokeyi hareketi, Amerikalı Subay Glenn Brown (Prof.Buz Hokeyi Antrenörü) önderliğinde, Türkiye’nin ilk buz pisti Ankara Atatürk Buz Pisti’nde 1983 yılında kendini göstermiştir. Ülkemizde buz hokeyinin gelişmesinde atılan en ciddi adım ise, Belpa Buz Pateni tesisi çatısı altında ilk buz pateni okulunun açılmasıdır. 1989 yılında Kayak Federasyonuna bağlı olarak ilk resmi çalışmalar başlamıştır. 1991 yılında buz hokeyi, Kayak Federasyonundan ayrılarak, Buz Sporları Federasyonu çatısı altına girmiştir. Türkiye, 1991 yılında Uluslararası Buz Hokeyi Federasyonu’na (IIHF) bağlanmıştır (Paslı, 2001). 16 üyesi bulunmaktadır.

Ayakta ve hastanelere başvurarak tedavi gören sporcular arasında çok yüksek bir orana sahip olan buz hokey sporu aşırı şiddet içeren spor kategorisine girmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalarda yoğun fiziksel aktivitelerin lokomotor sistem değişiklikleri üzerine etkilerini araştıran çalışmalara rastladık (Pirna, 1987, Von Kramer, 1979). Bu araştırmacılar aşırı fiziksel kullanımın sakatlıklara yol açtığını söylemiş ve hatta kemik yapılarını bile etkilediğini bildirmişlerdir. Bizde buradan yola çıkarak bu aşırı kullanımın önce morfolojik değişiklikler olarak, sinir ileti hızlarını etkileyeceği ve daha sonra belki sakatlıklara yol açabileceğini düşünmekteyiz.

Çeşitli spor dallarında sinir ileti hızlarını inceleyen bir çok çalışmaya rastladık (Çolak ve ark. 2004; Çolak ve ark. 2005; Perlmutter, 1999; Perlmutter and Apruzzese, 1998; Özbek ve ark. 2006; Perlmutter ve ark. 1997). Yalnız bu araştırmacılar farklı spor dallarında ve farklı sinirlerde ölçüm yapmışlardır. Örneğin hem Çolak, (2004) tenisçilerde bazı sinirlerde, sinir ileti hızı azalışı saptamışken, hem de Perlmutter and Apruzzese, (1998) bazı temas sporlarında sinir ileti hızlarını incelemiş ve sinir ileti hızlarında azalma tespit etmiştir. Farklı farklı spor dallarında tek bir sinir veya yaralanmaya bağlı olarak tek bir kasa giden sinirlerin sinir ileti

hızları ölçülmüştür (Peccina, 1993; Buschbacher, 1999; Sleivert ve ark. 1999; Reddy, 1978; Sipindler, 1999). Birçok spor dalının, yapılan aktivitenin özelliğine göre sinir ileti hızlarını etkileyebileceği görülmüştür. Bizde, buz hokeyi sporunun yoğun temasla oynanan bir dal olduğunu düşünerek hem travma hem de fiziksel aktivite açısından buz hokeyi oyuncularının sinir ileti hızlarını araştırdık. Yukarıdaki araştırmacılar gibi bizde alt ekstremitte sinirlerinden n. tibialis, n. suralis, n. peroneus communis sinirlerinin sinir ileti hızlarında azalma tespit ettik.

Fiziksel aktivitenin asıl işi yapan kaslar üzerine etkileri hep araştırılmış ve söylenmiştir ama bazı araştırmacılar bizim düşündüğümüz gibi bu kasları innerve eden sinirlerin de etkilenebileceğini söylemişlerdir (Mastaglia, 1986). Bu araştırmacı, fiziksel aktivite sonrası n. musculocutaneous sinirlerini incelemiş ve yavaşlama tespit etmiştir. Bizde bazı sinirlerde yavaşlama tespit ettik.

Buz hokeyi sporu hem kullanılan malzeme hem de kayarken dengede durma ve topa vurma gibi aktivitelerde aşırı efor harcanan bir spor dalıdır. Buz hokeyinde sakatlık oluşma riski şiddetli temastan dolayı yüksektir. Sakatlıkların anatomik yapıları etkileyebileceğini düşünerek bizde, sporcularımızın ölçüm öncesi ve ölçüm esnasında herhangi bir sakatlığının olmamasına dikkat ettik. Yaşın, anatomik yapıları etkileyebileceğini biliyoruz. Bu yüzdende sporcu ve kontrol grubunun yaşlarının arasında istatistiksel açıdan herhangi bir farklılık olmamasına dikkat ettik. Zaten antropometrik ölçümlerden sadece kilolar arasında anlamlı bir farklılık vardı. Buz hokeyi sporcularının kas kütlelerinin daha fazla olması bu farklılığın temel nedenidir.

Ölçüm esnasında sinir ileti hızını etkileyen temel parametre olarak ortam sıcaklığının olduğu daha önce bildirilmiştir (Denys, 1991; Halar ve ark. 1981). Bu araştırmacılar ne kadar çok klinik açıdan diyabetliler üzerine bu çalışmalarını yapmış olsalar da ortamın ısısının sinir ileti hızını etkileyebileceğini söylemişlerdir. Bizde bu sayede ölçümlerimizi normal oda sıcaklığının (26°C) üstünde ve altında olmamasına dikkat ettik.

Bazı araştırmacılar, boy ve ekstremite uzunluklarının sinir iletisi üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmacılar sinir ileti hızıyla, boy ve ekstremite uzunluğu arasında ilişki olduğunu saptamışlardır. Bizde boy ve ekstremite uzunluğu ile sinir ileti hızları arasındaki ilişkiyi göz önünde bulundurarak buz hokeyi oyuncularını ile kontrol grubunun boy ve alt ekstremite uzunlukları arasında anlamlı bir fark olmamasına dikkat ettik.

Literatürlerde buz hokeyi oyuncularının nörolojik hasarları ve sinir ileti hızlarına yönelik çalışmalara rastladık (Wennberg ve ark. 2008; Lo ve ark. 2003; Watson ve ark. 2002). Yalnız bu araştırmacılar genelde sakatlık sonrası veya sporcuların şikayetleri üzerine sinir ileti hızlarını ölçmüş ve değerlendirmişlerdir. Bu çalışmalarda medulla supinalis'e kadar sinir iletileri incelenmiştir ama bizim gibi sağlam buz hokeyi oyuncularını ve sağlam kontrol grubu arasında karşılaştırma yapan yoktu.

Alt ekstremite ve spor denince akla ilk olarak tarsal tunnel sendromu gelmektedir (Watson ve ark. 2002; Bushbacher, 1999). Tarsal tunnel sendromu sporcularda defalarca tekrarlanan aktiviteler sonucu ortaya çıkan bir rahatsızlıktır. Bilindiği gibi tarsal kemiklerin arasında n. tibialis'in sıkışmasıdır. Bu yüzdende n. tibialis'in sinir ileti hızının buz hokeyi oyuncularında tarsal tunnel sendromuna bağlı olarak etkilenebileceğini düşündüğümüzden n. tibialis'in sinir ileti hızını ölçtük. Sonuç olarak da sol n. tibialis'in sinir ileti hızında, buz hokeycilerinde yavaşlama yönünde bir fark bulduk ($P < 0,05$). Bundan ayrı alt ekstremitedeki kasları ve duyuyu alan sinirler n. peroneus communis, n. suralis, n. plantaris medialis, n. plantaris lateralisdir. Bizde bu sinirlerin hepsinin sinir ileti hızlarını ölçtük. İncelediğimiz araştırmaların çoğunda n. peroneus communis ve dalları incelenmiştir (Halar ve ark, 1981; Bushbacher, 1999; İzzo ve ark, 1983; Takahashi ve ark, 2003). Bizde zaten n. peroneus communis'in sinir iletisini ölçtük ve hem sağ hem sol n. peroneus communis'in sinir ileti hızları bakımından buz hokeyi oyuncularında yavaşlama yönünde anlamlı bir farklılık bulduk. ($P < 0,05$)

Buz hokeyi oynarken kullanılan ayakkabı çok sert bir yapıdan yapılmış olmakta ve ayak ile ayak bileğini tam olarak kavramaktadır. Bu sebepten dolayı da ayak ve bacağın alt bölümünün deri innervasyonunu alan sinirlerin baskıya maruz kalarak etkilenebileceğini düşündük. Buradan yola çıkarak bu bölgelerin deri innervasyonunu alan n. suralis, n. plantaris lateralis ve n. plantaris medialis sinirlerinin sinir ileti hızlarını ölçtük. Bu düşüncemize destek olarak n. suralis'te hem sağdan hem soldan buz hokeyi oyuncularında yavaşlama yönünde anlamlı bir azalma tespit ettik ($P < 0,05$). Ama n. plantaris lateralis ve n. plantaris medialis sinir ileti hızlarında, buz hokeyi oyuncuları ile kontrol grubu arasında herhangi anlamlı bir farklılık yoktu ($P > 0,05$), buda ayak tabanının yağ ve bağ dokusunun kalınlığına bağlı olabilir.

Sürekli buz hokeyi oynayan profesyonel kişilerde zamanla fiziksel aktivite ve aşırı kullanılan anatomik yapıları barındıran alt ekstremitede morfolojik değişiklikler görülebilecektir. Aşırı kullanmaya bağlı olarak kasları innerve eden sinirlerde sinir ileti hızlarında değişiklik olabileceği görülmüştür. Kaslara giden n. tibialis, n. peroneus communis ve dallarının aşırı kullanmaya bağlı sinir iletilerinin azaldığını gördük ($P < 0,05$). Buz hokeyi oynanırken giyilen ayakkabının sert bir malzemedan yapılmış olması ve bacağın alt bölümü ile ayağı çok sıkı kavramasından dolayı buradan seyreden n. suralis etkilenmiş ve bu sinirin sinir ileti hızında azalma tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Ayak tabanında seyreden n. plantaris lateralis ve n. plantaris medialis'lerin sinir ileti hızlarında herhangi bir azalma tespit edilmemiştir ($P > 0,05$). Elde ettiğimiz bu sonuçlar doğrultusunda buz hokeyi oyuncularında özellikle alt ekstremitedeki sinirlerin, oluşabilecek muhtemel patolojik durumların tespit edilmesi ve sporcu sağlığı açısından EMG aleti ile sinir ileti hızlarının ölçülmesinin önemli olacağını düşünmekteyiz.

SONUÇLAR

1 – Buz hokeyi oyuncularını ve kontrol grubu arasında antropometrik parametreler olan ekstremite uzunluğu, yaş, boy, kilo, ayakkabı numarası, uyluk çevre ölçümü, bacak çevre ölçüm'leri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. ($P > 0,05$).

2 – Buz hokeyi oyuncularını ve kontrol grubu arasında ağırlık ölçümlerinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

3 - Buz hokeyi oyuncularını ve kontrol grubu arasında sol n. tibialis'in sinir ileti hızında, buz hokeyi oyuncularında yavaşlama yönünde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P < 0,05$), ama sağ n. tibialis'lerin sinir ileti hızında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P > 0,05$).

4 - Buz hokeyi oyuncularını ve kontrol grubu arasında hem sol hemde sağ n. peroneus communis sinir ileti hızında, buz hokeycilerinde yavaşlama yönünde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

5 - Buz hokeyi oyuncularını ve kontrol grubu arasında hem sol hem de sağ n. plantaris medialis'lerin sinir ileti hızlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P > 0,05$).

6 - Buz hokeyi oyuncularını ve kontrol grubu arasında hem sol hem de sağ n. plantaris lateralis'lerin sinir ileti hızlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P > 0,05$).

7 - Buz hokeyi oyuncularını ve kontrol grubu arasında hem sol hem de sağ n. suralis sinir ileti hızında buz hokeycilerde yavaşlama yönünde anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

8 - Buz hokeyi oyuncularının dominant ve nondominant sinir ileti hızları karşılaştırıldığında n. tibialis'in dominant ve nondominant ekstremitelerinin sinir ileti hızları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P < 0,05$).

9 - Buz hokeyi oyuncularının dominant ve nondominant sinir ileti hızları karşılaştırıldığında n. peroneus communis'in dominant ve nondominant

ekstremitelerinin sinir ileti hızları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P > 0,05$).

10 - Buz hokeyi oyuncularının dominant ve nondominant sinir ileti hızları karşılaştırıldığında n. plantaris lateralis'in dominant ve nondominant ekstremitelerinin sinir ileti hızları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P > 0,05$).

11 - Buz hokeyi oyuncularının dominant ve nondominant sinir ileti hızları karşılaştırıldığında n. plantaris medialis'in dominant ve nondominant ekstremitelerinin sinir ileti hızları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P = 0,05$).

KAYNAKLAR

- Arıncı, K., Elhan, A. (1995). Kemikler, Eklemler, Kaslar ve İç Organlar. Güneş Kitapevi.1. Cilt. Ankara. 140-160.
- Bamaç, B. (1999). Ayak Deformitelerindeki EMG Değişikliklerinin Normal Popülasyonla Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tez. Kocaeli.
- Bushbacher R.M. (1999). Unlar Nevre Motor Conduction To The Abductor Digiti Minimi. *Am J Phys Med Rehabil.* Now-Dec;78(6):21-25.
- Bushbacher R.M. (1999). Tibial Nevre Motor Conduction To The Abductor Hallucis. *Am J Phys Med Rehabil.* Now-Dec;78(6):9-14.
- Bushbacher R.M., Ralph, M. (1999). Peroneal Nevre Motor Conduction To The Extensor Digitorum Brevis. *Am J Phys Med Rehabil.* Nov;78(6): 26-31.
- Çolak, T. (2001). Tenisçilerde Regio Cubitalis'teki Morfolojik Değişimlerin İncelenmesi. Doktora Tez. Kocaeli.
- Çolak, T., Bamaç, B., Özbek, A., Budak, F., Bamaç, Y.S. (2004). Nevre Conduction Studies Of Upper Extremities İn Tenis Players. *Br.J.Sports Med,* 38, 632-635.
- Çolak, T., Bamaç, B., Gönener, A., Özbek, A., Budak, F. (2005). Comparasion Of Nevre Conduction Velocities Of Lover Extremities Between Runners And Controls. *J Sci Med Sport.* 8(4). 403-410.
- Dere, F. (1994). Anatomi. Okullar Pazarı Kitapevi Adana. 238.
- Denys, E.H. (1991). AAEM minimonograph #14:The İnfluence Of Temperature İn Clinical Neurophysiology. *Muscle Nevre.* Sep;14(9):795-811.
- Drake, L.K., Vogl, W., Mitchell, M.W.A. Edt. Yıldırım, M. (2007). Gray's Anatomi. Güneş Kitapevi İstanbul. 556.
- Frank H., Netter, M.D. (2002). İnsan Anatomisi Atlası. Edt. Arthur, F., Dalley, N. Palme Yayıncılık. 2. Baskı. Ankara. 491.
- Gökmen, G.F. (2003). Sistematik Anatomi. Güven Kitapevi İzmir. 206-217.
- Greatskate. (2008). Buz Hokey Oyuncularının Alt Ekstremitte Sinir ileti Hızlarının İncelenmesi. <http://www.greatskate.com>. 11.30. 26.03.2008.
- Halar, E.M., Delisa, J.A., Brozovich, F.V. (1981). Peroneal Nevre Conduction Velocity: The İmportance Of Tempareture Correction. *Arch Phys Med Rehabil.* Sep;62(9):439-43.
- Hockey1. (2008). Buz Hokey Oyuncularının Alt Ekstremitte Sinir ileti Hızlarının

- İncelenmesi. <http://www.hockey1.com>
[http://www.hockey1.com/products-
result.asp?Product=ELBOW+PADS&Manufacturer=%25](http://www.hockey1.com/products-result.asp?Product=ELBOW+PADS&Manufacturer=%25). 11.46. 26.03.2008
- Izzo, K.L., Sridhara, C.R., Rosenholtz H., Lemont, H. (1983). Sensory Conduction Studies Of The Branches Of The Superficial Peroneal Nevre. *Arch Phys Med Rehabil.* May;64(5). 209-11.
- Lindsay, D. (1996). Functional Human Anatomy. Mosby Book USA. 494
- Lo, L.Y., Leoh, T.H., Dan, Y.F., Tan, Y.E., Nurjannah, S., Fook-Chong, S. (1990). An Electrophysiological Study of the Deep Peroneal Sensory Nevre. *Am J Phys Med Rehabil.* Aug;69(4):202-204.
- Maier K.P. (2002). İnsan Anatomisi Atlası. Çev. Alaittin Elhan. Cilt 1. Güneş Kitapevi Ankara. 205-231-233.
- Martin, V. (2006). İnsan Anatomisi Atlası. Çev. Mehmet Yıldırım. Nobel Yayın Evi Ankara. 68.
- Noyan, F. (1982). Fonksiyonel Anatomi. Sanal Matbacılık İstanbul. 74.
- Odar, V.İ. (1980). Hareket, Sinir Sistemleri ve Organları . 1. Cilt. Elif Matbaacılık İstanbul. 127-180.
- Ozan, H. (2004). Anatomi. Nobel Tıp Yayınevi Ankara. 55-73.
- Özbek, A., Bamaç, B., Budak, F., Yenigün, N., Çolak, T. (2006). Nevre Conduction Study Of Unlar Nevre İn Volleyball Players. *Scand J Med Sci Sports.* Jun;16(3). 197-200.
- Perlmutter G.S., Leffert, R.D., Zarins, B. (1997). Direct İnjury to the Axillary Nevre İn Athletes Playing Contact Sports. *American J of Sports Med.* Jan-Feb;25(1):65-68.
- Perlmutter G.S., Apruzzese, W. (1998). Axillary Nevre İnjuries İn Contact Sports- Recommendations For Treatment And Rehabilitation. *Spor Medicine.* Nov;26(5):351-361.
- Perlmutter G.S. (1999). Axillary Nevre İnjury. *Clinical Orthopaedics An Related Research.* Nov;22(386):28-36.
- Peéina, M., Bojanié, I. (1993). Musculocutaneous Nevre Entrapment İn The upper Arm. *İnt Orthop.* 17(4):232-4.

- Pirnay, F., Bodeux, M., Crieleard, J.M., Franchimont, P. (1987). Bone Mineral Content And Physical Activity. *Int J Sport Med*. Oct;8(5). 331-335.
- Reddy, M.P. (1978). Conduction Studies Of The Medial Cutaneous Nevre Of The Forearm. *Arch Phys Med Rehabil*. Jan;59(1):20-23.
- Richard, A., Wennberg, M.D., Howard, B., Cohen, S., Stephanie, R., Walker, M.A. (2008).Neurologic Injuries İn Hockey. *Neurologic Clinics*. Feb;26(1):243-255.
- Sleivert, G.G., Backus, R.D., Wenger, H.A. (1999). Neuromuscular Differences Between Volleyball Players, Middle Distance Runners And Untrained Controls. *Am J Phys Med Rehabil*. Now-Dec;78(6):15-20.
- Spindler H.A., Felsenthal, G. (1999). Sensory Conduction İn The Musculocutaneous Nevre. *Am J Phys Med Rehabil* . Nov;78(6):9-14.
- Vural, F. (1994). Anatomi Atlası. Birol Yayınları. 2. Baskı. İstanbul. 46-50.
- Von Kramer, J., Schmitz-Beuting, J. (1979). Überlastungsschaden Am Bewegung Sapparatbei Tennisspielern. *Deutz. 2. Sports Med Heft* 11: 44-48.
- Yıldırım, M. (2000). Topografik Anatomi. Nobel Yayınevi İstanbul. 101-142.
- Yıldırım, M. (2002). Resimli İnsan Anatomisi. Nobel Tıp Yayınevi Ankara. 20-23.
- Watson B.V., Algahtani, H., Broome R.J., Brown, J.D. (2002). An Unusual Presentation Of Tarsal Tunnel Syndrome Caused By An İnflatable İce Hockey Skate. *Can J Neurol Sci*. Nov;29(4):386-9.

EKLER

Yaptığımız çalışmada ekler kısmına yerleştireceğimiz bir veri olmadığı için boş bırakılmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

05.10.1983 Yozgat doğumludur. 1999 yılında İstanbul Ümraniye Lisesi'nden, 2005 yılında da 4 senelik bir eğitimden sonra, Kocaeli Üniversitesi Beden eğitimi ve Spor Yüksekokulu Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölüm'ünden mezun oldu. 2006 yılından beri Kocaeli Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda Okutman olarak görev yapmaktadır.