



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU
ANKARA İLİ 1. BÖLGE KAMU HASTANELERİ BİRLİĞİ
GENEL SEKRETERLİĞİ
ANKARA FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON
EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

Eğitim Görevlisi: Doç. Dr. Meltem ARAS

OMUZ AĞRISI OLAN PARAPLEJİK OLGULARDA OMUZUN
KLİNİK VE ULTRASONOGRAFİK OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr. Serdar KAYMAZ

TEZ DANIŞMANI
Uzm. Dr. Sibel MANDIROĞLU

Ankara-2015

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim sürecinde, değerli bilgileri ve tecrübeleri ile hem medikal hem sosyal anlamda bana her zaman yol gösterici, destek olan, ışık tutan ve mesleki kimliğimin gelişmesinde çok büyük payı olan kıymetli hocam Doç. Dr. Meltem Aras'a

Tüm asistanlığım boyunca ve tezimin hazırlanması sürecinde bana yol gösteren, emek veren ve yardımlarını esirgemeyen; güzel ve huzurlu bir asistanlık geçirmemde büyük payı olan değerli tez danışmanım Dr. Sibel Mandıroğlu'na;

Tez aşamasında yardımını ve değerli zamanını esirgemeyen, her türlü bilgi ve birikimini paylaşan ve bu bilgi ve birikimlerinden yararlandığım Dr. Cem Hatipoğlu'na

Eğitimime önemli katkıları olan değerli hocalarım Doç. Dr. Neşe Özgirgin, Doç. Dr. Müfit Akyüz, Doç. Dr. Sumru Özel, Doç. Dr. Füsün Köseoğlu, Doç. Dr. Halil Uçan, Prof. Dr. Murat Ersöz, Doç. Dr. Canan Çulha, Doç. Dr. Sibel Özdemir ve Doç. Dr. Hakan Tunç'a;

Her zaman çalışmaktan keyif aldığım, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, değerli uzmanlarım, Doç. Dr. Dilek Karakuş, Doç. Dr. Ebru Alemdaroğlu, Dr. Öznur Kutluk'a

Asistanlık sürecimi birlikte geçirdiğim ve çok güzel zamanlar paylaştığımız arkadaşlarım Dr. Sinem Uyar Köylü, Dr. Serhat Ergül, Dr. Dudu Çelik Tam, Dr. Murat Yılmaz, Dr. Murat Şahin, Dr. İlknur Yalçınkaya, Dr. Rıfat Doğanöz, Dr. Ali Nail Demir, Dr. Yağmur Gürsoy, Dr. Tuğba İkiz, Dr. Berrak Taş, Dr. Mustafa Salih Karatepe ve Dr. Ayşe Sevim'e

Hep güzel ilişkiler içinde olduğum ve hepsiyle tanışmış olmaktan ayrı ayrı mutluluk duyduğum, Dr. Mahir Kemal Taşkın, Dr. İlker Fatih Sarı, Dr. Sinem Koçer Akselim, Dr. Gizem Kamacı, Dr. Melike Dolmuş'a

Birlikte ekip ruhuyla çalıştığımız ve yardımlarıyla iş yoğunluğumuzu oldukça hafifleten servis hemşireleri, servis ve poliklinik sekreterleri, fizyoterapistler ve bütün yardımcı sağlık personeline

Sonsuz teşekkürlerimle

Dr. Serdar KAYMAZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
RESİMLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. SPİNAL KORD HASARI	2
2.1.1. Tanım	2
2.1.1.1. İnsidans ve Prevalans	3
2.1.1.2. Yaş, Cinsiyet ve Irk	3
2.1.1.3. Etiyoloji ve Yaralanma Zamanı	3
2.1.2. Nörofizyopatoloji	5
2.1.2.1. Primer zedelenme	5
2.1.2.2. Sekonder zedelenme	5
2.1.3. Spinal Kord Hasarı Mekanizmaları	6
2.1.3.1. Konküzyon (Commotio Medulla Spinalis)	6
2.1.3.2. Kontüzyon-Kompresyon-Laserasyon	7
2.1.3.3. Spinal Kord Damarlarının Kompresyonu	7
2.1.3.4. Hematomyeli	7
2.1.3.5. Termal Hasar	7
2.1.4. SKH'nın Anatomik Lokalizasyonlara Göre Tanımlanması	8
2.1.4.1. Tetrapleji	8

2.1.4.2. Parapleji.....	8
2.1.4.3. Komplet yaralanma	8
2.1.4.4. İnkomplet yaralanma	9
2.1.4.5. Üst motor nöron (ÜMN) lezyonu.....	9
2.1.4.6. Alt motor nöron (AMN) lezyonu	9
2.1.5. Nörolojik Seviye ve Lezyonun Genişliği.....	9
2.1.6. Yaşam Beklentisi.....	10
2.1.7. Ölüm Nedenleri	11
2.1.8. Nörolojik Değerlendirme.....	11
2.1.8.1. Duyusal Muayene.....	11
2.1.8.2. Motor Muayene.....	12
2.1.9. İnkomplet SKH Sendromları.....	16
2.1.10. Spinal Kord Hasarı Sonrası Gelişen Komplikasyonlar	19
2.1.10.1. Bası Yarası.....	19
2.1.10.2. Heterotopik Ossifikasyon	20
2.1.10.3. Derin Ven Trombozu.....	20
2.1.10.4. Spastisite	20
2.1.10.5. Gastrointestinal Sistem Hastalıkları	20
2.1.10.6. Cinsel Sorunlar ve İnfertilite	21
2.1.10.7. Anemi	21
2.1.10.8. Ağrı.....	21
2.1.11. Üst Ekstremitede Nöromusküloskeletal Ağrı	23
2.2. OMUZ ANATOMİSİ	23
2.2.1. Omuz Kemik ve Eklem Yapısı	23
2.2.1.1. Glenohumeral Eklem.....	24
2.2.1.2. Akromiyoklaviküler Eklem	25

2.2.1.3. Sternoklaviküler Eklem	26
2.2.1.4. Skapulotorasik Eklem	26
2.2.2. Omuz Kasları.....	27
2.2.2.1. Supraspinatus Kası	27
2.2.2.2. İnfraspinatus Kası.....	27
2.2.2.3. Teres Minor Kası	27
2.2.2.4. Subskapuler Kas	28
2.2.2.5. Deltoid Kas	28
2.2.2.6. Trapez Kası	29
2.2.2.7. Latissimus Dorsi Kası	29
2.2.2.8. Romboid Kaslar	29
2.2.2.9. Serratus Anterior Kası	30
2.2.2.10. Pektoralis Major Kası.....	30
2.2.2.11. Pektoralis Minor Kası.....	30
2.2.2.12. Levator Skapula Kası	30
2.2.2.13. Korakobrakiyalis Kası	30
2.2.2.14. Biseps Kası.....	31
2.2.3. Omuz Hareketleri ve Biyomekaniği	31
2.2.4. Omuz Hastalıkları.....	32
2.2.4.1. İnstabilite:.....	32
2.2.4.2. Akromiyoklaviküler Eklem Spraini:.....	33
2.2.4.3. Bisipital Tendinit.....	34
2.2.4.4. Bursit.....	35
2.2.4.5. İmpingement:	35
2.2.4.6. Rotator Kılıf Yırtıkları ve Tendinitleri.....	36
2.2.4.7. Labral Yırtıklar	36

2.2.4.8. Adheziv Kapsülit veya Donuk Omuz.....	37
2.2.5. Omuz Ultrason (US).....	37
2.2.5.1. Teknik ve Normal Anatomi.....	38
Tablo 4.3. Omuz Ultrason İnceleme Protokolü.....	38
2.2.5.2. Artefaktlar.....	47
2.2.5.3. Ultrasonografi, MRG, BT ve Artrografinin Karşılaştırılması	48
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	49
3.1. İSTATİSTİKSEL METOD.....	51
4. BULGULAR.....	53
4.1. OMUZ AĞRISININ DEĞERLENDİRİMİ.....	56
4.2. EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI DEĞERLENDİRİMİ.....	57
4.1. VAKALARDAN ÖRNEKLER.....	62
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	64
5.1. ÇALIŞMANIN LİMİTASYONLARI.....	69
6. ÖZET.....	71
7. KAYNAKLAR.....	72

KISALTMALAR

- ACE** : Akromiyoklaviküler eklem
AİTK : Araç içi trafik kazası
ADTK : Araç dışı trafik kazası
SKH : Spinal kord hasarı
ASY : Ateşli silah yaralanması
US : Ultrason

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 2.1. ASIA Bozukluk Skalası	15
Tablo 2.2. Omuz Ağrısı Tanısında Kullanılan Testler	34
Tablo 2.3. Omuz Ultrason İnceleme Protokolü.....	38
Tablo 2.4. Omuz Değerlendirilmesinde Farklı Görüntüleme Yöntemlerin Karşılaştırılması	48
Tablo 4.1. Olguların Demografik Özellikleri	53
Tablo 4.2. Olguların Klinik Özellik Yönünden Dağılımı.....	54
Tablo 4.3. Olguların Nörolojik Seviye, ASIA Skalası ve Tonus dağılımı	55
Tablo 4.4. Olguların Omuz Ağrısının Değerlendirilmesi.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No:

Şekil 2.1. SKH'lı hastaların etiyolojik açıdan dağılımı.....	4
Şekil 2.2. ASIA muayene formu	15
Şekil 2.3. Omuz kuşağı eklemleri	24
Şekil 2.4. Korakoakromiyal ark ve korakoklaviküler ligaman	26
Şekil 2.5. Rotator Kılıf Kasları	28
Şekil 4.1. Olguların ambulasyon seviyesi	56
Şekil 4.2. Olguların omuz eklem hareket açıklığı değerlendirilmesi (not: mavi sütün EHA'sı kısıtlı olan olguları kırmızı sütun ise EHA'sı kısıtlı olmayan olguları göstermektedir)	57
Şekil 4.3. Olguların omuz muayenesi sonucunda elde edilen veriler	58
Şekil 4.4. Ultrasonografi sonucunda elde edilen veriler	59

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No:

- Resim 2.1.** Biceps kası tendonunun uzun başı **a.** Transduser yerleşimi **b.** US imajı bisipital oluktaki (ok başı) biceps kası tendonunun uzun başını gösteriyor. **c.** Ultrason ile transduser arasındaki açıya dikkat edilmediğinde anizotropiye bağlı normal biceps tendonunda görülen görünüm..... 39
- Resim 2.2.** Biceps braki tendonunun uzun aks'taki görünümü **a.** Transduser yerleşimi **b.** Ultrason biceps braki kası tendonunun uzun başını (düzgün-uzun ok) göstermektedir. D =deltoid, subakromiyal-subdeltoid bursa (eğik ok) görülmektedir. **c.** Ultrason ile transduser arasında dik açı oluşmasına dikkat edilmediğinde tendon normal olmasına rağmen hipoekoik görünüm (uzun ok) saptanabilir..... 40
- Resim 2.3.** Subskapularis tendonu (uzun aks)'ta **a.** küçük tüberositin üzerine odaklandığında, ultrason imajı subskapularis tendonunu (ok) anizotropiden hipoekoike kadar artefaklı bir şekilde gösteriyor. **b.** Ultrason probu yerleşimi (omuz eksternal rotasyona getirildikten sonra) **c.** Ultrason subskapularis tendonunun hiperekoik ve fibriler yapısını göstermektedir. 41
- Resim 2.4.** Subskapularis tendonu (kısa aks) **a.**Transduser yerleşimi (omuz eksternal rotasyona getirildikten sonra) **b.** Ultrason hiperekoik ve fibriler subskapularis tendonunu (uzun ok) göstermektedir. **c.** Tansduser ile Ultrason arasındaki dik açıya dikkat edilmediğinde subskapularis tendon normal olmasına rağmen hipoekoik (ok başı) gölgeler görülmektedir. 42
- Resim 2.5.** İnfraspinatus ve teres minor kısa aksı **a.** Transduser omuz nötral pozisyonda iken yerleşimi **b.**Ultrason imajı infraspinatus tendonu (uzun ok) ve santral tendonu (eğik ok) göstermektedir. **c.** transduser mediale doğru kaydırılır. Ultrason imajı infraspinatus tendonunu (uzun ok) santral tendonu (eğik ok) ve teres minoru (ok başı) göstermektedir. 43
- Resim 2.6.** Supraspinatus tendonu (kısa aks). **a.** Omuz modifiye cras pozisyonunda iken ultrason transduser yerleşimi. **b.** Ultrason imajı humerus başını tekerlek gibi sarmış fibriler ve hiperekoik kas tendonunu göstermektedir. H=humeral başı, subacromiyal- subdeltoid bursa (kırımlı ok), humerus yüzeyini örten kıkırdak (eğik ok) ve (Subskapularis tendon). **c.** Ultrason imajı supspinatus tendonunun

büyük tüberositin superior fasetine (ok) komşuluğunu, infraspinatusun büyük tüberositin orta fasetine (ok başı) komşuluğunu göstermektedir..... 44

Resim 2.7. Supraspinatus tendon (uzun aks) **a.** Ultrason prob yerleşimi **b.** Supraspinatus tendonunun büyük tüberosite yapışma lokalizasyonunu ve tendonun görünümünü göstermektedir. Büyük tüberositin superior faseti (ok başı), büzülmüş subakromial-subdeltoid bursa (kıvrımlı ok), humerusun başını sarmış hiyalin kıkırdağı (küçük ok) ve H= humerus başı. **c.** US imajı Biceps braki, tendonunun uzun başını (ok) göstermektedir. **d.** US imajı büyük tüberositin orta fasetini görüntülemektedir. Büyük tüberositin humerus (H)'a nazaran yassılaştığını (ok başı), subakromiyal ve subdeltoid bursayı (kıvrımlı ok) ve infraspinatus ve supraspinatus tendonunun kesişim yerinde hipoeoik alan (eğik ok)'ı göstermektedir..... 45

Resim 2.8. Subakromial sıkışma sendromu için dinamik yaklaşım **a.** Omuz US transduserinin omuzun superolateral yanına yerleşimi **b.** US imajı supraspinatus tendonu ile acromiyon (A) ve büyük tüberositi (GT) ayrıca büzülmüş subacromiyal- subdeltoid bursa (kıvrımlı ok) göstermektedir. **c.** US transduseri omuz abduksiyonundan sonra yerleşimi **d.** US imajı büzülmüş subacromiyal ve subdeltoid bursayı (ok), (GT) büyük tüberositi, acromiyonu (A) göstermektedir..... 46

Resim 2.9. Akromiyoklavikuler eklem **a.** US probunun omuz üst yanına yerleşimi **b.** US imajı akromioklavikuler eklemi (ok başı) ve distal klavikula (C) ve akromionun (A) karakteristik hiperekoik kemik kontürlerini ve ekojenik fibrokartilaj disk (ok)'i göstermektedir..... 47

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Hareket sisteminin en önemli komponenti olan spinal kordun çeşitli nedenlerle hasarlanması sonucu ortaya çıkan lezyonlar, hastaları morbidite ve mortaliteyi etkileyen bir çok problemle karşı karşıya bırakmaktadır. Spinal kord hasarı sonrasında gelişen parapleji tablosunda pek çok vücut fonksiyonları kaybolmuştur. Bu kayıplar beraberinde getirdiği fiziksel, psikososyal ve ekonomik sorunlar ile bireysel olduğu kadar toplumsal bir boyut da taşımaktadır.

Günümüzde spinal kord hasarı olan kişilerin ortalama yaşam süresi rehabilitasyon merkezlerinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile artmıştır. Ambulasyon sırasında ve günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken büyük oranda yardımcı cihaz kullanmak zorunda olan spinal kord hasarlı hastaların üst ekstremitelerindeki kemik, eklem ve yumusak dokular üzerine sürekli olarak yük bindiği için çeşitli üst ekstremitelik sorunları gelişmektedir. Parapleji olgularında, ambulasyon esnasında kullanılan tekerlekli sandalye ve yardımcı cihazların başta subakromiyal bursit olmak üzere omuz eklemi patolojilerine zemin hazırladığı bilinmektedir. Son yıllarda omuz ağrısını değerlendirmede ultrasonografik tetkik yapılması, gerekli incelemeler arasında kabul edilmektedir. Yapılacak ultrasonografik inceleme spinal kord hasarına bağlı gelişebilecek omuz patolojilerinin tanısını koymada ve uygun tedavi yaklaşımlarının belirlenmesinde avantajlar sağlayabilir.

Bu çalışmada spinal kord hasarı sonrası omuz ağrısı olan yardımcı cihaz ya da tekerlekli iskemle kullanan hastalarda, omuz lezyonlarının klinik ve ultrasonografik olarak incelenmesi ve bulguların nörolojik seviye, cinsiyet, spinal kord yaralanma süresi ve ambulasyon şekli ile ilişkisinin araştırılması amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. SPİNAL KORD HASARI

Travmatik SKH ile ilgili ilk yazılı belgeye M.Ö. 2500 yıllarına ait Edwin Smith papirüsünde rastlanmıştır (1). SKH tedavisinde, 1940'lı yıllardan bu yana büyük ölçüde gelişmeler olmuştur ve şu anda vurgulamalar primer ve sekonder SKH'yı önleme çalışmaları üzerine yapılmaktadır. Nitekim bu sayede SKH insidansında ve komplet yaralı sayısında azalma sağlanmıştır (2). Son 50 yıl için de SKH hastalarının yaşam süresi ve beklentisi, sosyal yaşama entegrasyonu ve yaşam kalitesi açısından büyük gelişmeler sağlanmış tır. Şüphesiz bu açıdan en büyük katkı bazı ülkelerde bu hastalar için özelleşmiş merkezlerin, sosyal ve tıbbi derneklerin, fonların kurulma sına ve yine bazı ülkelerde bu hastalığa özgü tıp uzmanlık alanlarının oluşturulmasına, bu alana spesifik dergilerin yayınlanmaya başlamasına bağlıdır (3).

2.1.1. Tanım

SKH travmatik veya nontravmatik nedenlere bağlı olarak gelişen, duyu, normal motor ve anatomik fonksiyonlarda değişikliklerle sonuçlanan spinal kord yaralanmalarıdır (3,4). SKH'da tedavinin amacı, hastalara sağlık problemlerinin egemen olmadığı, bireysel ve mesleki açıdan tatmin edici bir yaşam olanağının sağlanabilmesidir. Bu hastalıktaki hekimliğin ilgi alanı travmatik veya travmatik olmayan nedenlere bağlı gelişen spinal kord disfonksiyonlarıdır ve bu alanda korunma, tanı, tedavi ve hastalık yönetiminde daha iyi bir bakım sağlanması hedeflenmektedir (5).

2.1.1.1. İnsidans ve Prevalans

Amerika Birleşik Devletleri'nde, ulusal spinal kord yaralanma istatistik merkezi (NSCISC) verilerine göre travmatik SKH insidansı yaklaşık olarak her bir milyon popülasyonda 40 yeni vaka ya da her yıl 12.000 vaka olarak tespit edilmiştir (6-9). Dünyanın diğer bölgelerinde SKH insidansı Amerika Birleşik Devletleri'nkinden biraz daha azdır (10). Amerika Birleşik devletleri'ndeki prevalansı 250.000 kişi olarak tahmin edilmektedir.

2.1.1.2. Yaş, Cinsiyet ve Irk

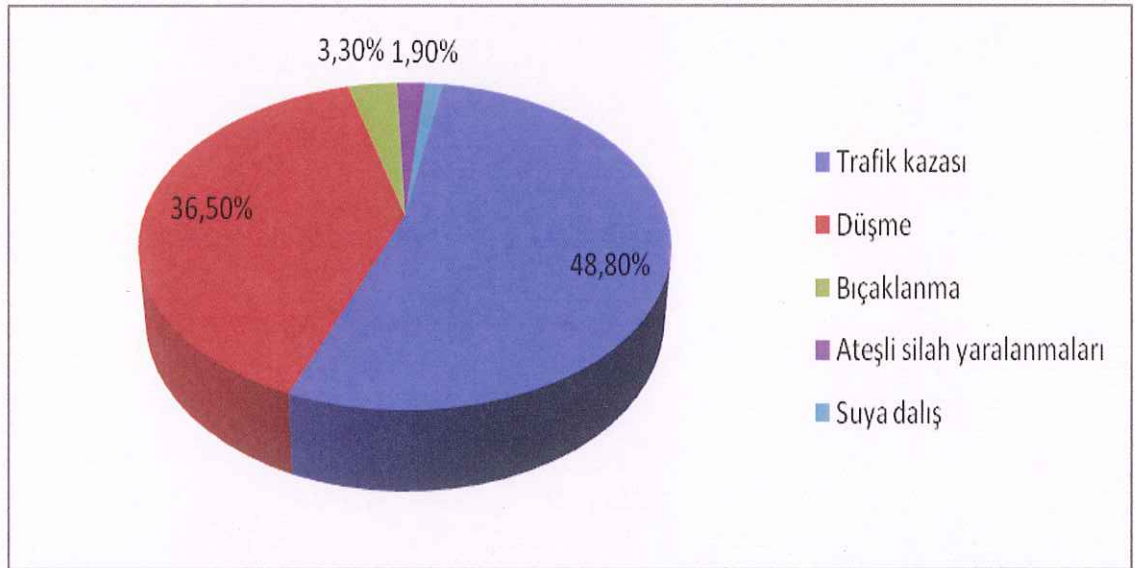
SKH öncelikle genç yetişkinleri etkiler ve çoğu yaralanma 16-30 yaş arasında görülür; fakat zamanla yaralanma sırasındaki ortalama yaş artmıştır. Yaklaşık olarak travmatik SKH'luların %5'i 15 yaş altında görülmektedir. 1973 ile 1979 yılları arasında yaralanma esnasındaki ortalama yaş 28.7 iken, 2000'den beri ortalama yaş 28.7 olup SKH'lı kişilerin %11.5'u 60 yaşın üzerindedir. Yaralanma esnasında gözlenen artmış ileri yaşın nedenleri arasında, model SKH sistemlerine yollama paternlerindeki ve NSCISC'de verileri toplayan lokasyon sistemlerindeki değişiklikler, kaza anında yaşlı kişilerin hayatta kalma oranı ya da spesifik insidans oranlarındaki değişiklikler vardır. Erkekler kadınlara göre travmatik SKH'dan 4 kat daha fazla etkilenirler.

2.1.1.3. Etiyoloji ve Yaralanma Zamanı

Etiyolojilerine göre iki alt grupta toplanabilir. En önemli grubu travmatik nedenler oluşturur. Otomobil, motorsiklet, bisiklet gibi motorlu araç kazaları (2005'den beri vakaların %42'sini oluşturur) ilk sırada gelmektedir, bunu düşme (%27.1), şiddet (%15.3) (primer olarak ateşli silah yaralanmaları ve rekreasyonel sportif aktiviteler (%7.4) izler (9). Erkekler motorlu araç kazalarında kadınlara göre daha az etkilenirken, ateşli silah yaralanmalarında, dalmada ve motorsiklet kazalarından ise daha fazla etkilenmektedirler (7). Motorlu araç kazaları, 45 yaşına

kadar SKH'nın en başta gelen nedenidir ve bu yaştan sonra SKH'nın en başta gelen sebebi düşmedir. Düşmeler sıklıkla az yükseklikten olup servikal lezyon ile sonuçlanırlar (10). Yaşlı popülasyonda servikal spinal stenozda minor bir travma sonucu artmış SKH riski vardır.

2000 yılında yayınlanan genel Türkiye verilerine göre ülkemizde; trafik kazası (%48,8), düşme (%36,5), bıçaklanma (%3,3), ateşli silah yaralanmaları (%1,9) ve suya dalış (%1,2) olarak bildirilmiştir (Şekil 2.1) (11). Ülkemizde yapılan diğer bir çalışmada trafik kazaları (%54,1) oranı ile yine ilk sırayı alırken, bunu ağaçtan düşme (%15,9) ve yüksekten düşme (%12,4) izlemiştir (12).



Şekil 2.1. SKH'lı hastaların etiyolojik açıdan dağılımı

Travmatik olmayan SKH, SKH'lı hastaların yaklaşık %14-26'sını oluşturmaktadır (13). Travmatik SKH'ye göre ortalama yaş daha yüksektir (13,14). Ülkemizde yapılan iki çalışmada ortalama yaş sırası ile 42 ve 53, erkek oranı %55 ve %62 olarak tespit edilmiştir (13,14).

Rehabilitasyon kliniğine kabul edilen hastaların bir bölümünde nontravmatik etiyoloji vardır ve bunların başlıcaları, miyelopati ile birlikte olan spinal stenoz, neoplazma bağlı spinal kord kompresyonu, multipl skleroz, transvers miyelit, enfeksiyon, vasküler iskemi, radyasyon miyelopatisi, motor nöron hastalığı,

siringomiyeli, vitamin B12 eksikliği ve diğer nedenler sayılabilir. Amerika Birleşik Devletleri'nde rehabilitasyon kliniğine başvuran travmatik olmayan spinal kord hasarlı hastaların içinde en sık karşılaşılan neden, spinal stenoz ve spinal kord tümörüdür (15,16).

2.1.2. Nörofizyopatoloji

SKH'nın patofizyolojisi başlangıçtaki bir mekanik zedelenmeyi takiben oluşan oldukça komplike olaylar sürecini kapsar (17,18). Yaralanma esnasında meydana gelen mekanik travma, spinal kordda ender komplet bir hasara neden olur. SKH'nın komplet ya da inkomplet olacağını belirleyen esas etken sekonder zedelenmedir (19).

2.1.2.1. Primer zedelenme

Başlangıçtaki mekanik travma ile ortaya çıkan kompresyon ve traksiyon kuvvetlerinden oluşur. Deplase olmuş veya kırık kemik fragmanları hem santral, hem periferik sinir sistemini oluşturan nöral yapıları zedeler. Böylece spinal korda ait akson ve kan damarları bütünlüğü bozulur (17). Akut yaralanmanın 15. dakikasında santral gri cevherde mikrohemorajiler oluşur ve birkaç dakikada radial ve aksiyel olarak yayılır. Zedelenme seviyesindeki spinal kord çok kısa zamanda şişerek tüm spinal kanalı doldurur. Korddaki şişme venöz kan basıncını aştığında ikincil iskemi başlar. Kan akımının otoregülasyonu bozulur ve spinal nörojenik sistemik hipotansiyona neden olarak iskemi arttırır (17,19).

2.1.2.2. Sekonder zedelenme

Gri cevherde oluşan hipoperfüzyon çevre beyaz cevhere yayılır. Böylece aksiyon potansiyellerinin akson boyunca ilerleyişi yavaşlar veya durur. Bu da spinal şoka neden olur (19).

Hasarlanmış hücreler, aksonlar ve kan damarları toksik kimyasal maddeler salgılayarak intakt olan komşu nöronları da hasarlarlar. “Eksitoksisite” olarak adlandırılan bu süreçte anahtar olarak rol oynayan nörotransmitter glutamattır. Glutamat ile aşırı uyarılan nöronlara aşırı kalsiyum girişi olduğu için bir seri destrüktif olay başlar. Üretilen serbest radikaller diğer membranlar ve hücre komplekslerine saldırarak intakt nöronların ölümüne neden olur. Bu zedelenme oligodentrositleri ve miyelin hücreleri de etkiler. AMPA glutamat reseptörleri bu hücrelerin hasarında kilit rol oynar. İntakt nöronlarda da miyelin kaybı oluşur ve uyarı iletilemez (17,19).

Travmadan birkaç saat sonra maksimal düzeye ulaşan inflamatuvar hücre yanıtı izlenir. Travmanın oluşumundan 5-7 gün içerisinde makrofaj infiltrasyonu maksimuma ulaşır. Aktive makrofajlarca salgılanan sitotoksik ürünler gecikmiş aksonal yıkıma ve sekonder demiyelinizasyona neden olur (19). Yaralanmadan sonraki 1-2 aylık süre olan subakut dönemde debrisler makrofajlarca temizlenir ve gliotik tamir oluşur. Kronik dönemde multiloküler kistler oluşur. Sinir kökü rejenerasyonu ve varsa korunmuş santral sinir lifleri gözlenir.

2.1.3. Spinal Kord Hasarı Mekanizmaları

2.1.3.1. Konküzyon (Commotio Medulla Spinalis)

Medulla spinalise direkt ya da indirekt travma olmaksızın oluşan bir medüller sarsılmadır. Muhtemelen basınç dalgalarının spinal kord dokusuna iletilmesi ile oluşur. Asendan ve desenden yolları etkileyen geçici bir fonksiyonel iletim bozukluğu olarak kabul edilir ve 48 saatten daha az süren olgular için geçerlidir. Elektrofizyolojik çalışmalarda travma ile oluşan eksitasyonun masif bir elektrik deşarjına yol açarak elektriksel aktivitenin bir süre sönmesine neden olduğu gösterilmiştir.

2.1.3.2. Kontüzyon-Kompresyon-Laserasyon

Spinal kord hasarının en sık rastlanan yaralanma şeklidir. Direkt yaralanma ya da vertebranın fraktür-dislokasyonu nedeniyle spinal kordun basısı, yırtılması ve ezilmesidir. Kemik çıkıntıları ve kırık vertebra ile basıya uğramayan hafif kontüzyonda omurilikteki patolojik değişiklikler ödem ve hemorajiden ibarettir. Hemoraji yaralanma yerinin birkaç segment altına ya da üstüne yayılır. Bu fonksiyon kaybında bir iki gün içinde değişik derecelerde düzelmeler görülebilir (20).

2.1.3.3. Spinal Kord Damarlarının Kompresyonu

Spinal kordda ön spinal arter, gri maddenin önden arka boynuza kadar olan kısmını, arka spinal arter 1/3 arkayı ve interkonnekte sirkumferansiyel arterler ise spinal kordun periferindeki dar şeritleri besler. Spinal kord hasarında özellikle dorsolateral damarlar ilk olarak kompresyona uğrarlar. Bunu, kan damarlarının endotelial proliferasyonu, hyalinizasyonu ve dejeneratif değişiklikleri izler (20).

2.1.3.4. Hematomyeli

Travmalardan sonra spinal kord içine oluşan kanamaları tanımlar. Genellikle direkt yaralanmalarda görülür. En çok gri madde içinde ya lokal olarak ya da altlı üstlü birkaç segmente yayılmış olarak görülür. Zamanla absorbe olabilir ya da kavitasyonlar oluşabilir (20).

2.1.3.5. Termal Hasar

Ateşli silah yaralanmasında kurşunun spinal kord dokularından geçerken oluşturduğu ısı etkisiyle spinal kord ve çevre dokularda oluşan hasardır.

2.1.4. SKH'nın Anatomik Lokalizasyonlara Göre Tanımlanması

Genellikle ASIA (Amerikan Spinal İnjury Association) sınıflamasına göre parapleji, tetrapleji, inkomplet ve komplet lezyonlar şeklinde tanımlamalar kullanılmaktadır (25). Üst ve alt motor nöron terimi günümüzde çok fazla tercih edilmemektedir.

2.1.4.1. Tetrapleji

Servikal medulla spinalis segmentlerindeki spinal kanal içinde yer alan nöral elementlerin hasarına bağlı olarak, sensoriyel ve/veya motor fonksiyon kaybı veya bozukluğudur. Pelvik organların, kolların ve bacakların fonksiyon bozukluğu ile sonlanır. Brakial pleksus ve nöral kanal dışındaki periferik sinirlerin yaralanmaları tetrapleji tanımı içine girmez.

2.1.4.2. Parapleji

Sakral, lomber ve torasik medulla spinalis segmentlerinin spinal kanal içindeki nöral elementlerinin hasarına bağlı olarak, motor ve/veya sensoriyel fonksiyon kaybı veya bozukluğudur. Üst ekstremitelerin fonksiyonu korunmuştur. Ancak lezyon seviyesine bağlı olarak pelvik organlar, alt ekstremiteler ve gövde etkilenebilir. Bu durum Kauda ekina ve Konus medullaris lezyonlarını da kapsar.

2.1.4.3. Komplet yaralanma

En kaudal sakral segmentlerin motor ve sensoriyel fonksiyonlarının yokluğunu ifade eder (20).

2.1.4.4. İnkomplet yaralanma

Nörolojik seviyenin altında, kısmi sensoriyel ve/veya motor fonksiyonun korunması ve bu korunmanın sakral segmentleri de kapsamasını ifade eder. İnkomplet yaralanma, derin anal duyu ve/veya anal mukokutanöz bileşimde yüzeysel duyunun korunmuş olması ve/veya istemli eksternal anal sfinkter kontraksiyonun varlığı ile ortaya konur (20). İnkomplet paraplejik hastalar alt ekstremit motor iyileşmesi ve ambulasyon açısından en iyi prognoza sahiptirler. İlk muayenede 1-2/5 güce sahip kasların %85'i bir yıl içinde en az 3/5'e ulaşır (21).

2.1.4.5. Üst motor nöron (ÜMN) lezyonu

Nörolojik seviyenin altında patolojik refleksler, spastisite, hiperrefleksi ve sensorimotor kayıp olma durumudur. Bu duruma mesane, barsak ve seksüel fonksiyon bozuklukları eşlik eder.

2.1.4.6. Alt motor nöron (AMN) lezyonu

Flask paralizi, kas atrofisi, arefleksi ve patolojik reflekslerin yokluğu ile kendini gösterir. Kauda ekina ve periferik sinir köklerinin lezyonudur.

2.1.5. Nörolojik Seviye ve Lezyonun Genişliği

Travmatik SKH en sık servikal lezyonlara (yaklaşık %50) yol açarken, bunu torakal ve daha sonra lumbosakral lezyonlar izler. Rehabilitasyon programlarından taburculuktaki verilere göre, en sık görülen lezyon seviyesi C5'dir, bunu C4, C6, T12, C7 seviyeleri takip eder (10). NSCISC verilerine göre, 2000'den sonra rehabilitasyondan taburculukta en sık rastlanan nörolojik kategori inkomplet tetrapleji (%34), daha sonra komplet parapleji (%23), inkomplet parapleji (%18.5) ve komplet tetrapleji (%18.3)'dir (9). Pediyatrik SKH yetişkin SKH'sına göre sıklıkla

daha sık paraplejik ve nörolojik olarak komplet bir tablo ile sonuçlanır. Son zamanlarda inkomplet tetraplejiklerin oranı artarken, komplet parapleji ve tetraplejilerin oranı hafifçe düşmüştür. Yaralanma etiyojisi, yaralanmanın şiddeti ve seviyesi ile yakından ilişkilidir. Sportif ve rekreatif aktiviteler ile ilişkili yaralanmaların, düşmelerin ve motorlu araç kazaların yaklaşık %50'si tetrapleji ile sonuçlanırken, şiddete maruz kalma genellikle parapleji ile sonuçlanır (7,10). Nörolojik olarak komplet yaralanmalar daha çok şiddete maruz kalma sonucunda ve daha genç yaş grubundaki hastalarda oluşmaktadır. Torakal yaralanmalar nörolojik olarak komplet olurken, daha alt seviyedeki lezyonlar inkomplet olur.

2.1.6. Yaşam Beklentisi

Özellikle ciddi yaralanmalı kişilerde, SKH'da ilk yılda mortalite oranı yüksektir. 50 yıl öncesine göre SKH'lı hastaların yaşam beklentisi önemli derecede artmıştır, ancak halen normalin altındadır. Son üç dekada, yaralanma sonrasında ilk iki yılda mortalite oranları %40 azalmıştır. Kişilerde yaşam beklentisi artarken, yaralanma sonrasında iki yılda ölüm oranı düşmüştür (22). Yaralanma sonrası mortaliteyi belirleyen faktörler arasında, erkek cinsiyet, ileri yaş, ventilatör bağımlılığı, şiddete bağlı yaralanma, yüksek seviyeli yaralanma (özellikle C4 ve üstü), nörolojik olarak komplet yaralanma, disabiliteye uyumun zayıf olması, toplumsal integrasyonun kötü olması, düşük ekonomik durum vardır (22). Yaşam süresi tahminleri nörolojik yaralanma seviyesine, yaralanmanın komplet-inkomplet olmasına, yaralanma süresine ve ventilatör bağımlılığına dayanır (9). Komplet yaralanması olanlarda mortalite oranları, yüksek seviyeli tetraplejilerde (C1-C3) orta veya daha alt seviyeli tetraplejiklerden daha yüksektir; orta ve alt seviyeli tetraplejiklerde mortalite oranları paraplejiklerden daha yüksektir. Yüksek seviyeli yaralanmalarda yaralanma dereceleri arasındaki fark çok önemli iken, bu fark alt seviyedeki yaralanmalarda önemli değildir. Paraplejisi olan kişilerde, ASIA- A, B veya C arasında anlamlı fark yoktur. Yüksek seviyeli paraplejiklerin (T1-T6) mortalite oranları, daha alt seviyede yaralanması olan paraplejiklerden yüksektir (23).

2.1.7. Ölüm Nedenleri

SKH sonrası ölüm nedenleri arasında solunum hastalıkları en başta gelir, pnömoni en sık nedendir. Kalp hastalıkları ikinci sıradadır, bunu septisemi (genellikle bası yaraları, solunum ve idrar yolu enfeksiyonları ile birlikte) ve kanser izler (9). Kanser en sık yerleştiği yer akciğerdir, bunu mesane, prostat ve kolon/rektum izler. Tetraplejik kişilerde başta gelen ölüm nedeni pnömoni iken, paraplejiklerde kalp hastalıkları, septisemi ve intihar nedeni ile ölüm daha sıktır. İntihar özellikle genç hastalarda ve paraplejiklerde daha sık görülmektedir (24). Herhangi bir nörolojik seviyede inkomplet motor fonksiyonu olan kişilerde kalp hastalıkları ölümlerin en sık nedenidir (%24), bunu pnömoni izler (%11). Otuz yıldan daha fazla süreden beri lezyonu olan ve yaşı 60'ın üstünde olanlarda kalp hastalıkları primer ölüm nedenidir. Otuz yıl önce genito-üriner sistem hastalıkları ölümün önde gelen nedeni iken, günümüzde bu hastalıklar nedeni ile ölüm oranları dramatik olarak azalmıştır.

2.1.8. Nörolojik Değerlendirme

Spinal kord hasarlı hastalarda, hasara bağlı oluşan yetersizliği tespit etmek için en doğru yol, standardize edilmiş ve spinal kord hasarlı hastaların nörolojik sınıflamasında uluslararası standartlar olarak kabul edilmiş nörolojik muayene yapmaktır (25). Bu standartlar, klinisyenin SKH'yı değerlendirirken en sık kullandığı terimleri tanımlar ve nörolojik muayeneyi açıklar. Muayene duysal ve motor komponentleri içerir. Bu muayene bilgileri standart bir şemaya kayıt edilir ve duysal, motor ve nörolojik seviye, duysal ve motor skorlar ve sınıflama belirlenir.

2.1.8.1. Duyusal Muayene

Duyusal muayene, yüzeysel muayene ve iğne muayenesi için ayrı ayrı yapılır, 28 dermatomun her biri test edilir ve eğer duyu yoksa 0, bozulmuşsa 1, normal ise 2 olarak puanlanır veya test edilemiyorsa TE (Test edilemedi) olarak belirtilir. Yüz,

herbir dermatomun duyu testinde referans nokta olarak kullanılır. 2 puan, duyunun yüzdeki duyuya eşit olduğunu gösterir. İğne duyusunda 1 puan, hastanın iğnenin sivri ve künt ucunu ayırt edebildiğini gösterir, ancak duyu nitelik bakımından yüzde hissedilenden farklıdır (örn. daha az veya daha çok hissetmek). Eğer hasta test etmede kullanılan çengelli iğnenin sivri ucunu künt ucundan ayırt edemiyorsa, 0 puan verilir. Şüpheli olgularda 10 cevaptan 8'inin doğru olması, doğruluk standardı olarak önerilir. Eğer hiç duyu yoksa, 0 puan verilir.

Hafif dokunma değerlendirilmesinde pamuk kullanılır. Eğer duyu, yüzde hissedilenden daha az ise 1, hiç yok ise 0 puan verilir. En alt sakral segment yani S4-S5 segment de (anal muskulokütanöz kavşak) iğne ve pamuk ile test edilmelidir. Duyu ayırımında kullanılan modaliteyi dökümente etmek önemlidir, örneğin en alt sakral segmentte iğne duyusunun korunmuş olması, nörolojik iyileşmenin en iyi göstergesidir.

Derin anal duyu test etmek için rektal dijital muayene yapılır. Muayene eden parmağı ile rektal duvara basınç uygularken, hastaya herhangi bir temas veya basınç hissi olup olmadığı sorulur. Derin anal duyu var veya yok diye kayıt edilir. Hafif dokunma ve iğne duyusu için maksimum skor 112'dir. Duysal seviye, hem hafif dokunma hem de iğne duyusunun vücudun iki tarafında da 2 (normal) değerinde olduğu en kaudal seviye olarak tanımlanır. Eğer hafif dokunma seviyesi C6, iğne seviyesi de C5, bu durumda duysal seviye C5'tir. Duyu kaybı meme ucu çizgisinde (T4 dermatomu) veya tam üstünden başlarsa, T3 dermatomu korunmuştur. Eğer T3 dermatomunda bir miktar duyu kaybı olmasına rağmen, T1 ve T2 dermatomlarında yoksa, o zaman T3 dermatomunda da duyu yok olarak kabul edilir.

2.1.8.2. Motor Muayene

Motor muayene klasik manuel kas testi tekniği ile (0 ile 5 puan arasında puanlanır) kullanılarak, 10 anahtar kas grubunda yapılır; anahtar kaslar sağ ve sol tarafı için 5 tane üst extremitede (C5-T1 miyotomları), 5 tane de alt extremitededir (L2-S1). Anahtar kaslar, miyotomal innervasyonlarına göre ve sırt üstü pozisyonda

test edilebilmelerine göre seçilirler. Çoğu kas iki kök seviyesinden innerve olur (örn. dirsek fleksörleri C5 ve C6'dan innerve olur). Anahtar kas başlangıçta 5 değerinde ise iki kökle innervasyonunun tam olduğu düşünülür. Eğer 3 kas değerinde ise proksimal segmentten olan innervasyonunun tam olduğu düşünülür. Maksimum motor puan 100'dür (Vücudun sağ ve sol tarafındaki puanların toplanması ile elde edilir-her bir taraf için maksimum puan 50'dir). İstemli anal kontraksiyon, muayene edenin parmağının anal sfinkterin kontraksiyonunu hissetmesi ile test edilir ve var ya da yok olarak değerlendirilir.

Motor seviye, kas gücünün 3 veya daha fazla olduğu en kaudal seviyedir, bir üstündeki seviyede anahtar kas gücü 5 olmalıdır. Karşılık olarak bir motor seviyenin olmadığı yaralanmalarda (örn. C4 üstü, T2-L1) normal olan en distaldeki duysal seviye alınır. Örneğin üst ekstremitede tüm anahtar kasları normal olan bir hastada, alt ekstremitedeki tüm anahtar kaslar 0/5 değerinde ise ve duysal seviye T4 ise, motor seviye de T4 olarak kabul edilir. Benzer şekilde, her iki tarafta da dirsek fleksörlerinin (C5) 3/5 değerinde olduğu bir olguda duysal seviye solda C4, sağda C3 ise, solda motor seviye C5, sağda ise C3'tür. Sağda C4 dermatomu bozuktur, büyük ihtimalle C4 miyotomu da bozuktur. Bu nedenle motor seviye C3 olarak belirlenir. Çünkü hasta anahtar kasın en az 3/5 veya daha fazla olması ve bir üst seviyenin normal olması (bu olguda C4) kriterlerini karşılayamamaktadır. Sol tarafta C4 dermatomu normal olduğu için C4 miyotomunun da normal olduğu düşünülür ve bu nedenle sol tarafta motor seviye C5'tir.

Nörolojik seviye ise vücudun her iki tarafında da hem motor hem de duysal değerlendirmenin normal olduğu en kaudal seviyedir. Komplet yaralanmaların %50'sinden daha azında motor ve duysal seviyeler aynıdır, yaralanmadan 1 yıl sonra motor seviye duysal seviyenin altında ve multiple seviyelerde oluşabilir. Değerlendirilecek anahtar kasların bulunmadığı durumlarda (C4 ve üstündeki servikal seviyeler; T12-L1; S2'nin altındaki sakral seviyeler), karşılık gelen duysal seviye olarak kabul edilir. Eğer spinal kord hasarı ile ilişkili olmayan kas güçsüzlükleri mevcut ise, bunlar dökümente edilmeli ve sınıflama yapılırken de dikkate alınmalıdır. Örneğin T8 kırığı nedeni ile komplet paraplejisi olan bir hastada, aynı zamanda solda brakial pleksus yaralanması da var ise, sol koldaki duysal ve

motor defisitlerin SKH nedeni ile değil, brakial pleksus hasarı nedeni ile olduğu belirtilmelidir ve hastanın nörolojik seviyesi T8 olarak sınıflandırılmalıdır. Motor komplet tetraplejilerde motor seviye ve üst ekstremitte motor indeks skorları, nörolojik seviye ile ilişkili bozukluk ve sakatlığın ciddiyetini, fonksiyonun derecesini en iyi yansıtan değerlendirmelerdir (26). Yaralanma geçiren hasta ASIA kullanılarak sınıflandırılır; buna göre yaralanma, nörolojik olarak ya komplet ya da inkomplet yaralanmadır. Nörolojik olarak komplet yaralanma, "sakral korunma olmayan" lezyon olarak tanımlanır. Sakral korunma var diyebilmek için şunlardan biri ya da daha fazlası mevcut olmalıdır. S4-S5 dermatomunda hafif dokunma veya iğne duyusu (bir taraf olabilir, bozulmuş veya sağlam olabilir) olmalı; derin anal duyu veya istemli anal kontraksiyon korunmuş olmalıdır. Eğer bu komponentlerden herhangi biri mevcut ise, kişi sakral korunması var olarak değerlendirilir ve nörolojik olarak inkomplettir, inkomplet yaralanması olan hastalar (sakral korunma), alt sakral segmentlerde korunması olmayan hastalara göre daha iyi prognoza sahiptirler.

Tablo 2.1'de ASIA bozukluk skalası özetlenmektedir. Kısmi korunma alanı, nörolojik olarak komplet yaralanması olanlarda, nörolojik seviye altında kısmi innervasyonu olan dermatom ve miyotomdur. Kısmi korunma alanı, yalnızca komplet yaralanması olanlarda, bir miktar duysal ve/veya motor korunması olan kaudal segment olarak kayıt edilir.

Nörolojik olarak komplet yaralanma ASIA-A olarak sınıflandırılır. Duysal sakral korunması olanlar ASIA-B olarak tanımlanır. Motor inkomplet yaralanma olarak sınıflayabilmek için (ASIA-C veya ASIA-D) hastada ya istemli anal sfinkter kontraksiyonu ya da duysal sakral korunma ile birlikte motor seviyenin 3 seviyeden daha fazla altında korunmuş motor fonksiyon olmalıdır (26,27). ASIA-C'yi D'den ayırt etmek için, ASIA-D'de nörolojik seviyenin altındaki anahtar kasların en az yarısında kas gücü 3 veya daha çok olmalıdır (ASIA-C'de yarısından azında olabilir). Eğer duysal sakral korunma var ise, bunun motor inkomplet yaralanma olup olmadığını (ASIA-B, ASIA-C) tespit etmek için motor seviye kullanılarak tanımlamak yeterlidir; ASIA-C'yi ASIA-D'den ayırt etmek için nörolojik seviye kullanılır (Şekil 2.2).

Tablo 2.1. ASIA Bozukluk Skalası

A=Komplet	S4-S5 Sakral segmentlerde motor ve duyuusal fonksiyon korunmamış
B=İnkomples	Nörolojik seviyenin altında ve S4-S5 sacral segmentlerde duyuusal fonksiyon korunmuştur, motor fonksiyon korunmamıştır.
C	Nörolojik seviyenin altında motor fonksiyon korunmuştur ve nörolojik seviyenin altındaki anahtar kasların yarısından fazlasında kas gücü 3'un altında olmalıdır.
D=İnkomples	Nörolojik seviyenin altında motor fonksiyon korunmuştur ve nörolojik seviyenin altında anahtar kasların yarısından fazlasında kas gücü 3 ve üstündedir
E=Normal	Motor ve duyuusal fonksiyon normal

Not: Evre C veya D olan bir kişi inkomples olmalıdır, yani S4-S5'de duyu veya motor fonksiyonu olmalıdır. Ek olarak, (a) istemli anal sfinkter kasılması (b) motor seviyenin 3 seviye daha altında korunmuş motor fonksiyon olmalıdır.

Hastanın Adı Soyadı =
Formu dolduran: Dr. Tarih/Saat:

ASIA **OMURLİK YARALANMALARINDA STANDART NÖROLOJİK SINIFLANDIRMA** **ISCOS**

MOTOR ANAHTAR KASLAR (Şiirinde arka ayafta)

	Sağ	Sol	
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dirsek fleksörleri
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El bileği ekstansörleri
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dirsek ekstansörleri
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Parmak fleksörleri (orta parmak, distal falanks)
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Parmak abduktörleri (küçük parmak)
UST EKSTREMİTE TOPLAM (MAKSİMUM)	(25)	(25)	(50)

Yorumlar:

L2 Sağ Sol Kalça fleksörleri
L3 Sağ Sol Diz ekstansörleri
L4 Sağ Sol Ayak bileği dorsifleksörleri
L5 Sağ Sol Uzun parmak ekstansörleri
S1 Sağ Sol Ayakbileđi/plantar fleksörleri

İstemli anal kontraksiyon (Evet/Hayır)

ALT EKSTREMİTE TOPLAM (MAKSİMUM) + = (25) (25) (50)

HAFİF DOKUNMA **İĞNE BATIRMA**

	Sağ	Sol	Sağ	Sol
C2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOPLAM (MAKSİMUM)	(56)	(56)	(56)	(56)

DUYU ANAHTAR DUYU NOKTALARI

0 = kayıp
1 = bozuk
2 = normal
TE = test edilemiyor

Herhangibir anal duyu (Evet/Hayır)

İĞNE BATIRMA SKORU (maks.112)

HAFİF DOKUNMA SKORU (maks.112)

NÖROLOJİK SEVİYE

Normal fonksiyon gösteren en kaudal segment: DUYU Sağ Sol
MOTOR Sağ Sol

KOMPLET VEYA İNKOMPLET? **PARSİYEL KORUNMUŞ BÖLGE**

İnkomples = S4-S5'te korunmuş duyu veya motor fonksiyon Parsiyel inerve segmentlerin kaudale yayılımı

ASIA BOZUKLUK SKALASI **DUYU** Sağ Sol
MOTOR Sağ Sol

* Bu form 1. Tıbbi Rehabilitasyon Sempozyumu, Kurs Düzenleme Kurulu tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Ankara 2006

Şekil 2.2. ASIA muayene formu

Motor seviye: Kendisinin üzerindeki anahtar kasların normal olarak (5/5) değerlendirildiği en azından 3/5 değerindeki en kaudal anahtar kasın ait olduğu seviyedir.

Duyusal seviye: Vücudun her iki tarafında iğne ve hafif dokunma duyusunun normal olduğu en kaudal seviyedir.

Nörolojik seviye: Vücudun her iki tarafında normal motor ve duysal fonksiyona sahip olan kaudal spinal segment seviyesini belirler. Normal fonksiyon seviyesi, vücudun sağ ve sol yarısında farklılık gösterebilir. Ayrıca motor ve duysal seviyeler farklılık gösterebilir. Nörolojik seviyenin tespitinde sağ duysal, sol duysal, sağ motor, sol motor olmak üzere değerlendirme yapılır. Bu durumlarda, yani seviyelerin sağ ve sol vücut yarısı ile motor ve duysal seviye farklılığında, seviyelerin ayrı ayrı kaydedilmesi ve yalnızlığa yol açacağı için tek bir seviye kullanılmaması önerilir.

Kemik seviye: Radyolojik incelemede en fazla hasara uğramış vertebra seviyesidir.

İnkomplet lezyon: En alt sakral segmenti içermek üzere nörolojik seviyenin altında motor ve/veya duysal fonksiyonun korunduğu durumlarda lezyon inkomplet olarak tanımlanır.

Komplet lezyon: En alt sakral segmentte duysal ve motor fonksiyonun yokluğudur.

Parsiyel korunmuş alan: Bu terim sadece komplet yaralanmalarda kullanılmalıdır. Nörolojik seviyenin altında kısmen inerve dermatom ve/veya miyatomları ifade eder.

2.1.9. İnkomplet SKH Sendromları

İnkomplet SKH sendromları, santral kord (SKS), Brown-Sequard, Anterior kord, Konus medullaris ve Kauda ekuina (KE) sendromudur ve bu sendromlar

travmatik veya travmatik olmayan yaralanmalar sonucu oluşurlar (28). İnkomplet yaralanmaların yaklaşık %50' si ve tüm travmatik SKH'nın yaklaşık %9 'u Santral kord sendromudur. Santral kord Sendromunda santral korunma ile birlikte alt ekstremiteden çok üst ekstremitede motor zayıflık mevcuttur. Santral kord sendromu en sıklıkla, servikal spondilozlu yaşlı kişilerde düşme sonucu oluşan hiperekstansiyon yaralanmaları nedeni ile oluşur; ancak herhangi bir yaşta, diğer nedenler ve yaralanma mekanizmaları ile de oluşabilir. Hasarlanma mekanizması ise, kemik yapılarıdaki dejeneratif değişiklikler nedeni ile kordun hem anteriordan hem de posteriordan komprese olması ve hiperekstansiyon sırasında ligamantum flavumun dar olan spinal kanala taşmasıdır (28).

Santral kord sendromunun prognozu genellikle iyidir. İyileşme genellikle erken dönemde olur, büyük oranda alt ekstremitededir; bunun barsak ve mesane fonksiyonlarında düzelme, üst ekstremitte proksimali ve daha sonra el fonksiyonlarında olur. Ambulasyon, günlük yaşam aktiviteleri, barsak ve mesane fonksiyonlarında iyileşme hastanın yaşına bağlıdır; genç hastalardaki prognoz yaşlı hastalara göre iyidir (28). Genç hastalar özellikle ambulasyonda (%87 ile 97'ye karşı %31 ile % 41), mesane fonksiyonunda (%83'e karşı % 29) ve giyinmede (%77'ye karşı %12) bağımsızlık kazanmada, yaşlı hastalara göre çok daha başarılıdırlar (29). Bununla birlikte lezyonu yeni olan başlangıçtaki sınıflamaya göre ASIA-D tetraplejik olan yaşlılarda bağımsız ambulasyon için iyi bir prognoza sahiptirler (30).

Brown-Sequard sendromu, spinal kordun hemiseksiyonuna neden olan bir lezyon olarak tanımlanır ve tüm travmatik SKH'luların % 2 ile %4'ünü oluşturur (28). Klasik tabloda, (a) lezyon seviyesinde tüm duyu modalitelerde ipsilateral kayıp; (b) lezyon seviyesinde ipsilateral flask paralizi; (c) lezyon seviyesinin altında ipsilateral pozisyon, duyu, vibrasyon kaybı; (d) lezyon seviyesinin altında kontrilateral ağrı ve ısı kaybı; (e) lezyon seviyesinin altında ipsilateral motor kayıp. Bunun nedeni, beyin sapında çapraz yapan kortikospinal ve dorsal kolonun aksine spinotalamik yolun spinal kordda çapraz yapmasıdır. Brown-Sequard yukarıda anlatıldığı gibi tam bir formda görülür, daha sık görülen şekli Brown-Sequard plus sendromudur (BSSPS) (31); ki bu sendromda ipsilateral hemipleji, kontrilateral hemianaljezi görülür, BSS bıçak yaraları nedeni ile olmakla birlikte, vertebral kırığa

sebeb olan veya olmayan kapalı spinal yaralanmaları da kapsayan pek çok nedenle oluşabilir (31).

İyileşme genellikle ipsilateral proksimal ekstensörlerde ve daha sonra distal fleksörlerde gerçekleşir (32,33). Ağrı/ ısı gibi duyu defisiti olan ekstremitelerde motor iyileşme, karşı ekstremiteden önce oluşur. BSS'li hastaların tümü, inkomplet sendromların içinde en iyi fonksiyonel sonuca sahip olan hastalardır, taburculuklarında %75 ile %90'ı bağımsız ambuledir ve yaklaşık %70'i de fonksiyonel becerilerini yerine getirirler (28,30).

Anterior kord sendromunda posterior kolon korunurken, spinal kordun anterior üçte ikisinin etkilendiği bir durum mevcuttur. Fleksiyon yaralanmalarında kemik fragmanlarının veya retropulse diskin spinal kordu komprese etmesi ile, anterior spinal kordun direkt yaralanması ile veya spinal kordun anterior bölümünün kan dolaşımını sağlayan ön spinal arterin lezyonu nedeni ile Anterior kord sendromu oluşur (28). Motor ve iğne duyusunda kayıp ile birlikte, hafif dokunma, propriyosepsiyon ve derin basınç duyularında göreceli korunma mevcuttur. Hastalar genellikle %10 ile %20 oranında hasta iyileşme şansına sahiptirler (34).

Posterior kord sendromu (PKS), uluslararası standartların son uyarlamalarında klinik sendromlar bölümünde yer almamıştır. SKH'da klinik sendromlar içinde en az görülenidir; insidansı %1' den daha azdır (28). Bu sendromda propriyosepsiyon ve vibrasyon duyularında kayıp vardır, posterior kolonun seçici lezyonu nedeni ile kas gücü, ısı ve ağrı duyusu korunmuştur. Posterior kord sendromu, boynun hiperekstansiyon yaralanmaları, tümörler, disk kompresyonları ve B12 vitamin eksiklikleri nedeni ile oluşur. Ambulasyon prognozu, proprioseptif defisit nedeni ile kötüdür.

Konus medullaris ve Kauda ekina hasarları: Yetişkin spinal kordunun terminal segmenti olan konus medullaris, L1 vertebranın inferior yüzeyinde yer alır. Konus medullarisin üstündeki segment epikonus olarak adlandırılır ve spinal kordun L4-S1 segmentlerini içerir. Epikonus lezyonlarında, alt lomber köklerin innerve ettiği bacağın alt bölümü ile ayağın kasları etkilenir, sakral segmentlerin refleks fonksiyonları korunur. Üst motor nöron veya suprasakral lezyonlarda olduğu gibi

bulbokavernöz refleks ve işeme refleksleri korunmuştur. Spastisite, sakraldan innerve edilen bölümlerde görülür (örn. başparmak fleksörleri, ayak bileği plantar fleksörleri, hamstring kasları). İyileşme spinal kordun üst motor nöron yaralanmalarına benzer. Konus medullaris lezyonu, üst motor nöron ve alt motor nöron tutulumu şeklinde görülebilir. S2 ve altındaki nöral segmentleri etkileyen lezyonlar, S2-S4 ön boynuz hücrelerinin hasarı nedeni ile anal sfinkter ve mesane bozuklukları ile birlikte, alt motor nöron lezyonu olarak ortaya çıkar. Mesane ve rektal refleksler, lezyonun seviyesi ve boyutuna bağlı olarak bozulmuş ve kaybolmuştur. L1 vertebra seviyesinin altındaki yaralanmalar genellikle Kauda ekina veya lomber ve sakral segmentleri innerve eden sinir köklerini etkiler. Böylece alt ekstremitelerde (L2-S2) kaslarında atrofi, motor güçsüzlük, barsak ve mesane tutulumu (S2-S4), impotans, ayak bileği ve plantar reflekslerin kaybı ortaya çıkar. Kauda ekina, bir alt motor nöron sendromudur. Bu sendromda anal ve bulbokavernöz refleksler kayıptır. Kauda ekina yaralanmaları, üst motor nöron yaralanmalarına göre nörolojik iyileşme paterni açısından daha iyi bir prognoza sahiptir; bunun nedeni sinir köklerinin histolojik açıdan periferik sinir olmaları nedeni ile yaralanmaya karşı dirençli olmaları ve rejenerasyon kapasitelerinin olmasıdır. Kauda ekina yaralanmaları, nöropraksi ve aksonotmezis şeklinde olabilir ve haftalar veya aylar içinde ortaya çıkan hızlı bir iyileşme gözlenir. Kauda ekina sendromu, travma, tümörler, spinal stenoz, disk kompresyonu, infeksiyon veya cerrahi sonrası ortaya çıkan epidural hematoma sonucu olabilir (28).

2.1.10. Spinal Kord Hasarı Sonrası Gelişen Komplikasyonlar

2.1.10.1. Bası Yarası

Bası yaraları dokuların uzun süre basınç altında kalmasına bağlı olarak gelişen ve daha çok vücudun kemik çıkıntılarının üzerindeki alanda ortaya çıkan iskemi, hücre ölümü ve doku nekrozu olarak tanımlanır. Bası yaralarının %95'i vücudun alt yarısındaki kemik çıkıntılar üzerindeki deride oluşur. En sık görüldüğü yerler; sakrum, büyük trokanter, iskiyal tüberositas, lateral malleol ve topuktur.

2.1.10.2. Heterotopik Ossifikasyon

Normalde kemikleşmenin görülmediği kas katmanları arasındaki bağ dokusunda oluşan yeni kemik dokusudur. Heterotopik ossifikasyon SKH'lı hastaların %10-53'ünde görülmektedir. En sık kalça (%70-97) ve diz daha az sıklıkla omuz ve dirsek çevresinde oluşur (35,36).

2.1.10.3. Derin Ven Trombozu

SKH'da, derin ven trombozu ve sonrasında gelişebilecek pulmoner emboli yaşamı tehdit eder. Yapılan çalışmalarda %47-100 arası derin ven trombozu insidansı bildirilmektedir (37). Primer neden; flask alt ekstremitedeki venöz stazdır. Bunun yanı sıra geçici bir hiperkoagülabilitate, fibrinolitik aktivitede azalma ve faktör yedi aktivitesinde artış olabilir.

2.1.10.4. Spastisite

SKH'da üst motor nöron lezyonlarından sonra hiperaktif reflekslerin ortaya çıkmasıyla ilişki, pasif hareketlere karşı, hıza bağımlı olarak artan bir direnç olarak tanımlanan spastisite; desendan inhibitör etkilerin kaybı ve spinal korddaki alfa motor nöronlarda intrinsik hipereksitabilite ile ilişkilidir. Spastisite SKH'lı hastalarda kontraktür gelişimi, ağrı, bası yarası oluşumu ve yaşam kalitesinde azalma gibi komplikasyonlara neden olduğundan dolayı takipte önem arzeder.

2.1.10.5. Gastrointestinal Sistem Hastalıkları

Otonomik dengesizlik, travmatik organ yaralanması, hızlı kilo kaybı, hiperkalsemi, yatar pozisyonda olmak gastrointestinal komplikasyon riskini yükseltir. Özellikle SKH sonrası ölümlerin %10'u akut intraabdominal olaylara bağlıdır. Bu dönemde ileus, fekal impakt ve üst gastrointestinal kanama riski

belirginleşir. Nörojenik barsak, SKH sonrasında hastaların çok sıkıntı duydukları, sosyal yaşantıyı oldukça olumsuz etkileyen bir durumdur. Nörojenik barsak durumunda tedavinin amacı belirli bir zamanda, kısa sürede, inkontinansı önleyecek şekilde tam bir barsak boşaltımının sağlanmasıdır (38).

2.1.10.6. Cinsel Sorunlar ve İnfertilite

Kadınlarda SKH sonrası cinsel istek ve tatmin azalır. Ayrıca kadınlarda geçici amenore olabilir. Ancak 3-6 ay içinde normale döner ve gebelik mümkündür. SKH'lı erkeklerin suprasakral lezyonlarında refleks ereksiyon korunur. T10-12 arasındaki lezyonlarda psikojenik ereksiyon kaybolmuştur. Sakral 2-4 komplet lezyonlarında refleks ereksiyon kaybolur ancak sempatik yol sağlam kalmışsa psikojenik ereksiyon görülebilir.

2.1.10.7. Anemi

Akut dönemde görülen aneminin nedeni yaralanmanın kendisine veya ameliyata bağlıdır. Kronik dönemde görülen anemi; ciddi idrar yolu enfeksiyonları, kataterizasyona bağlı mikroskopik hematüri, hemoroid kanamaları, gastrit kan kaybı ve basınç ülserlerine bağlı olabilmektedir. Kronik hastalık anemisi ile uyumludur ve hastaların %60'ında görülmektedir.

2.1.10.8. Ağrı

SKH sonrası ağrı beklenen bir durumdur (39). Akut dönemde ağrı, genellikle ilk travmadan kaynaklanan yumuşak doku ve iskelet sistemi hasarıyla ilişkilidir. Primer hasar uygun olarak tedavi edildikten sonra bu tip ağrı genellikle kaybolur. Bununla beraber SKH'lı popülasyonun %47 ile %96'sında daha sonra da ağrı gelişir (40-43). Model sistem verileri, yaralanma sonrası ilk bir yılda %81 oranında ve 25 yıl sonra %82.7 oranında ağrı prevalansı olduğunu göstermektedir.

SKH'dan sonra ağrısı olan hastaların %20 ile %33'ünde şiddetli ağrı tespit edilmiştir. Kronik ağrı yaşam kalitesini düşürür, psikolojik işlevselliği azaltır, sosyal hayata katılımı azaltır ve günlük yaşam aktivitelerini azaltır (43). Yaralanmanın kendisinden çok, ağrının yaşam kalitesine olan etkisi fazla olabilir (44). Çok sayıda sınıflandırma önerilmiş olmakla birlikte, SKH ağrısı için yaygın kabul görmüş bir sınıflandırma şeması yoktur. Uluslararası Ağrı Çalışma Kurumu sınıflaması (IASP), Bryce Rgnarsson ve Cardenas sınıflaması şeklinde üç ana sınıflandırma vardır (45,46,47). Bu sınıflandırmaların çoğu SKH sonrası ağrıyı; muskuloskeletal/nosiseptif ve nöropatik şeklinde iki ana kategoriye ayrılmıştır. Major kategori olarak, muskuloskeletal ağrı en yaygındır. 5 yıldan daha uzun süre SKH'lı olanların %50 ile %60'ında ortaya çıkar. SKH'dan beş yıl sonra nöropatik ağrı oluşma olasılığı %30 ile %40 arasındadır. Sınıflandırmalar, seviye detayları, ağrının özelliklerinde kullanılan terminolojilerde farklılıklar olsa da birçok yönden birbirine benzerdir. Musküloskeletal ağrı, doku ve kemik hasarı, aşırı kullanım sendromları, kırık ve kompresyon sendromlarından kaynaklanabilir. Nöropatik ağrı, direkt olarak spinal kord hasarı nedeniyle oluşur. Yaralanma bölgesi ile olan ilişkisine göre (yaralanma seviyesinde veya altında) ve etiyojisine göre gruplandırılabilir. Ağrı, çoğu zaman yanma, karıncalanma, kramp, elektrik çarpmasına benzer veya tolere edilemeyen soğukluk hissi olarak tanımlanır. Nöropatik ağrı musküloskeletal ağrıya göre tedaviye daha dirençlidir, yaralanma sonrası herhangi bir zamanda olabilir, yıllar sonra başlayan ağrının kendiliğinden iyileşmesi oranı daha düşüktür. SKH sonrası nöropatik ağrının kaynağı ile ilgili birkaç mekanizma ileri sürülmüştür. Ağrı periferik, spinal ve supraspinal seviyelerden kaynaklanabilir (48). Periferik nedenler, radiküler seviyede nöropatik ağrı ile sonuçlanan sinir sıkışmasıdır. Spinal ağrı, yaralanma bölgesine lokalize olan "irrite odak" veya "nöral ağrı üreten" bölgeden kaynaklanır. Supraspinal ağrı, talamik nöronlardaki anormal aktivite paterniyle oluşur. Depresyon, anksiyete ve ağır stres geçirenlerde ağrı yaşama riski daha fazladır, aktif olanlar ve bir işte çalışanlar ağrıdan daha az şikayet ederler (49).

2.1.11. Üst Ekstremitede Nöromusküloskeletal Ağrı

SKH'lı kişilerde üst ekstremitede, ağırlık aktarımı, transferler ve tekerlekli sandalye kullanımı gibi ağırlık taşınan aktivitelerde kullanılır ve bu nedenle üst ekstremitede aşırı kullanım sendromlarının oluşma ihtimali artar. SKH'dan sonra omuz ağrısı en sık belirtilen eklem ağrısıdır (50). Yaklaşık olarak hastaların %30 ile %50'si fonksiyonlarını etkileyecek kadar şiddetli omuz ağrısından yakınır; prevalans, yaralanma zamanı ile birlikte artış gösterir (51). Yaralanma sonrası ağrı ilk yılda tetraplejiklerde çok yaygındır, daha sonraki yıllarda paraplejiklerde yaygın hale gelirler. SKH'lı kişiler üst ekstremitelerine güvenirlere ve ağrıdan dolayı üst ekstremitede herhangi bir kayıp, fonksiyonel bağımsızlık için olumsuz etki yaratır (51,52).

Aşırı kullanım hasarları, dirsek (%32), el bileği ve eli (%45) etkiler ve bunun sonucu Karpal tünel sendromu, Ulnar sinirde sıkışma, osteoartrit ve stres kırıkları gelişir (50,52). Dirsek ağrısının en sık nedeni epikondile yapışan extensor ve fleksor tendonların aşırı kullanımınıdır. Ulnar nöropati, elin intrinsik kaslarında zayıflığın elin medialinde uyuşukluğun nedeni olabilir. Paraplejik hastalarda Karpal tünel sendrom insidansı %21 ile %65 arasındadır ve paraplejiklerde tetraplejiklere göre etkilenim daha çoktur (53); yaralanma süresi uzun olanlarda insidans daha yüksektir (54). Bunun nedeni transferler, tekerlekli iskemle kullanma ve basınç rahatlatma nedeni ile tekrarlayan streslerdir.

2.2. OMUZ ANATOMİSİ

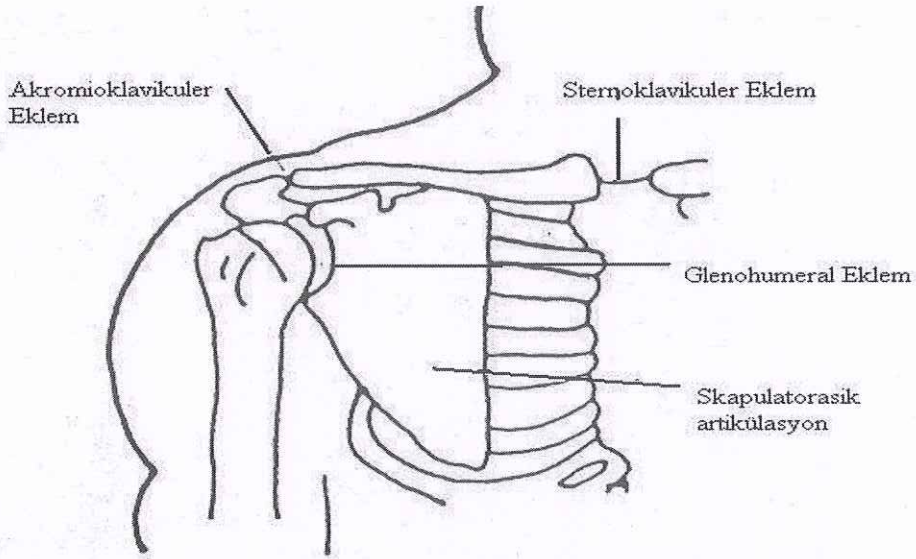
2.2.1. Omuz Kemik ve Eklem Yapısı

Omuzdaki kemik yapılar humerus, skapula, klavikula ve sternumdur. Humerus üst ekstremitenin en uzun ve en kalın kemiğidir; skapula, radius ve ulna ile eklem yapar. Skapula üst bağlantı kemiklerinden dorsal tarafta olanıdır ve 2.-7. kaburgalar hizasındadır. Skapula klavikula ve humerus ile eklem yapar. Klavikula yayvan bir "S" harfi şeklindedir, 1.kaburganın hemen üzerinde ve horizontale yakın pozisyonundadır. Sternum göğüs kafesinin duvarının orta bölümünde bulunur,

klavikula ile eklem yapar. Omuzdaki eklemler bu dört kemiğin birbirleriyle birleşmesi ile oluşurlar. Omuz kuşağında biri fonksiyonel olmak üzere dört eklem vardır. Bu eklemler (Şekil 2.3):

- 1- Glenohumeral eklem
- 2- Akromioklavikuler eklem
- 3- Sternoklavikuler eklem
- 4- Skapulotorasik eklem

Omuz eklemi vücuttaki en fazla harekete sahip eklem olup bu yüzden daha az stabildir (56,57).



Şekil 2.3. Omuz kuşağı eklemleri

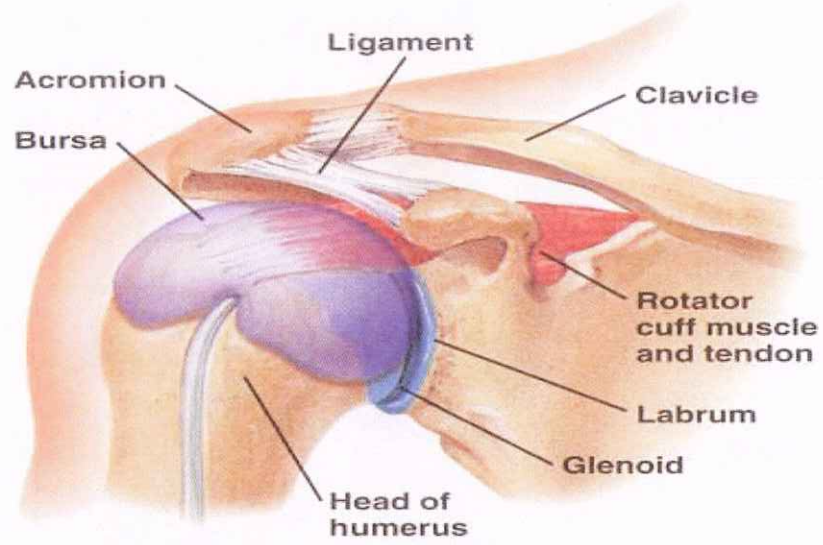
2.2.1.1. Glenohumeral Eklem

Glenohumeral eklem skapulohumeral eklemde denir. Top-yuva eklemdir, kenarı fibrokartilajinöz bir çıkıntı (labrum) ile çevrili sığ glenoid fossa ve humerus başının eklemleşmesinden meydana gelir. Eklem yüzleri birbiriyle uyumlu değildir; bu özellik mobilitiyi artırırken stabiliteyi azaltır. Labrum glenoid fossanın derinliğini artırır, stabiliteye katkıda bulunur. Glenohumeral eklem kapsülü

incedir, kapsül skapulada labrumu içine alacak şekilde konkav eklem yüzü kenarına tutunur. Kapsülün ön yüzünde glenohumeral ligaman bulunur ve üst, orta, alt olmak üzere üç bölümden oluşur. Alt glenohumeral ligaman ön-arka bant ve aksiller poştan oluşur. Kapsülün ön kısmının alt parçasında ligaman olmadığından en zayıf nokta burasıdır. Korakohumeral ligaman, korakoid çıkıntından büyük tüberositasına uzanır ve omuz dış rotasyonunu sınırlar. Ayrıca glenohumeral ligaman gibi eklem stabilitesine katkıda bulunur. Uzun bisipital tendon kapsül içinden geçerek glenoid fossanın üst kenarına tutunur ve humerus başının stabilizasyonunu sağlar. Korakoakromiyal ligaman akromiyon ve korakoid çıkıntı arasında uzanır, rotator kılıf kaslarının tendonlarının geçtiği subakromiyal boşluğun çatısını yapar (Şekil 2.4). Subakromiyal boşluğun kapasitesi 5-10 ml'dir ve normalde glenohumeral ekleme ilişkisi yoktur. Korakoakromiyal ligaman humerusun yukarı dislokasyonunu önler. Glenohumeral ekleme ilişkili tek boşluk subskapuler boşluktur. Kollar yanda iken glenohumeral eklemin üst kapsülü gergindir ve humerus başının aşağı dislokasyonunu önler. Kol abduksiyon yaparken kapsülün altı gergindir, bu özellik humerus başına eklem içinde yer değiştirme olanağı tanır. Kapsül katılaşırsa eklem hareketlerinde kısıtlılık oluşur (55,56).

2.2.1.2. Akromiyoklaviküler Eklem

Spina skapulanın uzantısı olan akromiyonun ön-iç kenarı ile klaviulanın dış ucunun yaptığı düz eklemdir. İçinde fibrokartilajinöz disk bulunur. Zayıf bir kapsüle sahip olup güçlü superior ve inferior akromiyoklaviküler ligamanlarla kuvvetlendirilmiştir. Bu da klavikulanın arkaya kaymasını önler. Omuz elevasyonunun ilk 20 derece ve son 40 derecesinde klavikula ve akromiyon arasında yukarı ve aşağı yönde yaklaşık 20 derecelik bir rotasyon hareketi oluşur (57). Bu hareketler korakoklaviküler ligamanlar tarafından kısıtlanır. Korakoklavikular ligamanlar (lateral parçasına trapezoid, medial parçasına konoid bağ denir) eklem stabilitesinde önemli yere sahiptir (55) (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Korakoakromiyal ark ve korakoklaviküler ligaman

2.2.1.3. Sternoklaviküler Eklem

Klavikulanın sternal ucu ile manubrium sterninin üst lateral parçası ve birinci kıkırdak kaburganın eklemleşmesinden oluşur. Eklem içindeki disk ile eklem boşluğu ikiye ayrılır. Gevşek fibröz kapsül ön ve arka sternoklaviküler ligamanlarla güçlendirilir. Bu ligaman eklemde stabiliteyi sağlar. Klavikula ile birinci kaburga arasındaki kostoklaviküler ligaman da stabiliteye yardımcıdır (55,56).

2.2.1.4. Skapulotorasik Eklem

Skapulanın toraks üzerindeki hareketi eklem hareketine benzer. Bu yüzden anatomik değil fonksiyonel bir eklemdir (57).

2.2.2. Omuz Kasları

Omuzda glenohumeral eklemin dinamik stabilizatörü olan rotator kılıf kasları supraspinatus, infraspinatus, teres minor ve subskapularis kaslarından oluşmaktadır (Şekil 2.5). Bu dört kas eklem kapsülü boyunca ilerleyip tüberküllum majus ve minusa yapışma yerlerinde kapsül yerinde kapsül lifleri ile karışır (55, 59).

2.2.2.1. Supraspinatus Kası

Fossa supraspinatusun medial yarısının 2/3'ünden ve bu kası örten fasyanın kalın olan medial bölümünden başlar ve lateral yarısına uzanıp tüberküllum majusun en üst kısmında sonlanır. Siniri supraskapuler sinirdir (C4-5-6). Primer omuz abduksiyonundan sorumludur. İlk 15-30 derece ve son 15-30 derecedeki abduksiyon üzerindeki sorumluluk fazladır. Üstte subakromiyal bursa ve akromiyon, altta humerus başı ile çevrelendiği için tendon kompresyon ve zedelenmelerine açıktır (55,56).

2.2.2.2. İnfraspinatus Kası

Üçgen şeklindeki bu kas fossa infraspinatusun medial yarısının 2/3'ünden ve üzerini örten fasyadan başlar, laterale doğru daralarak tüberküllum majus orta kısmında sonlanır. Siniri supraskapuler sinirdir (C4-5-6). Primer olarak kola dış rotasyon yaptırır ayrıca üst hüzmeleri abduksiyon, alt hüzmeleri ise adduksiyon yaptırır (55,56).

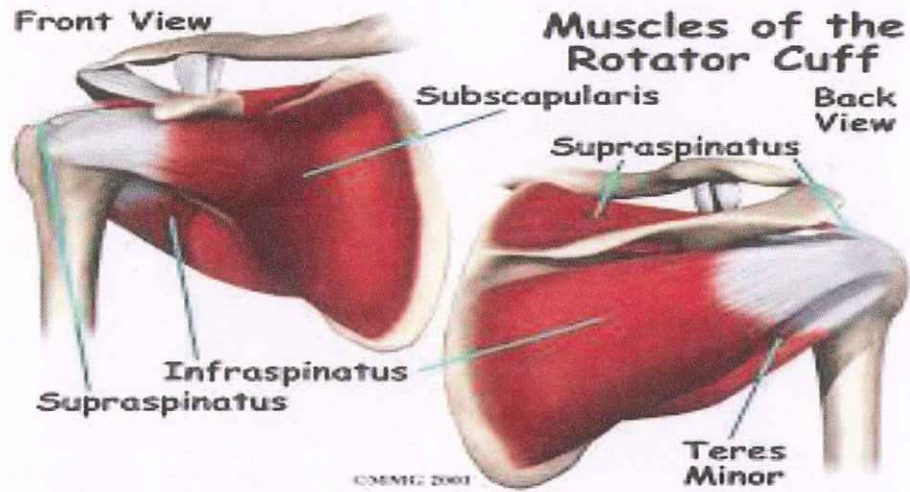
2.2.2.3. Teres Minor Kası

İnce silindirik bir kas olup, skapulanın dış kenarının 2/3 yukarı kısmından, fossa infraspinatusun buraya yakın bölümünden, ayrıca komşu fasyalardan başlayarak yukarı ve dış tarafa doğru uzanır. Tüberküllum majus alt kısmına

yapışarak sonlanır. Siniri aksiller sinirdir (C5-6). Primer olarak kola dış rotasyon ve zayıf olarak addüksiyon yaptırır (55).

2.2.2.4. Subskapuler Kas

Skapulanın ön yüzünde bulunan fossa subskapularisi dolduran geniş üçgen bir kاستır. Lifleri tüberkülüm minusa yapışır. Siniri subskapuler sinirdir (C5-6-7). Primer olarak kola iç rotasyon yaptırır. Kolun abdüksiyon, fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerine yardımcı olur (55,56).



Şekil 2.5. Rotator Kılıf Kasları

2.2.2.5. Deltoid Kas

Önde klavikulanın 1/3 dış yarısından, ortada akromiyondan ve arkada spina skapuladan başlar; humerusun tüberositas deltoideasında sonlanır. Siniri aksiller sinirdir (C5-6). Klasik yaklaşımla ön lifler fleksiyon, orta lifler abdüksiyon ve arka lifler glenohumeral ekleme ekstansiyon yaptırır. Ek olarak ön lifler kolun iç rotasyonuna, arka lifler dış rotasyonuna yardımcıdır (55,56).

2.2.2.6. Trapez Kası

Sırttaki en yüzeysel kastır. Üst bölüm lifleri protuberansia oksipitalis eksternadan başlayıp klavikula dış parçasına yapışır. Orta bolum lifleri 1.-5. torakal vertebraların spinal çıkıntılarında akromiyona ve alt bölüm lifleride 6.-12. torakal vertebra spinal çıkıntısından spina skapulaya uzanır. Sinirleri 11. kafa çifti olan aksesuar sinir ile C3-4 dallarıdır. Skapulanın toraks üzerinde yukarı rotasyonundan sorumludur. Üst bolum lifleri skapulaya elevasyon ve retraksiyon, orta bölüm lifleri retraksiyon ve alt bolum lifleri depresyon yaparlar (55).

2.2.2.7. Latissimus Dorsi Kası

Yedi ila onikinci torakal ve bütün lomber vertebraların spinal çıkıntılarında, krsta sakralis medianın üst, krsta iliakanın arka parçasından ve 9.-12. kaburgalardan başlar. Krsta tüberkuli minorise yapışır. Siniri torakodorsal sinirdir (C6-7-8). Omuzun adduksiyon, ekstansiyon ve iç rotasyonunda primer görev alır. Tırmanma ya da barfiks çekmede önemli bir kastır (55,56).

2.2.2.8. Romboïd Kaslar

Romboïd major 2.-5. torakal vertebra spinal çıkıntılarında başlar ve skapulanın iç kenarına yapışır. Romboïd minor ise majorun üst kısmında olup bu kasın devamı şeklindedir. Siniri dorsal skapular sinirdir (C4-5). Skapulaya elevasyon ve retraksiyon yaptırır. Omuz adduksiyonuna katılır. Serratus anterior kası ile skapulayı tespit eder ve ellerimiz üzerinde gövdenin yukarı kaldırılması esnasında bu kaslar önem kazanır (55).

2.2.2.9. Serratus Anterior Kası

İlk 8 kostanın ön yüzünden başlar ve skapulanın kostal yüzüne yapışır. Siniri uzun torasik sinirdir (C5-6-7). Skapulaya protraksiyon (öne doğru hareketi) yapar. Trapez kasa yardım ederek skapula rotasyonuna yardımcı olur (55).

2.2.2.10. Pectoralis Major Kası

Klavikula iç yarısı, sternum ön yüzü ve karın kasları ön duvarından başlar. Kendi etrafında dönüp tüberkülum majusa yapışır. Siniri lateral ve medial pektoral sinirdir (C5-T1). Kolun en kuvvetli addüktörlerinden biridir. Klaviküler kısım kola fleksiyon, sternal kısımda kola iç rotasyon yaptırır (55).

2.2.2.11. Pectoralis Minor Kası

Pectoralis major kasının arkasında 3.-5. kostalardan skapulanın korakoid çıkıntısına yapışır. Siniri medial pektoral sinirdir. Skapulaya protraksiyon-depresyon yapar (55).

2.2.2.12. Levator Skapula Kası

İlk dört servikal vertebra transvers çıkıntularından başlayıp skapula üst köşesinde sonlanır. Siniri dorsal skapular sinirdir (C3-4-5). Skapulayı eleve eder ve romboid kaslara yardımcıdır (55).

2.2.2.13. Korakobrakiyalis Kası

Korakoid çıkıntıdan başlar, tüberkülum minus altında humerusa yapışır. Siniri kasın icinden delip geçen muskulokutanöz sinirdir (C6-7). Kol fleksiyonuna yardımcı olur (55).

2.2.2.14. Biseps Kası

Esas dirsek ekleminde fonksiyon gösterir fakat kasın uzun başının tendonu omuz kapsülünün içinden geçer. Siniri muskulokutanoz sinirdir. Omuz fleksiyonunda yardımcıdır (55,56).

2.2.3. Omuz Hareketleri ve Biyomekaniği

Omuz ekleminin hareket açıklığı; fleksiyon (180°), ekstansiyon (45°), abduksiyon (180°), adduksiyon (45°), dış rotasyon (90°), iç rotasyon (90°) hareketlerinden oluşur (59). İç ve dış rotasyon değerleri dirsek 90° fleksiyon ve kol 90° abduksiyonda iken değerlerdir. Skapula hareketi olmadan kol aktif olarak 90° 'ye, pasif olarak 120° 'ye kadar abduksiyona gelir. Skapulanın yukarı rotasyonu ve humerus başının dış rotasyonu ile 180° 'lik abduksiyon tamamlanır. Skapulanın 60° 'lik abduksiyon katkısı skapulotorasik eklemlerle olur. Abduksiyonda glenohumeral eklemin skapulotorasik eklemlerle oranı ikiye birdir ve buna skapulohumeral ritim denir (58). Kol yana sarkıtılmış, el ayası vücuda yapışmış ve baş parmak önde olacak şekilde dururken omuz abduksiyonu 180° olduğu halde, el ayası dışa, baş parmak arkaya bakacak şekilde yani kol iç rotasyonda iken abduksiyon yapılırsa hareket 90° 'den fazla yapılamaz (58). Normal omuz biyomekaniğinde humerus başını glenoid kavitede tutmak için humerus başı rotasyon ve translasyon (hareketi) yapar. Omuzun dış rotasyonunu 0° 'de üst glenohumeral ligaman, korakohumeral ligaman ve subskapularis kası; 45° 'de üst ve orta glenohumeral ligaman; 90° 'de alt glenohumeral ligamanın ön bandı sınırlar (59).

Omuzun iç rotasyonunu 0° 'de alt glenohumeral ligamanın arka bandı; 45° ve 90° 'de alt glenohumeral ligamanın ön ve arka bantları sınırlar (59). Glenohumeral eklemdaki güç çiftleri transvers planda ön rotator kılıf (subskapular kas) ile arka rotator kılıf (infraspinatus ile teres minor kası)'dır. Koronal düzlemde ise deltoid kası ile alt rotator kılıf (infraspinatus ve teres minor kası) kuvvet çiftidir. Bu kuvvet çiftleri birbirine eşit ve zıt yönlere hareket uygulayarak glenohumeral eklemden dengeli bir hareket oluştururlar (60).

Skapulotorasik eklemdaki güç çiftleri serratus anterior kası ile trapez kasının üst lifleridir. Bu kaslardaki zayıflık skapulahumeral ritmi bozarak sıkışmaya neden olabilir. Skapulanın rotasyonuna trapez kası üst lifleri ve serratus anterior kası yardım eder. Akromiyoklaviküler eklemdaki rotasyon korakoklaviküler ligamanla olur. Sternoklaviküler eklemda klavikulanın yükselmesi ve kostoklaviküler ligamanın hareketi ile skapula rotasyonuna yardımcı olur (59,60).

2.2.4. Omuz Hastalıkları

Kontüzyon: Kontüzyonlar, yumuşak dokuya künt bir travma sonucu oluşurlar ve kas liflerindeki hasarın miktarı fazla olduğunda yırtıktan ayırımı zor olabilir. Kontüzyonlar, intermusküler ve intramusküler olarak ayrılabilirler. Tanısal olarak ultrason ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG), yaralanmanın yerini saptamada yardımcı olabilir. Bu, klinik bir öneme sahip olabilir; çünkü kasların arasında oluşan kontüzyon ve hematomlar, fasyal alanlara daha kolay yayılma eğilimi gösterirler ve bunlarda fonksiyona dönüş daha erken olur. İntramusküler lezyonların iyileşmesi uzun sürer, çünkü sınırlandığı için inflamatuvar yanıtları büyüktür. Bu yaralanmalara bağlı olarak kompartman sendromu (nadir) veya miyozitis ossifikans oluşabilir. Bu süreç, genellikle, kızarıklık, şişme ve belirgin ağrı ile birlikte. Erken evrede çekilen radyografiler ossifikasyonu göstermeyebilir. Kompartman sendromundan şüphelenilirse, nörovasküler yapıların uzun süreli hasarını önlemede serbestleştirme ve drenaj kritik önem taşır.

2.2.4.1. İnstabilite:

Omuz ekleminin laksitesi, kişiler arasında çok farklılık gösterir. Eklem belli bir laksitesi veya hareketi normaldir; bu translasyon, eklem yapması gereken hareketi ve fonksiyonu sağlamak için gereklidir. Laksite, en çok asemptomatik adölesanlarda bulunur ve yaş ile azalır (61). Labrum, eklem yük bindiğinde glenohumeral stabilitenin yaklaşık %20'sini sağlar (62). Anterior instabilite sadece labrum ve rotator kılıf kasları ile değil, kapsül ve özellikle orta glenohumeral ve

inferior glenohumeral ligaman ile sağlanır. Kol 90 derece abdüksiyonda iken olan anterior güçler, esas olarak inferior glenohumeral ligaman ile etkisiz hale getirilir. Kol vücuda yaklaşırken orta glenohumeral ligaman büyük rol oynar. Dislokasyonların çoğu kol abdüksiyonda iken anteriora doğru oluşur, bundan dolayı bu bölgedeki travmatik dislokasyonlarda en muhtemel zedelenen yapı inferior glenohumeral ligamandır (63). Eklem posteriora translasyonu, belirgin olarak daha azdır. Eklem bu yönde çıkmasındaki en büyük risk, humerusun pozisyonunun fleksiyon, addüksiyon ve internal rotasyonda olmasıdır. Bu pozisyonda yine de dislokasyon oluşumu için yumuşak dokunun zayıflığı gereklidir. Glenohumeral eklem posterior bölümünün ligamantöz kapsülü az gelişmiştir; bundan dolayı, destek glenoidin anatomik pozisyonunun yanısıra süperior glenohumeral, inferior glenohumeral ve korakohumeral ligaman ile rotator kılıf kasları ile sağlanır. İnferiora translasyon, nötral pozisyonda sulkus işareti ile görülür. Daha önceden ifade edildiği gibi, laksitenin belirli derecesi normaldir. Nötral pozisyonda inferior translasyona karşı koyan kuvvetler, ana olarak süperior glenohumeral ligaman ve korakohumeral ligaman tarafından sağlanır. Kol abdüksiyonda iken inferior glenohumeral ligaman rezistif kuvvetler abdüksiyonun miktarına göre artış gösterir. Eğer kol internal rotasyonda ise, bu ligamana aktarılan kuvvet daha fazla olur. Superior translasyon, akromiyonun kemik yapısı dolayısı ile klinik olarak önemsizdir.

2.2.4.2. Akromiyoklaviküler Eklem Spraini:

Akromiyoklaviküler eklem spraini, genellikle omuzun üzerine düşmekle veya omuza direk darbe ile oluşur. Eklem üzerindeki ağrı veya eklem artmış mobilitesi sıklıkla izlenir ve tanıya yardımcı olabilir. Tipik olarak, tanı klinikle konulmasına rağmen bazı olgularda düz grafi yardımcı olabilir. Akromiyoklaviküler eklem spraini ve seperasyonu evrenir. Evre 1'de; eklemde ağrı vardır, ama ligamanlar sağlamdır ve eklemde subluksasyon yoktur. Evre 2'de; akromiyoklaviküler ligamanındaki yırtığa bağlı eklem hareketlidir, ama korakoklaviküler ligaman sağlamdır. Evre 3'te akromiyoklaviküler ve korakoklaviküler ligamanların her ikisi de yırtıktır. Evre 4-6'da; sırasıyla klavikula posteriora, süperiora ve anteriora yer değiştirmiştir. İlave olarak evre 6'da klavikulanın distali çevre kasların içine tuzaklanır.

2.2.4.3. Bisipital Tendinit

Biseps kası, dirsek fleksiyonu ve ön kol supinasyonu yapar. Bisepsin uzun başı, tamamen omuz fonksiyonu ile bağlantılıdır ve humerusa binen anterior ve posterior kuvvetlere karşı rotator kılıf kaslarına yardımcı olabilir. Bu kas, supraglenoid tüberkül ve komşu labrumdan alır. Kapsülün içinde seyrederek, tüberküllerin arasından geçerken bisipital olukta transvers ligamanla yerinde tutulur. Biseps tendonu sıklıkla rotator kılıf patolojileri ve humerusun anterior laksitesinden etkilenir. Tendinit yaygındır ve başüstü aktivitelerle birliktedir. Klinik olarak tendonun palpasyonu, dirsek fleksiyonda iken dirençli supinasyonla ve gövdeden uzaklaştırarak ağrı oluşturmaları (Yergason testi) veya dirsek ekstansiyon ve supinasyonda iken öne fleksiyona karşı dirençle ağrı oluşması (Speed testi), tendinit göstergesidir (Tablo 2.2). Tendon, transvers ligamanla sıkışmış, şiş ve sıklıkla da hemorajik olarak gözlenir. Ek olarak, adezyonlar devam eden inflamasyon ile gelişebilir. Transvers ligaman gevşek veya rüptüre ise, biseps tendonu sublukse olabilir. Tendon rüptürü, çoğunlukla bisepsin uzun başının proksimal kısmında görülür.

Tablo 2.2. Omuz Ağrısı Tanısında Kullanılan Testler

Manevra	Tanımlama	Anlam
Endişe ve relokasyon	Kol 90 derece abduksiyonda sırtüstü yatarken, external rotasyon ve dirsek fleksiyonda, proksimal humerustan anteriora itme	Anterior instabilite
Yergason	Dirsek fleksiyonda ve ön kol supinasyonda	Bisipital tendinit
Speed	Dirsek düz ve supinasyonda iken kol fleksiyonu yapılır, kol fleksörlerine direnç uygulanır	Bisipital tendinit
Hawkins	Kol 90 derece abduksiyon ve internal rotasyona getirildiğinde ağrı olması	Supraspinatus tendonunun sıkışması
Neer	Kol 90 derece fleksiyon ve internal rotasyonda iken hastanın aşağı itme gücüne direnç göstermesi	Humerus superiora kayar ve sıkışmaya neden olur
Ağrılı ark	Abduksiyonun 60 ile 120 derecelerinde ağrı oluşması	Supraspinatus tendiniti
Düşük kol	Hastanın kol tam abduksiyonda iken kolunu yavaşça aşağı indirmesi söylendiğinde mid-abduksiyonda düşer	Supraspinatus tam kat yırtığı

2.2.4.4. Bursit

Omuzda pek çok bursa mevcuttur. Subdeltoid, subakromial ve subkorakoid bursalar, rotator kılıf ile akromiyal arkı ayırır. Bursalar sıklıkla birbiri ile bağlantılıdır ve subakromiyal bursa, genç atletlerde direkt travma, yaşlılarda ise aşırı kullanım ve kılıf problemleriyle inflame olabilir. Bu sendrom tipik olarak ağrılıdır ve belirgin olarak kolun abdüksiyonu kısıtlıdır. Diğer planlardaki hareketler etkilenmemiştir. Subakromiyal bursanın içine steroid ve lidokain enjeksiyonu, bursitin tanı ve tedavisine yardımcı olabilir.

2.2.4.5. İmpingement:

Yaralanmanın mekanizması, abdüksiyon ve eksternal rotasyon pozisyonundan, internal ve fleksiyon pozisyonuna tekrarlayan hareketleri içerir. Bu hareket, humerus tüberositasının akromiyon arkının altına veya korakohumeral ligamana gelmesine neden olur. Bu yaralanmalar fırlatma sporları ve yüzücülerde yaygındır. Genellikle ağrılı ark bulgusu ile beraberdir (kol abdüksiyonun 60 ile 120 dereceleri arasında ağrı olması). Sıkışma bulguları olanlarda Hawkins testi, kol fleksiyonda iken hafif abdüksiyon ve internal rotasyon yapılmasını; Neer testi ise, kol 90 derece fleksiyonda, dirençli fleksiyon yaparken internal rotasyon yaptırılmasını kapsar (Tablo 2). Bu testler klinik olarak tanıda yardımcı olabilirler, ama impingement sendromuna özgü değildirler. Ek olarak, sıkışma sıklıkla rotator kılıftaki dejeneratif değişiklikler kadar supraspinatus ve biceps tendinitine bağlıdır. Neer, sıkışmanın 3 evresini tanımlamıştır. İlk evrede; supraspinatus insersiyosu boyunca ödem ve kanama izlenir. Değişiklikler genellikle genç kişilerde (12-25 yaş) oluşur ve tipik olarak reversibldir. İkinci evre; fibrozis, korakoakromiyal ligamanda kalınlaşma ve akromiyonda kemik değişiklikleri ile beraberdir. Son evre; en çok 40 yaş üstü kişilerde gözlenir ve parsiyel veya komplet kılıf yırtığıyla beraberdir.

2.2.4.6. Rotator Kılıf Yırtıkları ve Tendinitleri

Rotator kılıf yırtıklarının iki ana kategorisi yaralanmanın mekanizması ile ilgilidir; travmatik ve dejeneratif yırtıklar. Travmatik yırtıklar herhangi bir yaşta oluşabilir, ama yaşlı insanlar altta yatan dejenerasyon sebebiyle buna daha yatkındırlar. McNab, rotator kılıf içinde daha az vaskülarize olan ve bazı değişikliklere katkıda bulunan bir alan tasarlamıştır (65). Yaş ilerledikçe kılıf incelik ve yıpranır. Altmış yaş üstündekilerde kılıf içinde asemptomatik yırtık görülme insidansı %54'dür (64, 65). Kalsifik tendinit de kılıf yırtığı ve donuk omuz için risk faktörüdür. Bu, diyabetik hastalarda daha yaygın görülür. Kılıf, tanısal ultrason, artrografi ile MRG ile incelenebilir. Ultrason en az duyarlı olanıdır ve inkomplet yırtıkları kaçırabilir. T2 ağırlıklı MRG tam yırtık için oldukça özgüldür, parsiyel yırtıklar içinse duyarlılığı düşüktür. Diğer görüntüleme yöntemleriyle atlanan parsiyel yırtıklar, artrografinin kullanımı ile ekstravazasyonun görülmesiyle tanınabilir. Rotator kılıf tendiniti ve yırtıklarına bağlı semptomlar; tüberositas üzerinde ağrı, gece ağrısı, deltoidin insersiyonuna doğru kolun lateralinde ağrı, gece omuzun üzerinde yatmakla ağrı ve baş üstü aktivitelerde ağrıdır. Ağrılı ark test pozitifdir ve bazen düşük kol testi pozitif olarak görülür. Manuel kas kuvveti değerlendirmesi, suraspinatus kasına izole olarak kol internal rotasyonda iken skapula aksı boyunca (frontal planda yaklaşık 30 derece anteriorda) yapılabilir. Eğer tam kat yırtık varsa, belirgin zayıflık görülecektir; hafif zayıflık veya olmaması, kas kompensasyonu nedeniyle parsiyel yırtıkta izlenir.

2.2.4.7. Labral Yırtıklar

Labral yırtıklı kişiler, sıklıkla kol üstüne düşme veya travma hikayesi rapor ederler. Ağrı, tipik olarak omuzun anteriorundadır ve bazen abduksiyon ve eksternal rotasyonda klik gözlenir. Bu klunk testi, labrumun kenarı üzerinde humerusun translasyonu ile pozitif olabilir ve omuzun instabilitesini veya labral yırtığı gösterebilir. O'Brien testinde, Neer pozisyonundaki omuz fleksiyon ve internal rotasyonda, dirsek ise ekstansiyonda iken anterior labruma yük bindirilir. Kol daha sonra addüksiyona getirilir ve orta çizgiyi geçtiğinde oluşan ağrı pozitif bulgudur.

O'Brien testinin duyarlılığı izole yapıldığında sınırlı olabilir (%63); bununla birlikte diğer testlerle kombine yapıldığında duyarlılığı daha iyidir (65). Bir çalışmada O'Brien testi, kompresyon testi ve endişe testlerinin hepsinin pozitif olduğunda %90 değerinde bir duyarlılık bulunmuştur. MRG artrogram, bir labral yırtık bulgusu için duyarlılığı artırır ve eğer bir labral yırtıktan şüphelenilirse seçilecek yöntemdir.

2.2.4.8. Adheziv Kapsülit veya Donuk Omuz

Donuk omuzun patofizyolojisi ya idiyopatik ya da travma, tendinit ve yırtık gibi internal düzensizlikle birlikte olabilir. Yaralanmaları takiben uzamış immobilizasyon, önemli bir risk faktörüdür. Bununla beraber donuk omuz, bu tanımlar olmadan da oluşabilir. Orta yaşlı kadın ve diyabetik hastalar, spontan idiyopatik adheziv kapsülit için daha yüksek risk taşırlar. Hareketin kaybı multiplanardır; eksternal rotasyon ve abduksiyon en sık etkilenen hareketlerdir. Klinik olarak tanı, progresif olarak hareketin azalması ve konservatif tedaviye rağmen yaygın ağrı olması ile konur.

2.2.5. Omuz Ultrason (US)

Ultrasonun avantajları neredeyse hiç kontrendikasyonunun olmaması, yapılmasının kolay olması, ucuz, rahat erişilebilmesi ve hastalar tarafından tercih edilmesidir. Omuz ultrasonu, deneyimli hekimlerce yapılırsa ultrasonun sensitivite ve spesifitesi %90'ın üzerine çıkabilmektedir. Ayrıca ultrasonun diagnostik özelliği artroskopi ile koreledir (66,67). Ultrasonun rotator kılıf tendonlarının değerlendirilmesinde önemli bir rolü vardır (68). Omuz patolojileri arasında rotator kılıf hastalıkları önemli bir yere sahiptir (69). Ultrasonun en önemli dezavantajı yapan kişinin deneyimine ve tecrübesine bağlı olmasıdır. Ancak ultrasonda radyasyon yokluğu, ultrasonun yapan kişiye dinamik yaklaşım sağlaması, tetkike hızlı erişim, tetkikte düşük fiyat olması ve tanı koymada kolaylık sağlaması önemli özellikleridir (70).

2.2.5.1. Teknik ve Normal Anatomi

Transduser ve Donanım: Omuz incelemesi yüksek çözünürlüklü lineer problarla yapılmaktadır. Geniş bant 5-12 MHz ve daha yüksek frekanslı olan problar standart inceleme için uygun olup 4-8 MHz problar kilolu hastalarda kullanışlıdır. Teknik olarak başarılı bir omuz incelemesi için doku harmonik görüntüleme, “compound” ve “panoramik” görüntüleme gibi yeni yazılım ve donanım teknolojileri de önemlidir. Bu teknikler kas- iskelet ultrasonografisinde giderek standart hale gelmektedir (71).

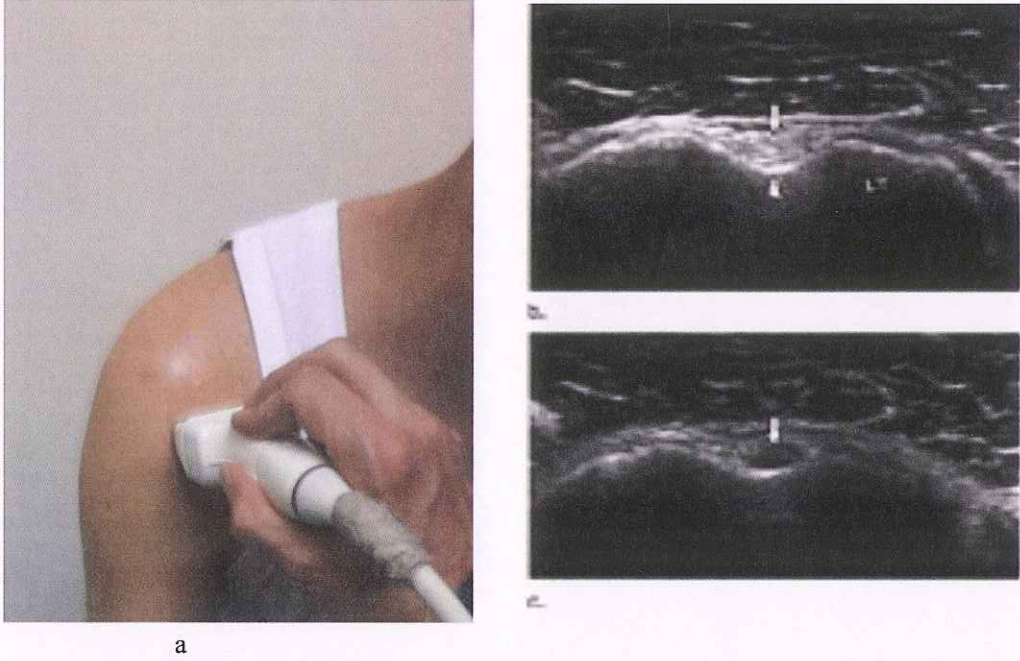
Hasta Pozisyonu: İnceleme kolaylığı açısından hareketli bir sandalyede oturan hastanın karşısına geçerek yine hareketli bir yerde oturarak yapılır (71).

İnceleme Protokolü ve Normal Anatomi: Omuz ultrasonografisi biceps brakialis kasının uzun başını, rotator kılıfı oluşturan supraspinatus, infraspinatus, teres minor ve subscapularis tendonları ile glenohumeral eklemi, spinoglenoid çentiği, akromiyoklavikuler eklemi görüntülemeyi kapsar (Tablo 2.3). Değerlendirme, rotator kılıf sıkışmasını ve glenohumeral eklem sıvısını değerlendiren bir dizi dinamik manevra ile tamamlanır (71)

Tablo 2.3. Omuz Ultrason İnceleme Protokolü

Basamak Numarası	Protokol
1	Biceps brakii tendon, uzun baş
2	Subskapularis ve biceps braki tendon, subluksasyon ve dislokasyon
3	Supraspinatus ve rotator interval
4	Akromiyoklavikuler eklem, subakromial impingement için dinamik değerlendirme
5	İnfraspinatus, teres minor ve posterior labrum

Bisipital Oluk ve Biceps Tendonu Uzun Başının Transvers Görüntülenmesi: Hasta elleri bacaklarının üzerinde, avuç içleri yukarı bakacak şekilde, yüzü incelemeyi yapan hekime dönük oturtulur. Transduser humerus başı üzerine yerleştirilir (Resim 2.1a). Aksiyel taramada bisipital oluk, tüberositaz major ve minor arasında hiperekoik bir çizgi olarak humerus başı üzerinde bir konkavite olarak görülür. Medialinde subskapularis tendonu, lateralinde supraspinatus tendonu olan bisipital oluk anatomik olarak önemlidir. Oluk içerisinde biceps tendonunun uzun başı hiperekoik oval bir yapı olarak görülür (Resim 2.1b). Transduser ile tendon arasındaki açığa dikkat etmelidir ve anizotropiye bağlı normal tendonlarda ortaya çıkan hipoekoik görünüm engellenmelidir (Resim 2.1c).



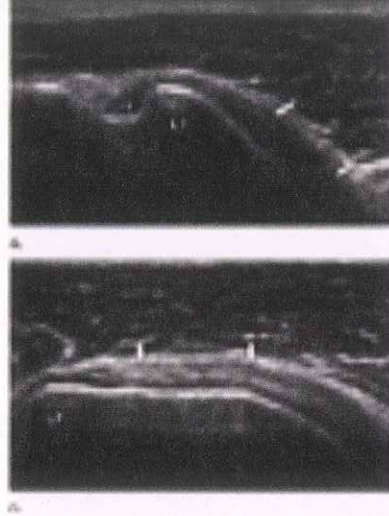
Resim 2.1. Biceps kası tendonunun uzun başı **a.** Transduser yerleşimi **b.** US imajı bisipital oluktaki (ok başı) biceps kası tendonunun uzun başını gösteriyor. **c.** Ultrason ile transduser arasındaki açığa dikkat edilmediğinde anizotropiye bağlı normal biceps tendonunda görülen görünüm.

Bisipital Oluğun ve Biceps Tendonunun Uzun Başının Longitudinal Görüntülenmesi: Bisipital tendonun uzun başı, humerus başından, gövde kesimindeki muskulotendinöz bileşke düzeyine kadar tüm seyri boyunca görüntülenebilir (Resim 2.2).



Resim 2.2. Biseps braki tendonunun uzun aks'taki görünümü **a.** Transduser yerleşimi **b.** Ultrason biseps braki kası tendonunun uzun başını (düzgün-uzun ok) göstermektedir. D =deltoid, subakromiyal-subdeltoid bursa (eğik ok) görülmektedir. **c.** Ultrason ile transduser arasında dik açı oluşmasına dikkat edilmediğinde tendon normal olmasına rağmen hipoekoik görünüm (uzun ok) saptanabilir.

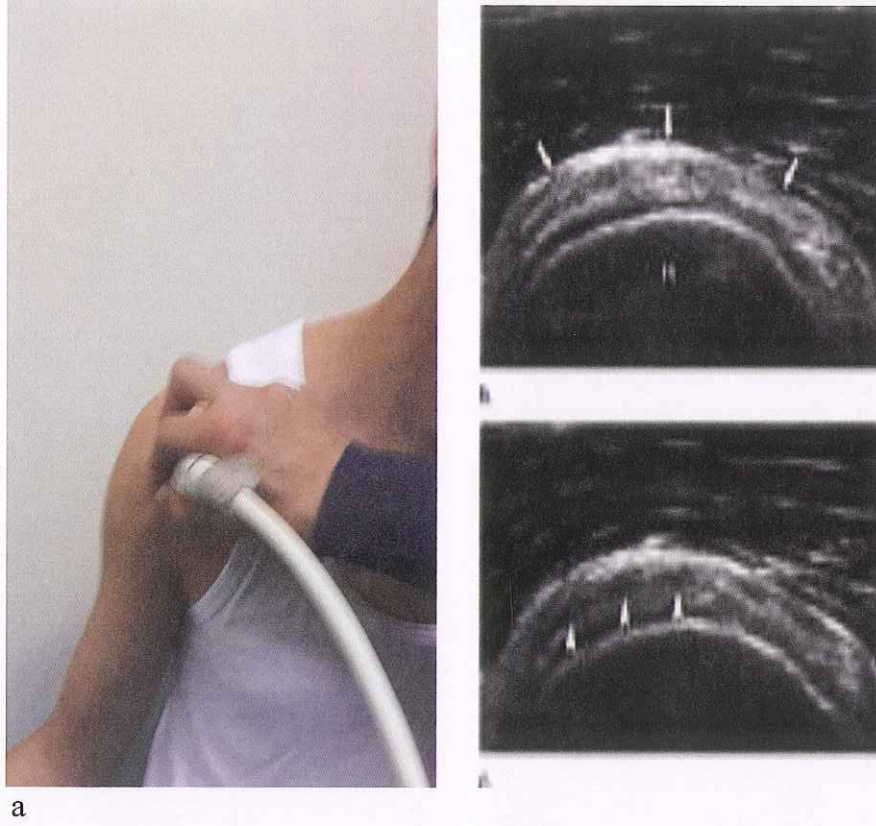
Subscapularis Tendonunun Transvers Görüntülemesi: Hastaya ön kolu abdüksiyonda iken, kolunu eksternal rotasyona getirmesi istenir. Transduser transvers pozisyonda bisipital oluğun medialine doğru ilerletilir. Subskapularis tendonu orta düzeyde ekojeniktir (Resim 2.3). Subdeltoid bursa, tendonun üzerinde ince konveks ekojen bir çizgi olarak görülür. Pasif iç ve dış rotasyon tendon bütünlüğünü değerlendirmede yardımcı olmaktadır.



a

Resim 2.3. Subskapularis tendonu (uzun aks)'ta **a.** küçük tüberositin üzerine odaklandığında, ultrason imajı subskapularis tendonunu (ok) anizotropiden hipoekoike kadar artefaktlı bir şekilde gösteriyor. **b.** Ultrason probu yerleşimi (omuz eksternal rotasyona getirildikten sonra) **c.** Ultrason subskapularis tendonunun hiperekoik ve fibriler yapısını göstermektedir.

Subskapularis Tendonunun Longitudinal Görüntülemesi: Transduser, tendon aksına dik olarak 90 derece döndürülür (Resim 2.4). Tendon transvers uzanan bir grup fasikülden oluşmaktadır



Resim 2.4. Subskapularis tendonu (kısa aks) **a.**Transduser yerleşimi (omuz eksternal rotasyona getirildikten sonra) **b.** Ultrason hiperekoik ve fibriler subskapularis tendonunu (uzun ok) göstermektedir. **c.** Tansduser ile Ultrason arasındaki dik açığa dikkat edilmediğinde subskapularis tendon normal olmasına rağmen hipoekoik (ok başı) gölgeler görülmektedir.

İnfraspinatus ve Teres Minor Tendonlarının Transvers Görüntülenmesi:

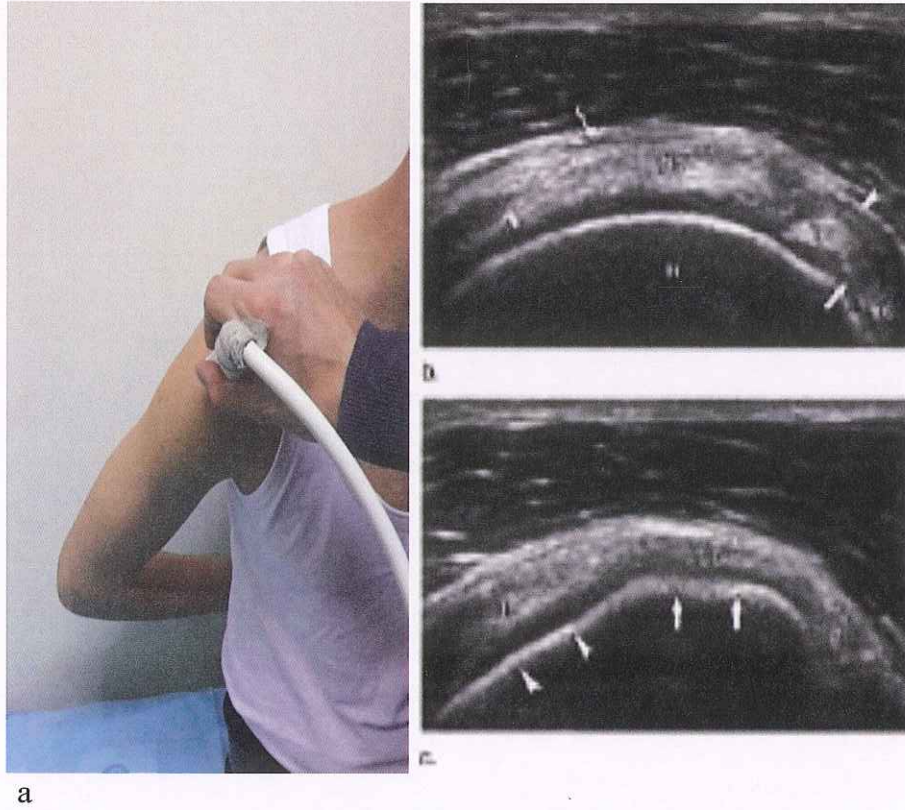
Hasta inceleme sırttan yapılacak şekilde döndürülür, hastanın eli kendi üzerinde durur ya da diğer omuzuna doğru kaldırılır (Resim 2.5). İnfraspinatus tendonu tüberositas majora tutunan gaga şeklinde bir yapı olarak görülür. İnfraspinatus tendonunu görüntüleme, pasif iç ve dış rotasyon faydalıdır. Transduseri, humerus üzerinde distale doğru ilerleterek, trapezoid şekilli teres minor görüntülenebilir. Oblik internal ekojeniteleri ile infraspinatustan ayırt edilir.



Resim 2.5. İnfraspinatus ve teres minor kısa aksı **a.** Transduser omuz nötral pozisyonda iken yerleşimi **b.**Ultrason imajı infraspinatus tendonu (uzun ok) ve santral tendonu (eğik ok) göstermektedir. **c.** transduser mediale doğru kaydırılır. Ultrason imajı infraspinatus tendonunu (uzun ok) santral tendonu (eğik ok) ve teres minoru (ok başı) göstermektedir.

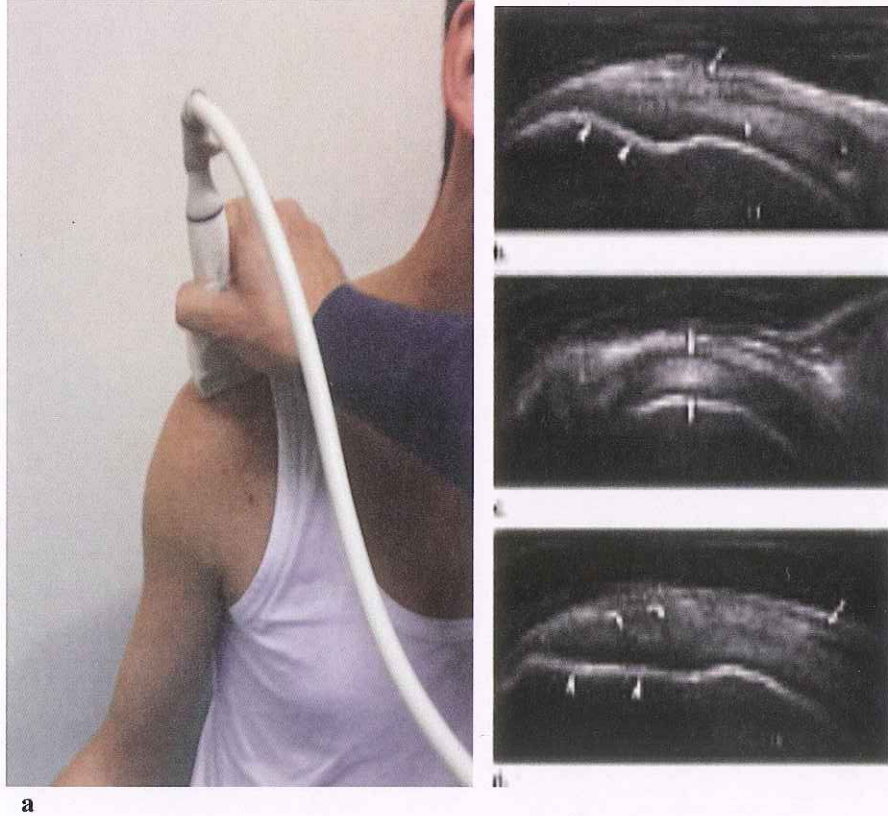
Supraspinatus Tendonunun Transvers Görüntülenmesi: Hasta, kolu addüksiyon ve eksternal rotasyonda, eli arkasında veya arka cebinin içinde, avuç içi vücuduna doğru veya posteriora doğru duracak şekilde, yüzü hekime doğru oturtulur. Transduser, transvers aksta bisipital oluğun lateraline doğru hareket ettirilir (Resim 2.6). Supraspinatus tendonu orta derecede ekojenik bir bant olarak görülür.

Subdeltoid bursanın konveks hiperekoik çizgisi tendonun üzerinde izlenir. Hipoekoik eklem kıkırdağı ile humerus başı ve tüberositas majorun oluşturduğu kemik tabaka tendonun altında yer alır. Supraspinatus kas tendonunun "kritik bölge" olarak isimlendirilen kısmı görece daha avasküler ve hasara daha yatkın bir alan olup görüntülenmesi önemlidir. Bu kısım, tendonun anteriorunda ve biceps tendonunun posterolateralindedir. Subakromiyal-subdeltoid bursa, tendonun üzerinde, bursa çevresinde hiperekoik yağ dokusu ile çevrili hipoekoik ince tabaka olarak görülür. Bursanın kalınlığı, içerisindeki sıvı tabakası ile birlikte 2 mm'yi geçmemelidir (71,72).



Resim 2.6. Supraspinatus tendonu (kısa aks). a. Omuz modifiye cras pozisyonunda iken ultrason transduser yerleşimi. b. Ultrason imajı humerus başını tekerlek gibi sarmış fibriler ve hiperekoik kas tendonunu göstermektedir. H=humerusun başı, subacromiyal- subdeltoid bursa (kivrımlı ok), humerus yüzeyini örten kıkırdak (eğik ok) ve (Subscapularis tendon). c. Ultrason imajı supspinatus tendonunun büyük tüberositin superior fasetine (ok) komşuluğunu, infraspınatusun büyük tüberositin orta fasetine (ok başı) komşuluğunu göstermektedir.

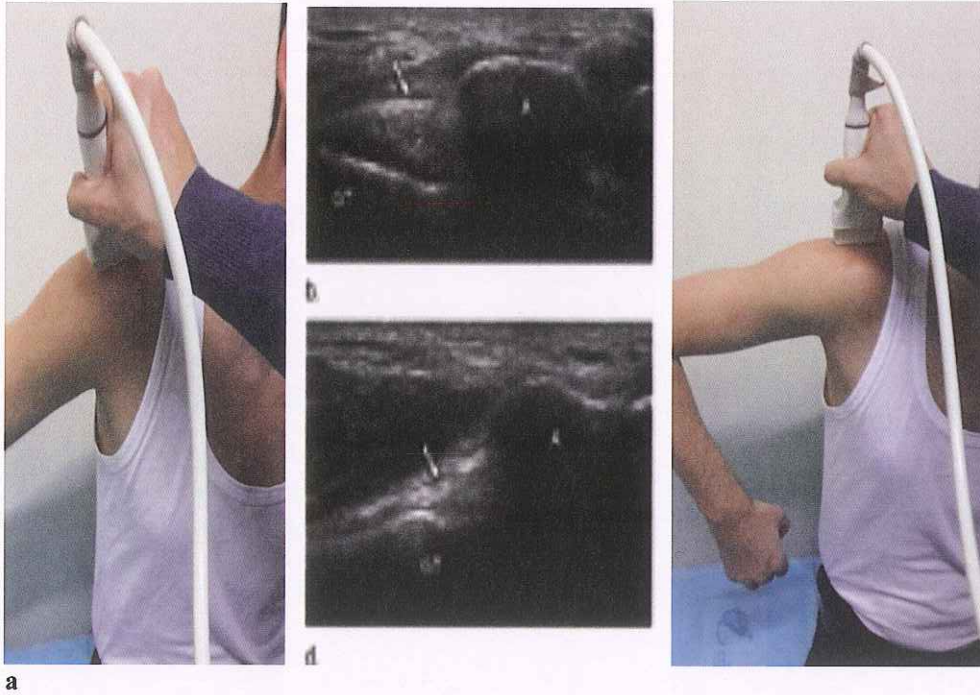
Supraspinatus Tendonunun Longitudinal Görüntülenmesi: Transduser, tendon aksına dik olacak şekilde döndürülür (Resim 2.7). Tendon, akromiyonun altından yapıışığı tüberositez majora doğru uzanan, orta derecede ekojenik kuş gagası benzeri bir yapı olarak görülür (72).



Resim 2.7. Supraspinatus tendon (uzun aks) **a.** Ultrason prob yerleşimi **b.** Supraspinastus tendonunun büyük tüberosite yapıışma lokalizasyonunu ve tendonun görünümünü göstermektedir. Büyük tüberositin süperior faseti (ok başı), büzülmüş subakromial-subdeltoid bursa (kıvrımlı ok), humerusun başını sarmış hiyalin kıkırdağı (küçük ok) ve H= humerus başı. **c.** US imajı Biceps braki, tendonunun uzun başını (ok) göstermektedir. **d.** US imajı büyük tüberositin orta fasetini görüntülemektedir. Büyük tüberositin humerus (H)'a nazaran yassılaışığını (ok başı), subakromiyal ve subdeltoid bursayı (kıvrımlı ok) ve infraspinatus ve supraspinatus tendonunun kesişim yerinde hipoekoik alan (eğik ok)' ı göstermektedir.

Rotator Kılıf Sıkışmasının Değerlendirilmesinde Dinamik Manevralar:

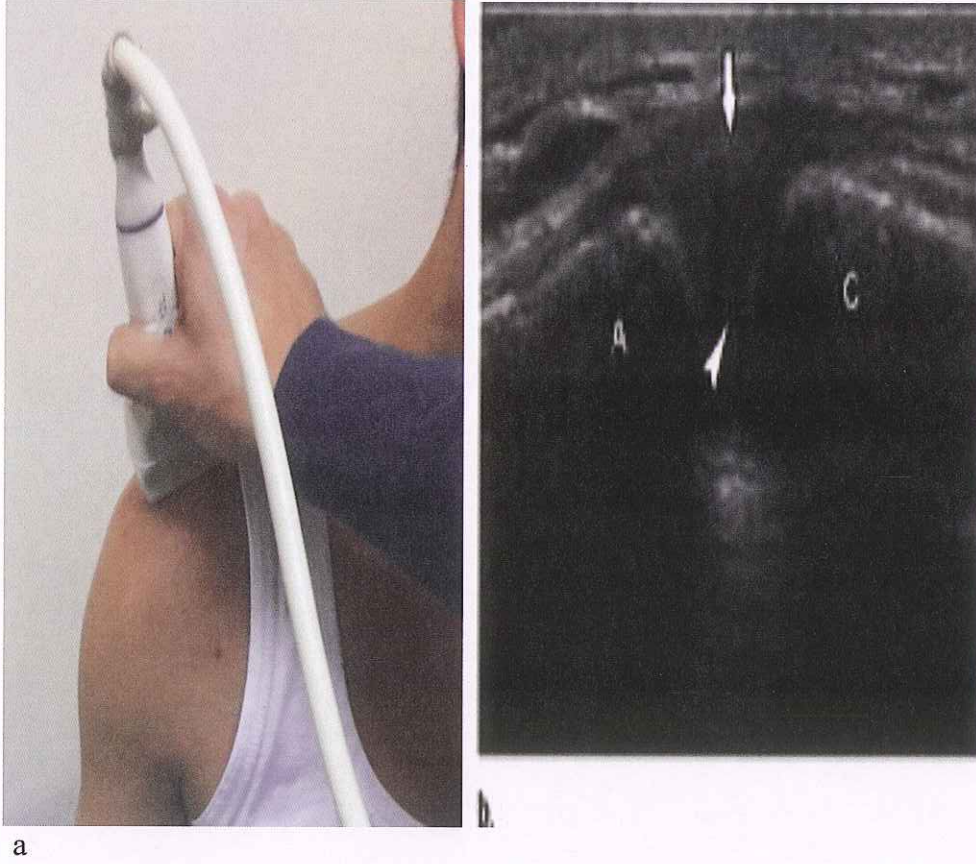
Hasta, ellerini avuç içleri yukarı bakacak şekilde bacaklarının üzerine yerleştirir. Transduser, akromiyon üzerine transvers olarak yerleştirilir. Rotator kılıf tendonu akromiyonun altında ve lateralinde izlenir. Hastadan kolunu internal rotasyonda iken, dirseği yukarı bakacak şekilde kaldırması istenir (Resim 2.8).



Resim 2.8. Subakromial sıkışma sendromu için dinamik yaklaşım **a.** Omuz US transduserinin omuzun superolateral yanına yerleşimi **b.** US imajı supraspinatus tendonu ile acromiyon (A) ve büyük tüberositi (GT) ayrıca büzülmüş subacromiyal- subdeltoid bursa (kıvrımlı ok) göstermektedir. **c.** US transduseri omuz abduksiyonundan sonra yerleşimi **d.** US imajı büzülmüş subacromiyal ve subdeltoid bursayı (ok), (GT) büyük tüberositi, acromiyonu (A) göstermektedir.

Akromiyoklaviküler Eklem Transvers Görüntülenmesi: Hasta elini, avuç içi yukarı bakacak şekilde bacaklarının üzerine koyar. Transduser, koronal planda omuz üzerine yerleştirilir (Resim 2.9). Klavikulanın distal ucu ve akromiyon

kemiğinin hiperekoik çizgileri, konveks hipoekoik akromioklavikuler ligaman tarafından birleştirilir (71).



Resim 2.9. Akromioklavikuler eklem **a.** US probunun omuz üst yanına yerleşimi **b.** US imajı akromioklavikuler eklemi (ok başı) ve distal klavikula (C) ve akromionun (A) karakteristik hiperekoik kemik kontürlerini ve ekojenik fibrokartilaj disk (ok)'i göstermektedir.

2.2.5.2. Artefaktlar

Yakın alan artefaktları, dar yüzeysel görüntüleme alanı ve tendon anizotropisi omuz ultrasonografisinde karışıklıkların temel nedenidir. Tendon ekojenitesi transduserin tendon ile yaptığı açıya bağlıdır. Tendon anizotropisi nedeniyle hipoekoik bir artefakt ortaya çıkmaktadır. Merkezi frekansı 12 MHz olan, yüksek rezolüsyonlu multifrekans lineer dizilimli prob yakın-alan artefaktlarını azaltır ve görüntülemeye tercih edilmesi gereken güncel cihazdır. Yakın alan

rezolüsyonunda belirgin ilerleme-compound görüntüleme, geniş FOV ve panoramik görüntüleme artefaktları büyük oranda azaltmakta ve görüntü kalitesini düzeltmektedir (71).

2.2.5.3. Ultrasonografi, MRG, BT ve Artrografinin Karşılaştırılması

Ultrasonografi, manyetik rezonans görüntüleme, bilgisayarlı tomografi ve artrografi omuz patolojileri açısından karşılaştırıldı (Tablo 2.4). Omuz patolojilerinin araştırılmasında ultrasonografi ilk tercih görüntüleme yöntemi olarak güvenilirliği ve duyarlılığı en yüksek ve maliyeti en düşük olan yaklaşımdır (71).

Tablo 2.4. Omuz Değerlendirilmesinde Farklı Görüntüleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Özellik	Ultrasonografi	Manyetik rezonans	Bilgisayarlı tomografi	Artrografi
Maliyet	Düşük	Yüksek	Orta	Orta
Hasta uyumu	Yüksek	Düşük	Orta	Düşük
Operatör bağımlılığı	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek
Büyük yırtıklarda duyarlılık	Yüksek	Yüksek	Düşük	Yüksek
Küçük tam kat ve parsiyel yırtıklarda duyarlılık	Yüksek	Orta	Yok	Orta
Kalsifikasyona duyarlılık	Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük
İnvazif olma	Yok	MRG artrografi	Kontrast madde	Kontrast madde
Bilateral dinamik inceleme	Evet	Hayır	Hayır	Hayır
Kullanılabilirlik	Yüksek	Düşük	Orta	Orta
Radyasyon	Yok	Yok	Evet	Evet

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya Ekim 2012- Mayıs 2013 tarihleri arasında T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Fizik Tedavi Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne rehabilitasyon programı için yatırılmış olan 66 parapleji (spinal kord hasarına bağlı) hastası alındı. Çalışma başlangıcında hasta veya yakınlarının onamı alındı. Yapılacak çalışma ile ilgili bilgi verildi.

Bilinçsel durumu bozuk olan, omuz bölgesinde travma, geçirilmiş cerrahi hikayesi olan, SKH öncesi omuz ağrısı olan, üst ekstremitte periferik sinir lezyonu olan ve T1 üzeri nörolojik seviyesi olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya omurilik yaralanması sonrası paraplejik olan, nörolojik seviyesi T1 ve altı olan, SKH sonrası omuz ağrısı olan olgular dahil edildi.

Bir değerlendirme formu kullanarak, olguların yaşı, cinsiyeti, SKH süresi, SKH etiyojisi (Motorlu araç kazası-Yüksekten düşme-ateşli silah yaralanması-diğer), nörolojik seviyesi, ambulasyon şekli, kullandığı yardımcı cihaz, eşlik eden sistemik hastalıkları kaydedildi.

Olguların nörolojik seviyesi ASIA tarafından geliştirilen ve en son 2011'de revize edilen standartlar göz önüne alınarak belirlendi (25). Olguların istirahat esnasındaki omuz ağrısı Vizüel Analog Skala (VAS) (0-10) kullanılarak sorgulandı. Çalışmada omuz eklemi eklem hareket açıklığı 3 düzlemde, iç-dış rotasyon ve fleksiyon sırtüstü; ekstansiyon yüzüstü yatar pozisyonda, abdüksiyon ayakta iken goniometre ile değerlendirildi. (Omuz eklemi hareket açıklıkları şu şekilde kabul edildi; Abdüksiyon: 180° Fleksiyon: 180° Eksternal Rotasyon: 90°). Omuz ekleminde normal eklem hareket açıklığına göre >20 derece fark olması kısıtlılık olarak değerlendirildi.

Çalışmaya dahil edilen vakaların her iki omuzu da muayene edildi. Değerlendirmede omuz muayenesi değerlendirme skalası (Physical Examination of the Shoulder Scale; PESS) kullanılarak yapıldı (95). PESS omuza spesifik on muayene yöntemini içermektedir. Her test için ağrı yoksa "0", silik ve/veya şüpheli

ağrı varsa “1” ve test esnasında bariz ağrı tarifliyorsa “2” puan verildi (tek omuz için maksimum 20 puandır) (EK 1). Bu ölçekte 10 tane testten yararlanıldı. Bu testler sırasıyla:

Neer Testi: Skapular rotasyon bir elle engellenirken diğer elle hastanın koluna medial rotasyonda zorlu; pasif elevasyon yaptırılır, böylece tüberkulum majus ile akromionun ön-alt kenarı arasındaki mesafe daraltılarak sıkışmaya sebep olunur.

Hawkins Testi: Kol ve dirsek 90 derece fleksiyondayken zorlu internal rotasyon yaptırılır. Bu hareketle supraspinatus tendonunun korakoakromial ligamanın ön yüzüne ve korokoid çıkıntıya doğru iter. Bu sırada ağrının olması testin pozitif olduğunu gösterir.

Ağrılı Ark Testi: Omuz abdüksiyonunun 60-120° arasındaki açıklığı ağrılıdır. Özellikle supraspinatus ve subakromial bursanın lezyonlarında pozitif olan bir testtir. Eğer abdüksiyonun 120° den sonra ağrı varsa akromioklavikular eklem patolojileri akla gelmelidir

Supraspinatus Testi (Jobe’s Testi): Kol skapular planda 90 derece fleksiyonda ve iç rotasyonda iken aşağı doğru direnç uygulanır. Supraspinatus tendonunda yırtık varsa hasta kuvvete karşı koyamaz.

Speed Testi: Dirsek ekstansiyonda ve önkol supinasyonda iken verilen direnç karşı hasta omuz fleksiyonu yaptığıında, bisipital oluk üzerinde ağrı oluşması pozitifliği gösterir. Bisipital tendon lezyonunu gösterir.

Yergason Testi: Dirsek 90 derece fleksiyondayken supinasyondan pronasyona giderken karşı direnç uygulanır. Bisipital olukta ağrının ortaya çıkması testin pozitif olduğunu gösterir. Bisipital tendon lezyonunu gösterir.

O’Brien testi: Bu test sırasında kola 20 derece adduksiyon ve 90 derece öne elevasyon yaptırılır. Ön kola el pronasyon ve supinasyonda iken aşağıya doğru kuvvet uygulanır ve oluşan ağrı ve direnç karşılaştırılır. Hastanın pronasyonda iken artan ağrısı testin (+) olduğuna işaret eder.

Gerber'in Lift Off Testi: Subskapularis kasının durumunu değerlendirmek için kullanılır. Kol ekstansiyon ve internal rotasyonda el sırtı kalça üzerine yerleştirilir. El yatay yönde aktif itme yaparken karşı yönde direnç uygulanır. Bu gerçekleşirse subskapularisin intakt olduğunu gösterir.

Horizontal Adduksiyon Testi: Dirsek ekstansiyonda iken kol karşı omuza doğru tam adduksiyona zorlanır, bu sırada ağrı olması testin pozitif olduğunu gösterir. Akromioklavikular eklem patolojilerini gösterir.

0 Derece Abduksiyon Testi: Kollar her iki tarafta 0 derece abduksiyonda iken hastaya direnç karşı abduksiyon yaptırılır. Eğer supraspinatus kasında zayıflık varsa, hasta direnç karşı koyamaz. Küçük yırtıklarda fonksiyon kaybı olmadan bu testler sırasında sadece ağrı olabilir.

Olguların her iki omuzu ultrasonografik olarak değerlendirildi. Ultrasonografik incelemede ML6-12 MHZ'li lineer transduseri olan PHILIPS HDI 15 marka cihaz kullanıldı. Değerlendirmede omuz patolojilerinin ultrasonografik sınıflaması (Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale; USPRS) skalası kullanıldı. Bu ölçekte 5 tane anatomik yapı incelendi. Bu anatomik yapıların patolojisine göre puanlama yapıldı. Bunlar sırası ile (1) biceps tendiniti/tendinopati (0-6), (2) supraspinatus tendinozu/tendinopati (0-5), (3) büyük tüberosit kortikal yüzeyi (0-3), (4) Dinamik supraspinatus sıkışması (0-3) ve (5) Dinamik subskapularis/biceps/korakoid sıkışması (0-3) şeklindedir. Bu ölçekte puanlama minimum 0 maksimum 20 puan aralığındadır (95,96) (EK-2).

3.1. İSTATİSTİKSEL METOD

Çalışmalarda elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için Statistical Package for Social Sciences; SPSS) for Windows 20.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, Ortanca) yanısıra iki grup arasında niteliksel değerlerin karşılaştırılmasında Kikare ve Fisher Exact Test kullanılırken, iki bağımsız gruplar arası niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi, iki gruptan daha

fazla niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanıldı. Niceliksel verilerin birbirleriyle ilişkisini incelemek için Spearman Korelasyon katsayısına bakıldı. Sonuçlar % 95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya 46'si erkek ve 20'si kadın olmak üzere toplam 66 olgu dahil edildi. Olguların %69.6'sını (46 olgu) erkekler, %30.4'ünü (20 olgu) kadınlar oluşturmaktaydı. Olgulardan yaşı en küçük olan 15, en büyük olan ise 81 idi. Ortalama yaş $36,00 \pm 13,00$ idi. Spinal kord hasarlanma sonrası geçen süre 4 kategoriye ayrıldı. Spinal kord yaralanma süresi 0-6 ay arası (en düşük 2 ay) olan 20 olgu (%30.3), 6-12 ay arası olan 14 olgu (%21.2), 12-18 ay arası olan 8 (%12.1) ve 18 ay üzeri olan 24 (% 36.3) olgu mevcuttu. Olguların demografik özellikleri tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Olguların Demografik Özellikleri

Değişkenler	n=66	%
Yaş (yıl+ortalama) 36,00+13,00)		
Cinsiyet		
Erkek	46	69.6
Kadın	20	30,4
SHK süresi		
0-6 ay	20	30.3
6-12 ay	14	21.2
12-18 ay	8	12.1
>18 ay	24	36.3

Çalışmamıza aldığımız 66 vakanın tümünde travmatik nedenlere bağlı spinal kord yaralanması vardı. Olguların %24,2'sinde (16 olgu) araç içi trafik kazası (AITK), % 1,5'unda (1 olguda) araç dışı trafik kazası (ADTK), % 40,9'unda (27 olgu) yüksekte düşme ve %33.3'ünde (22 olgu) diğer (ateşli silah yaralanması, kesici aletle yaralanma) nedenlere bağlı spinal kord hasarlanması mevcuttu.

7 olguda hipertansiyon varken kalan 60 olguda herhangi bir ek hastalık saptanmadı (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Olguların Klinik Özellik Yönünden Dağılımı

Değişkenler	n	%
ETYOLOJİ		
Motorlu araç kazası (AİTK)	16 (%)	24,2
Motorlu araç kazası (ADTK)	1	1,5
Yüksekten düşme	27	40,9
Diğer	22	33,3
Eşlik eden hastalık	8	11,8
DM	1	1,5
HT	7	10,6

DM: Diabetes mellitus, HT: Hipertansiyon

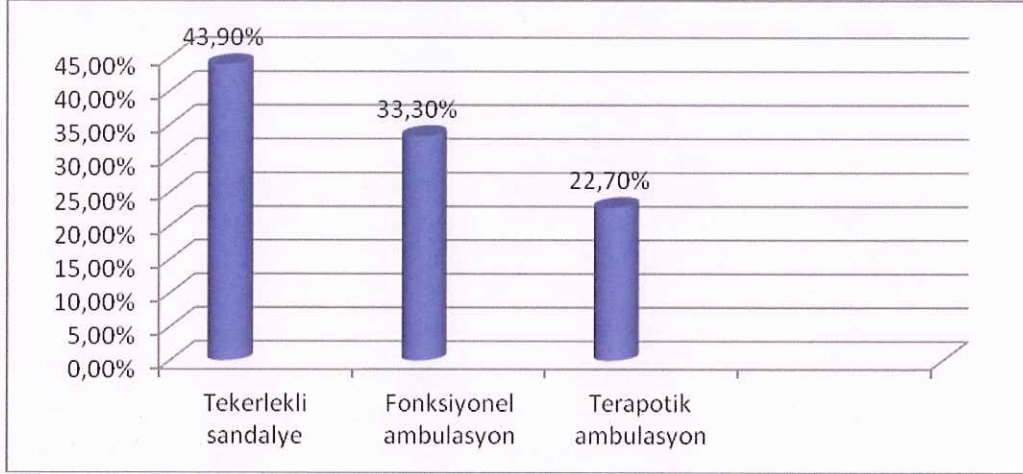
Çalışmaya dahil edilen olguların nörolojik seviye incelemesi sonrasında T8 seviyesi üstünde olan 24 (%36.3), T8 seviyesi altında olan 42 (%63.7) olgu tespit edildi. Bu olgulardan nörolojik seviyesi en üst seviyede olan T1 idi. ASIA skalası incelemesi sonrasında ise; ASIA-A olan 41 (%62.1) olgu, ASIA-B olan 9 (%13.6) olgu, ASIA-C olan 10 (%15.1), ASIA-D olan 6 (%9.09) olgu saptandı. Olguların tonus muayenesi sonrasında flask olan 38 (%57.5) olgu, spastisitesi olan 28 (%42.5) olgu mevcuttu (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. Olguların Nörolojik Seviye, ASIA Skalası ve Tonus dağılımı

Değişkenler	n=66	%
Nörolojik seviye		
T8 üstü	24	36.3
T8 altı	42	63.7
ASIA tipi		
ASIA-A	41	62.1
ASIA-B	9	13.6
ASIA-C	10	15.1
ASIA-D	6	9.09
TONUS		
FLASK	38	57.5
SPASTİK	28	42.5

Çalışmaya dahil edilen olguların destek cihazları ve ambulasyon şekli sorgulandı. Yardımcı cihaz sorgulanmasında; kanedyen kullanan 9 (%13,6) olgu, baston kullanan 10 (%15,1) olgu, PKAFO ile egzersiz amaçlı ambule olan 38 (%57.5) olgu, uzun yürüme ortezi ile ambule olan 7 (%10.6) olgu ve yürüteçi olan 8 (%12.1) olgu vardı.

Tekerlekli sandalye kullanan 29 (% 43.9) olgu, fonksiyonel ambulasyonu olan 22 (% 33.3) ve terapötik 4.2 ambulasyonu olan 15 (% 22.7) olgu mevcuttu. Olguların klinik özellikleri şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Olguların ambulasyon seviyesi

4.1. OMUZ AĞRISININ DEĞERLENDİRİMİ

Çalışmaya dahil edilen hastaların omuz ağrıları VAS (0-10) ile değerlendirildi. Sağ omuz VAS skoru 1 ve 2 olan 8 (%12.1) olgu, VAS ağrı skoru 3 ve 4 olan 34 (%51.5) olgu, VAS ağrı skoru 5 ve 6 olan 21(%31.8) ve VAS ağrı skoru 7 ve 8 olan 3 (%4.5) olgu mevcuttu. Sol omuz VAS ağrı skoru 1 ve 2 olan 11 (%16.6) olgu, VAS ağrı skoru 3 ve 4 olan 24 (%36.3) olgu, VAS ağrı skoru 5 ve 6 olan 23 (%34.8) ve VAS ağrı skoru 7 ve 8 olan 8 (%12.1) olgu mevcuttu. Olguların klinik özellikleri tablo 4.4’de gösterilmiştir.

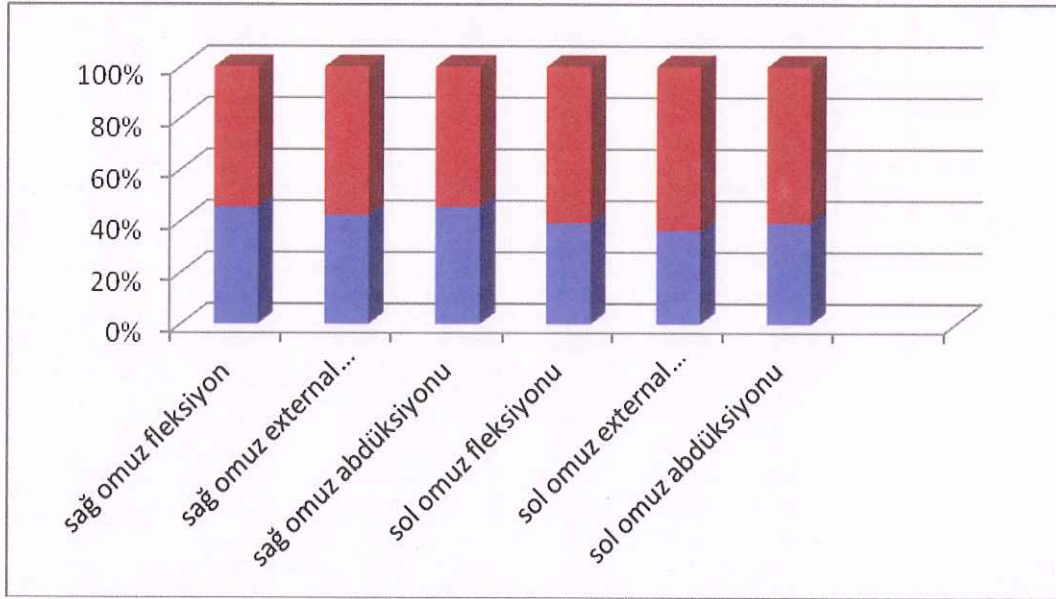
Tablo 4.4. Olguların Omuz Ağrısının Değerlendirilmesi

VAS	SAĞ	SOL
Ağrı skoru 1 ve 2	8 (%12.1)	11 (%16.6)
Ağrı skoru 3 ve 4	34 (%51.5)	24 (%36.3)
Ağrı skoru 5 ve 6	21 (%31.8)	23 (%34.8)
Ağrı skoru 7 ve 8	3 (%4.5)	8 (%12.1)

VAS; Vizüel Analog Skala (0-10)

4.2. EKLEM HAREKET AÇIKLIĞI DEĞERLENDİRİMİ

Çalışmaya alınan vakaların EHA (eklem hareket açıklığı) değerlendirildi. Sağ omuz fleksiyon ve abduksiyonu kısıtlı olan 30 (%45.4) olgu, sağ omuz fleksiyon ve abduksiyonu kısıtlı olmayan 36 (%54.6) olgu mevcuttu. Ayrıca sağ omuz eksternal rotasyonu kısıtlı olan 28 (%42.4) olgu saptanmış iken normal olan 38 (%57.6) olgu mevcuttu. Sol omuz değerlendirilmesinde ise fleksiyonu kısıtlı olan 26 (% 39.3) olgu, abduksiyonu kısıtlı olan 26 (%39.3) olgu ve eksternal rotasyonu kısıtlı olan 24 (%36.,3) olgu mevcuttu. Ancak sol omuz abduksiyonu normal olan 40 (%60.7) olgu, fleksiyonu normal olan 40 (%60.7) olgu ve eksternal rotasyonu normal olan 42 (%63.7) olgu saptandı. Olguların klinik özellikleri resim 4.2’de gösterilmiştir.

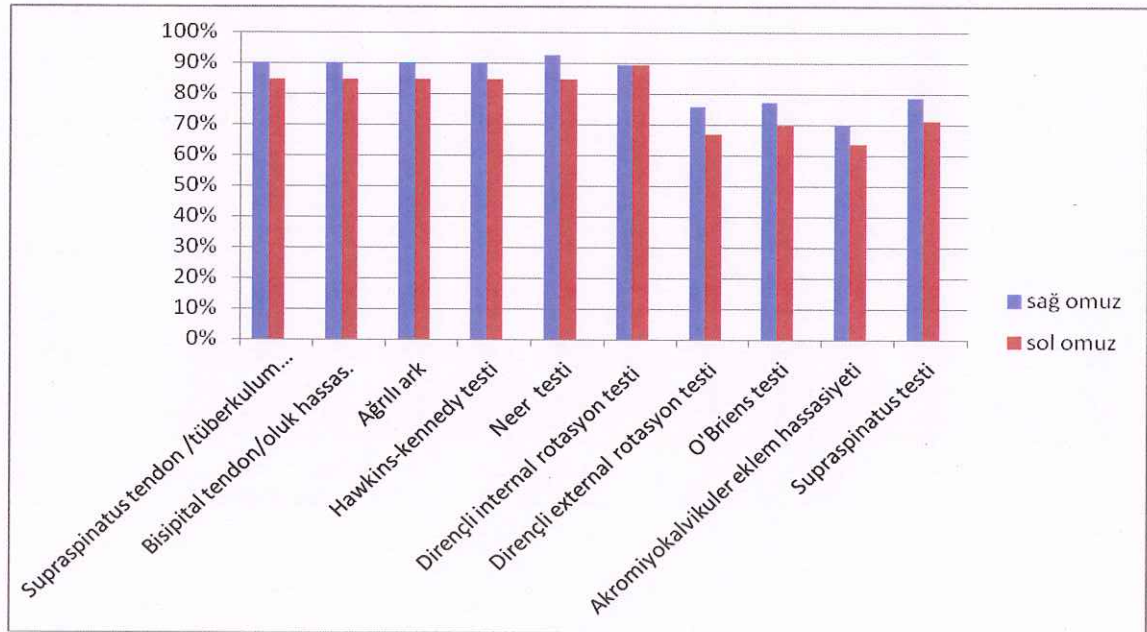


Şekil 4.2. Olguların omuz eklem hareket açıklığı değerlendirilmesi (not: mavi sütun EHA'sı kısıtlı olan olguları kırmızı sütun ise EHA'sı kısıtlı olmayan olguları göstermektedir)

4.3. FİZİK MUAYENE SONUÇLARI

Çalışmaya alınan olguların omuz muayenesi de yapıldı. Olguların sağ omuz muayenesinde, sağ omuzda supraspinatus tendon/tuberkülum majus hassasiyeti olan 60 (%90,1) olgu, bisipital tendon/oluk hassasiyeti olan 60 (%90.1) olgu, Ağrılı ark

testi pozitif olan 60 (%90,1) olgu, Hawkins-Kennedy testi pozitif olan 60 (%90,1) olgu, Neer testi pozitif olan 61(%92,4) olgu, dirençli internal rotasyon testi pozitif olan 59 (%89,3) olgu, akromiyoklaviküler eklem hassasiyeti olan 46 (%69,6) olgu, dirençli eksternal rotasyon testi pozitif olan 50 (%75,8) olgu, O'Briens testi pozitif olan 41 (%77,3) olgu ve son olarak supraspinatus testi pozitif olan 52 (%78,8) olgu tespit edildi. Sol omuz muayenesinde ise, supraspinatus tendon/tüberkülüm majus hassasiyeti olan 56 (%84,8) olgu, bisipital tendon/oluk hassasiyeti olan 56 (%84,8) olgu, ağrılı ark testi pozitif olan 56 (%84,8) olgu, Hawkins-Kennedy testi pozitif olan 56 (%84,8) olgu, Neer testi pozitif olan 57 (%86,3) olgu, dirençli internal rotasyon testi pozitif olan 59 (%89,3) olgu, akromiyoklaviküler eklem hassasiyeti pozitif olan 42 (%63,6) olgu, dirençli eksternal rotasyon testi pozitif olan 44 (%66,7) olgu, O'Briens testi 46 (%69,7) olgu ve son olarak supraspinatus testi pozitif olan 47 (%71,3) olgu tespit edildi. Olguların klinik özellikleri şekil 4.3'de gösterilmiştir.

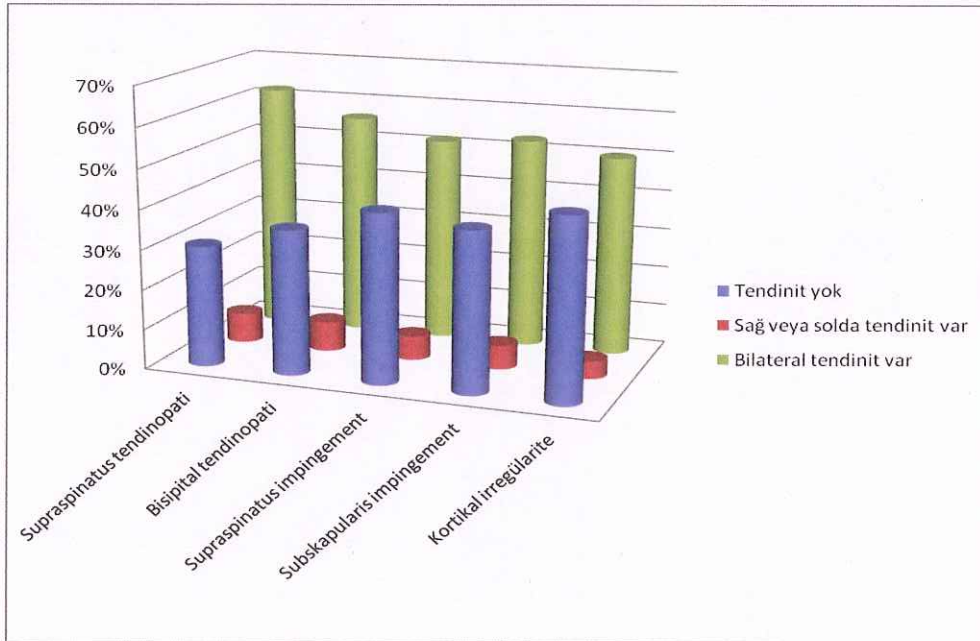


Şekil 4.3. Olguların omuz muayenesi sonucunda elde edilen veriler

PESS skala değeri en düşük olan olgu 0 iken en yüksek olan olgu 20 idi. Ortalama değeri $14,27 \pm 7,72$ idi.

4.4. US BULGULARI

Olguların her iki omuzu ultrasonografik olarak tetkik edildi. Omuz değerlendirilmesine supraspinatus tendonu değerlendirilerek başlandı. Her iki omuzda supraspinatus tendon patolojisi saptanan 41 (%62.1) olgu, sağ veya solda tendon patolojisi olan 5 (%7,5) olgu mevcuttu (Resim 1,3). Bisipital tendon değerlendirilmesinde tendon patolojisi saptanmayan 24 (%36.3) olgu, sağ veya solda tendon patolojisi olan 5 (%7.5) olgu ve her iki omuzda tendon patolojisi olan 37 (%56.0) olgu mevcuttu (Resim 2). Supraspinatus tendonu impingement değerlendirilmesinde omuzunda herhangi bir patoloji olmayan 28 (%42.4) olgu, sağ veya solda patoloji olan 4 (%6.06) olgu ve her iki omuzda patoloji olan 34 (%51.5) olgu mevcuttu. Subskapular impingement değerlendirilmesinde her iki omuzda patoloji olmayan 27 (%40.9) olgu, sağ veya solda patoloji olan 4 (%6.06) olgu ve her iki omuzda patoloji olan 35 (%53.03) olgu mevcuttu. Humerus korteks değerlendirilmesinde bilateral kortikal irregüleritesi olmayan 30 (%45,4) olgu, sağ veya solda kortikal irregüleritesi olan 3 (%4,5) olgu ve bilateral kortikal irregüleritesi olan 33 (%50) olgu saptandı (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Ultrasonografi sonucunda elde edilen veriler

USPRS skala değeri en düşük olan olgu "0" iken en yüksek olan 24 idi. Ortalama değeri 11,53±6,07 idi.

Çalışmamıza dahil edilen paraplejik hastalarda ultrasonografik tetkiki ile elde edilen USPRS skalası ile spinal kord yaralanma süresi, yaş, cinsiyet, nörolojik seviye ve PESS skalası değerleri arasındaki korelasyon araştırıldı. Ayrıca PESS skalasının da spinal kord hasarı süresi, yaş, cinsiyet ve nörolojik seviye arasındaki ilişkisi incelendi. Bu değişkenlerden sadece USPRS skalası ile PESS skalası arasında anlamlı bir ilişki saptandı (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. USPRS ve PESS skorlarının demografik bulgularla karşılaştırılması

Skala	Yaş	Cinsiyet	Spinal kord hasarı süresi	PESS	Nörolojik seviye
USPRS	$r=.130$ $p=.299$	$p=.629$	$r=.032$ $p=.796$	$r=.514$ $p=.00^*$	$p=.233$
PESS	$r=.198$ $p=.111$	$p=.428$	$r=.225$ $p=.069$	NA NA	$p=.629$

NA, uygun değil, r (s) Spearman's rho. * $p<0.05$

Her ne kadar USPRS skalası ile nörolojik seviye arasında anlamlı bir ilişki saptanmamış olsa da spesifik olarak bakılan supraspinatus tendiniti ile nörolojik seviye yüksekliği arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Başka bir deyişle nörolojik seviye yükseldikçe supraspinatus tendonunda patoloji daha fazla görülmekteydi. ($p<0.05$, Fischer Exact Testi).

Olguların yaşı ile olguların omuz eklem hareket açıklığı arasındaki ilişki incelendi. Omuz EHA (eklem hareket açıklığı) ile ileri yaş arasında her iki omuz için anlamlı ilişki saptandı. Kısaca yaş ilerledikçe omuzda eklem hareket açıklığı kısıtlılığı artmaktadır. Tablo 4.6 iki değişken arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

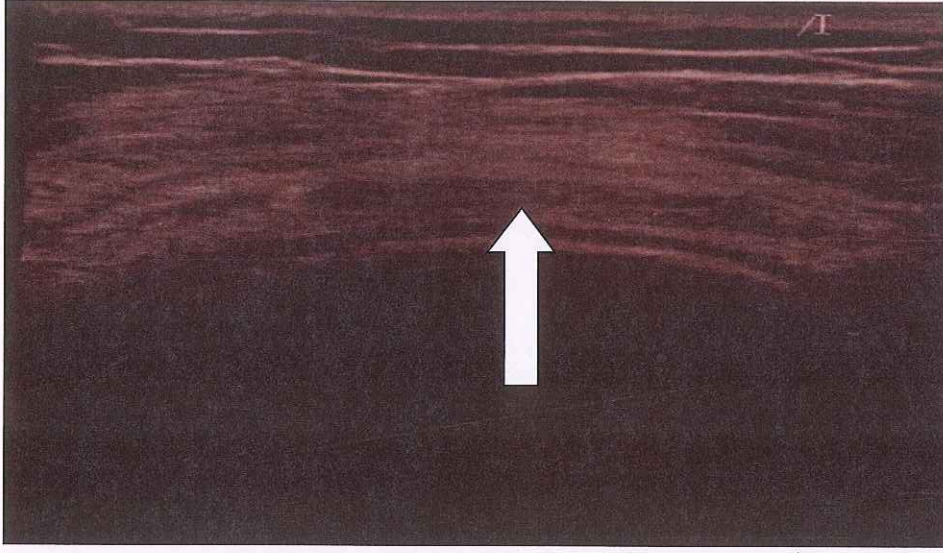
Tablo 4.6. Yaş İle Omuz EHA Arasındaki İlişki

EHA	yaş (ortalama ±SD)	n (sayı)	p değeri
Sağ omuz			
Fleksiyon			
Kısıtlı	30,3±10.2	30	0,02*
Normal	40,7±14,9	36	
Abdüksiyon			
Normal	31,9±13,07	30	0,015*
Kısıtlı	39,3±13,8	36	
External rotasyon			
Normal	30,9±10,3	28	0,013*
Kısıtlı	39,7±15,14	38	
Sol omuz			
Fleksiyon			
Kısıtlı	30,1±9,5	26	0,04*
Normal	39,8±15,06	40	
Abdüksiyon			
Normal	32,03±12,9	26	0,028*
Kısıtlı	38,5±14,09	40	
External rotasyon			
Normal	30,8±9,5	24	0,025*
Kısıtlı	38,9±15,2	42	

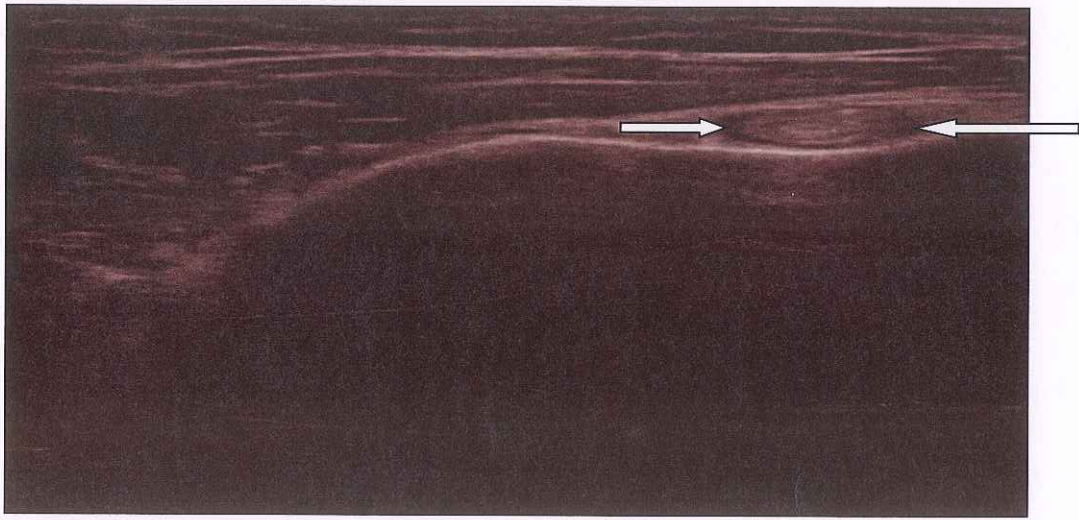
Eklem hareket açıklığı (EHA), * $p < 0.05$, Fischer Exact Testi

Çalışmaya aldığımız olguların ambulasyon seviyesi ile supraspinatus tendiniti arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p=0.730$). Ayrıca olguların omuz ağrısı ile cinsiyeti arasındaki ilişki incelendi. Ancak anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p=0.655$). Spesifik olarak ele alınan muayene bulgularından akromiyoklaviküler eklem hassasiyeti ile spinal kord hasarı süresi arasındaki ilişki incelendi. Ancak anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p=0.255$). Çalışmadaki olgularımızda nörolojik seviye ile omuz ağrısı arasındaki ilişki incelendi. Ancak bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p=0.709$).

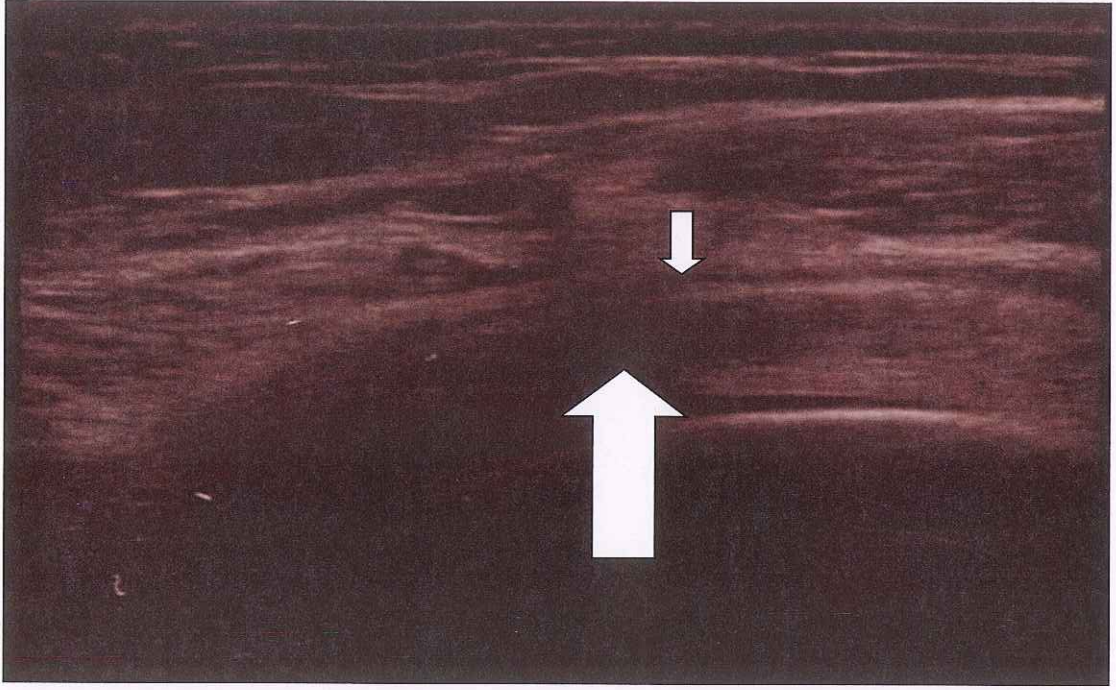
4.1. VAKALARDAN ÖRNEKLER



Resim 1. AZ. 46Y, erkek hasta 6 aylık parapleji hastası ve bilateral omuz ağrısı olan olgunun Supraspinatus tendonunda intarsubstans yırtık ile uyumlu fokal hipoekoik alanlar (kalmın ok).



Resim 2. TY, 26Y Erkek hasta 1 yıllık parapleji hastası ve bilateral omuz ağrısı olan hastanın biceps kasının uzun başının tranvers kesiti. Tendonun çevresinde ödem ile uyumlu hipo/aneikoik (ok) alan. USPRS ölçeğine göre grade 2 düzeyinde tendinit.



Resim 3. MB, 22 Yaşında erkek 1 yıllık parapleji hastası ve bilateral omuz ağrısı olan olgunun supraspinatus tendonunda fokal hipoekoik (kalın ok) alan ve subakromiyal-subdeltoid bursa alanında kalınlık artışı (ince ok)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günlük yaşam aktivitelerini gerçekleştirirken ve ambulasyon esnasında büyük oranda TS (tekerlekli sandalye) ve yardımcı cihaz kullanmak zorunda olan spinal kord yaralanmalı hastaların üst ekstremitelerindeki kemik, eklem ve yumuşak dokular üzerine sürekli olarak yük binmektedir. Bu nedenle üst ekstremitenin fazla kullanımı başta omuz olmak üzere eklem patolojilerine yol açabilmektedir.

Lal bir rehabilitasyon merkezinde 53 spinal kord yaralanmalı hastanın her iki omzunun düz grafisini incelemiş ve olguların yüzde 72'sinde radyografik olarak dejenerasyon saptamıştır. Ayrıca bu hastaların %11'inde ağrı yakınması mevcut olduğu belirtilmiş (73). Özellikle spinal kord yaralanmalı hastalarda omuz patolojisine eğilim fazladır. Ayrıca ultrasonun rotator kılıf lezyonlarının tanınmasında spesifite ve sensitivitesinin %90-95'e çıkabilmesi nedeniyle ultrason kullanımı önem arz etmektedir (74,75). Çalışmamızda toplam 65 (%98,5) olguda ultrasonografik olarak patoloji tespit edilmiş olup, olguların yaklaşık olarak %69.9'unda patoloji supraspinatus tendonunda saptandı. Manuel TS kullanımının biyomekanik analizinin yapıldığı bir çalışmada üst ekstremitte ağrısı belirten 69 spinal kord yaralanmalı olgu değerlendirilmiş, olgularda humerusun iç rotasyon ile birlikte belirgin bir şekilde posterior planda kaldığı görülmüştür. Bu sayede, tüberkülm majus ve supraspinatus tendonunu akromiyona çok yakın bir duruma getirdiği ve sıkışma hissini arttırdığı tespit edilmiştir. Erken itme fazında ise humerusun pozisyonu değişmeksizin ekstremiteye yüklendiği için omuz eklemine aşırı yük bindiği tespit edilmiştir (76). Olgularımızın %43,9'u TS kullanıyordu ve bunların %58,6'sında subakromiyal sıkışma sendromu mevcuttu.

Sıkışma sendromunun yanında parapleji hastalarında rotator kılıf yırtık görülme riskinin arttığı görülmüştür. Bir çalışmada transferler sırasında ağrı tanımlayan 31 hastadan 23'ünde subakromiyal sıkışma sendromu görülmüş iken 23 hastanın 15'inde rotator kılıf yırtığı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sıkışma

sendromu ve omuz tendon patolojisi yanı sıra hastaların 5'inde predispozan bir hastalık veya medikal tedavi olmaksızın osteonekroz saptanmıştır (77).

Ultrason gerek sensitivite- spesifitesinin yüksekliği, gerekse de ucuz ve rahat ulaşılabilmesi nedeniyle omuz değerlendirilmesinde ve takibinde önerilmektedir (78). Çalışmamıza alınan 66 olgunun her iki omuzu ultrasonografik olarak değerlendirildi. Olgulardan supraspinatus tendon patolojisi olmayan 20 (%30,3) olgu, sağ veya sol omuzda supraspinatus tendon patolojisi olan 5 (% 7,5) olgu ve her iki omuzda tendon patolojisi saptanan 41 (%62.1) olgu mevcuttu. Biceps tendon değerlendirilmesinde tendon patolojisi saptanmayan 24 (%36.3) olgu, sağ veya solda tendon patolojisi olan 5 (%7.5) olgu ve her iki omuzda tendon patolojisi olan 37 (%56.0) olgu mevcuttu. Supraspinatus tendonu impingement değerlendirilmesinde omuzunda patoloji olmayan 28 (%42.4) olgu, sağ veya solda patoloji olan 4 (%6.06) olgu ve her iki omuzda patoloji olan 34 (%51.5) olgu mevcuttu. Çalışmaya aldığımız olgularda osteonekroz tespit edilmedi.

Sağlıklı bireylerde yaşın ilerlemesi ile birlikte omuzda tendon patolojisi, omuzun eklem hareket açıklığında kısıtlılık ve omuzda ağrı artmaktadır. Spinal kord yaralanmalı hastalarda eklem hareket açıklığı ve omuzda ağrı oluşma riski ve omuzdaki kas iskelet sistemi bozuklukları sağlıklı bireylerle karşılaştırıldığında daha erken yaşta görülme eğilimindedir (79). Bununla birlikte spinal kord yaralanmalı hastalarda ilerleyen yaş ile birlikte eklem hareket açıklığı ve omuz ağrısı problemlerine daha fazla rastlanmaktadır (80,81). Literatürle uyumlu olarak çalışmamızda yaş ileri yaş ile omuz eklem hareket açıklığı kısıtlılığı arasında anlamlı ilişki saptandı. Başka bir deyişle yaş ilerledikçe omuzda eklem hareket açıklığı kısıtlılığı artmaktadır. Ancak bu durumu desteklemeyen çalışmalar mevcuttur. Inge E. ve arkadaşları 146 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada omuz eklem hareket açıklığı kısıtlılığı ile yaş arasında anlamlı bir ilişki saptamamışlardır. Bunun nedeni muhtemelen bu çalışmaya alınan 146 olgunun 44 (%30)'unda omuzunda herhangi bir yönde limitasyon var iken, 102 (%70) olgunun omuzunda limitasyon olmaması ve omuzunda limitasyonu olan 44 hastanın %79'unda omuz ağrısının olması ancak

limitasyonu olmayan 102 hastanın yüzde 30'unda omuz ağrısı olması olabilir (86). Bizim çalışmaya aldığımız 66 parapleji hastasının omuz eklem hareket açıklığı kısıtlılığı ile ileri yaş arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Bu farklılığın çıkma nedeni muhtemelen bizim çalışmaya aldığımız olguların tümünün omuz ağrısı yakınmasının olmasıdır. Çünkü omuz ağrısı olan olguların omuz eklem hareket açıklığı kısıtlılığına yatkınlığı daha fazladır

Literatürde spinal kord hasarlı hastalarda nörolojik seviye ile omuz patolojileri arasındaki ilişki açıklanmıştır. Çalışmalarda nörolojik seviyesi yüksek olan hastaların nörolojik seviyesi düşük olan hastalara göre daha zayıf spinal ve postural kaslara sahip olduğu gösterilmiştir (82). Power ve arkadaşları, nörolojik seviyesi T8 düzeyinden yukarıda olan parapleji olgularında nörolojik seviyesi T8 düzeyinden aşağıda olan olgulara göre daha fazla rotator kılıf lezyonu olduğunu belirtmişlerdir. Bunu da yüksek düzeyli nörolojik seviyeli olgularda spinal ve abdominal kasların kontrolünün yokluğu ve eksikliğine bağlamışlardır (83). Çalışmamızda nörolojik seviyesi T8 üstü olan 24 (%39) ve T8 altı olan 42 (%61) olgu mevcuttu. Nörolojik seviyesi T8 üstü olan hastaların 16 (%80)'sında ve nörolojik seviyesi T8 altında olanların 25 (%20)'inde supraspinatus tendiniti mevcuttu. Çalışmamızda da referans literatürdekine benzer şekilde nörolojik seviye yüksekliği ile supraspinatus tendon patolojisi arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Başka bir deyişle nörolojik seviye yükseldikçe supraspinatus tendonunda patoloji görülmesi artmaktadır.

Spinal kord hasarlı hastalarda üst ekstremitte ağrısı artmış sıklıkta izlenmektedir. Üst ekstremitte ağrı, aşırı kullanımın yanı sıra, transferler ve tekerlekli sandalye kullanımı sırasında omuz fonksiyonlarına bağımlı olunması nedeniyle en sık omuzda oluşmaktadır. Spinal kord hasarlı kişilerde artmış fonksiyonel ihtiyaçla birlikte, lezyon seviyesine göre oluşan üst ekstremitte güçsüzlüğü de parapleji hastalarının omuz ağrısının prevalansına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca üst ekstremitte yük bindiren aktiviteler ve kronik aşırı kullanım, omuz ekleminde dejeneratif değişikliklerin oluşmasına neden olmaktadır.

Yaralanma sonrası omuzda ağrı paraplejik kadın olgularda daha fazla olduğu iddia edilmektedir. Bu durumun nedeni tam olarak bilinmese de bazı çalışmalar bu durumun nedenini yaralanma sonrası paraplejik kadın olguların ev hanımlığına ve çocuk bakımına devam etmesi şeklinde açıklamışlardır. Pentland ve arkadaşlarının paraplejik 11 kadın olgu üzerinde yaptıkları araştırmada cinsiyet ile omuz ağrısı şiddeti arasında anlamlı ilişki saptamıştır (84). Ayrıca literatürde hem spinal kord yaralanmalı hem sağlıklı kadın bireylerin erkeklere nazaran omuz kuşağı kaslarının daha zayıf olduğu gösterilmiştir. Das ve Black paraplejik kadınların omuz kuşağı kaslarının maksimum itme ve çekme kuvvetinin paraplejik erkeklerinin kuvvetinin sırasıyla %68 ve %77'si kadar olduğunu raporlamışlardır (85). Bizim çalışmaya aldığımız olgularda cinsiyet ile omuz ağrısı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Bunun nedeni referans çalışmadaki olguların neredeyse tümünün ev hanımı olması ve bu örneklerin bakmakla yükümlü oldukları küçük çocuklarının olması günlük yaşam aktiviteleri sırasında omuzun kemik, eklem ve yumuşak dokusuna aşırı yüklenmeye neden olması ile açıklanabilir.

Boninger ve arkadaşları parapleji tanılı 28 hastada yaptıkları araştırmada ACE'de (akromiyoklavikuler eklem) sırasıyla %64 oranında dejenerasyon ve %43 oranında ödem saptamışlardır (87). Akbar ve arkadaşları ACE artrozunu %43 oranında saptamışlardır. Bu sayı aynı yaştaki ve cinsiyetteki kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiş (88). Eric- Hoogland ve arkadaşlarının spinal kord yaralanmalı 87 olguda yaptıkları çalışmada ACE'de artrozu %98 oranında saptamışlar. Aynı çalışmada artroz gelişme riski spinal kord yaralanması üzerinden geçen zaman ile ilişkili iken, ACE'de artroz ile cinsiyet, nörolojik seviye arasında ilişki saptanmamış (89). Bizim çalışmamızda ACE ultrasonografik olarak değerlendirilmedi. Ancak hassasiyetine bakıldı. Muayenedeki hassasiyet ile spinal kord hasarlanması üzerinden geçen süre, nörolojik seviye ve cinsiyet arasındaki ilişki saptanmadı. Yukarıdaki çalışma ile uyumlu olmamasının nedeni klinik olarak ACE muayenesinin sensitivitesinin düşük olması (%31-24) ancak spesifitesinin yüksek olması olabilir (%100-71). Ayrıca çalışmamızda kullandığımız USPRS skorlaması ACE eklemi incelemesini kapsamadığı için ACE ultrasonografik olarak

değerlendirilemedi. Bu durum çalışmamızın önemli limitasyonunu oluşturmaktadır. Çünkü akromiyoklaviküler eklemden sinovit, osteoartrit, osteoliz ve efüzyon ultrason ile kolaylıkla tanımlanabilir (90,91).

Daha önce yapılmış iki çalışmada nörolojik seviye ile omuz ağrı şiddeti arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır (82,92). Ancak bizim çalışmamızda bu iki değişken arasında bir ilişki saptanmadı. Bunun nedeni muhtemelen Sinnot ve arkadaşlarının 42 olgu üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama yaşın bizim çalışmamızdaki olguların ortalama yaşından daha büyük olması ile açıklanabilir (82). Çünkü yaş arttıkça omuzda dejenerasyon ve ağrı gelişme olasılığı artabilmektedir. Bunu Marie Alm ve arkadaşlarının 101 olgu üzerinde yaptıkları çalışmada da görebilmekteyiz (93). Bu çalışmada ileri yaş ile omuz ağrısı ve omuz dejenerasyonu arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Bizim çalışmamızda ileri yaş ile supraspinatus tendiniti arasında ilişki saptanmamış olması aynı nedenle açıklanabilir.

Collinger ve arkadaşları, yaşları 18 ile 65 arasında, en az bir yıldır spinal kord yaralanma öyküsü olan ve tekerlekli iskemle kullanan 60 olguyu dahil ettikleri bir çalışmada tekerlekli iskemle kullanımının omuz eklemi üzerine olası etkilerini, ultrason tetkiki ile araştırmışlardır (94). Tetkikin subjektif olması ve tecrübeye dayanması nedeniyle, tendon kalınlığında ve homojenitesinde artışla birlikte ekojenitesindeki ve varyansındaki azalmayı gösteren kantitatif ultrason ölçümü tekniğini kullanmışlar. Olgularda supraspinatus tendonu tekerlekli iskemle öncesi, kullanmaya başladıktan hemen sonrası (0. Dk) ve 15. dk -30. dk'larda ultrason ile değerlendirilmiştir. Supraspinatus tendonunda kantitatif ultrason tekniği ile değişim fark edilmiştir. Ayrıca bu tekniğin omuz tendon patolojisine neden olan risk faktörlerine (ileri yaş, obeziteye, travma süresi) duyarlı olduğu anlaşılmıştır. Ancak bizim çalışmamızda tekerlekli iskemle kullanımı ile supraspinatus tendon patolojisi arasında bir ilişki saptanmadı. Bunun nedeni Collinger ve arkadaşlarının çalışmaya aldıkları olgularının en az bir yıllık travma süresi olması, olguların uzun süredir tekerlekli iskemle kullanması (en kısa 2.5 yıl, en uzun 24.1 yıl) ve olguların çalışmaya aldığımız olgulara göre ortalama yaşlarının daha fazla olması ile

açıklanabilir. Brose ve arkadaşları 46 omurilik yaralanmalı olgunun omuz eklemlerini ultrasonografik olarak değerlendirmişlerd. Değerlendirmede USPRS skalasını kullanmışlardır (95). Elde ettikleri USPRS skala değeri ile yaş, spinal kord yaralanma süresi ve fizik- muayene bulgusu arasında anlamlı bir ilişki saptamışlardır. Çalışmamızda USPRS skalası, mevcut veya ciddi omuz patolojilerinin omuz ultrason kullanımını aracılığı ile değerlendirilmesini ve bu patolojilerin şiddetinin sayısal olarak değerlendirilmesine olanak sağlaması nedeniyle kullanıldı. Ancak bizim çalışmamızda USPRS skala değeri ile yaş ve spinal kord yaralanma süresi arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p=0.796$). Bunun nedeni Brose ve arkadaşlarının çalışmaya aldıkları olguların spinal kord yaralanma süresinin ve yaşlarının bizim çalışmaya aldığımız olguların yaşından büyük ve SKH süresinden uzun olması ile açıklanabilir. Çünkü yaş arttıkça omuzda ilave dejeneratif patolojilerin görülme sıklığı artabilmektedir (93).

Çalışmamızın sonuçları göz önüne alındığında parapleji olgularında üst ekstremiteye aşırı yüklenme ve buna bağlı olarak omuz yumuşak dokularında, başta supraspinatus tendonunda olmak üzere lezyon görülme olasılığı artmaktadır. Bu nedenle üst ekstremitede kullanımının son derece önemli olduğu omurilik yaralanmalı paraplejik olgularda, omuz lezyonlarının araştırılması ve ortaya çıkarılmasının bu olgularının rehabilitasyonunu olumlu etkileyeceği kanısındayız.

5.1. ÇALIŞMANIN LİMİTASYONLARI

Çalışmamızın en önemli limitasyonlarından biri spinal kord yaralanma süresi düşük olan hastaların da çalışmaya dahil edilmesidir. Özellikle spinal kord hasarı süresi fazla olan olgularda yaralanma süresi az olan olgulara göre üst ekstremiteye dolayısı ile omuzun yumuşak doku ve kemiklerinin üzerine binen stres artmaktadır. Çalışmamızda USPRS skalası ile süre arasında anlamlı ilişki saptanmamış olması bu durum ile açıklanabilir.

Spinal kord hasarlı hastalarda yapılmış çalışmalarda omuzun diğer eklemleri ile karşılaştırıldığında ACE ekleminde daha çok osteoliz/dejenerasyon saptanmıştır. Bizim çalışmamızın önemli limitasyonlarından biri olguların ACE ekleminin hassasiyeti değerlendirilmiş olmasına rağmen ACE ekleminin ultrasonografik olarak tetkik edilmemiş olmasıdır.

Çalışmamıza nörolojik seviyesi T1 ve altındaki paraplejik olgular alındı. Ancak tetrapleji hastalarının omuz kas imbalansının kötü olması ayrıca spinal ve postüral kasların zayıf olması nedeni ile bazı çalışmalarda tetraplejik hastaların parapleji hastalarına kıyasla daha fazla omuz patolojisine yatkın olduğu görülmüştür. Buradan hareket ile çalışmamızın bir diğer limitasyonunun nörolojik seviye olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın bir diğer limitasyonu da çalışmaya sadece omuzu ağrıyan olguların alınmasıdır. Çünkü sağlıklı veya paraplejik hastalarda omuzda ağrı olmasa bile omuzun ultrasonografi ile tetkik edilmesi halinde omuzda patoloji saptanabileceği çalışmalar ile desteklenmiştir.

6. ÖZET

Hareket sisteminin en önemli komponenti olan spinal kordun çeşitli nedenlerle hasarlanması sonucu ortaya çıkan lezyonlar, hastaları morbidite ve mortaliteyi etkileyen bir çok problemle karşı karşıya bırakmaktadır. Son yıllarda spinal kord hasarı olan kişilerin ortalama yaşam süresi rehabilitasyon merkezlerinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile artmıştır. Ambulasyon sırasında yardımcı cihaz kullanmak zorunda olan SKH'lı hastaların üst ekstremitelerindeki kemik, eklem ve yumuşak dokuları üzerine sürekli stres bindiği için özellikle omuz patolojileri olmak üzere çeşitli kas iskelet sistemi sorunları gelişmektedir.

Günümüzde omuz ağrısını değerlendirmede ultrasonografik tetkik yapılması, gerekli incelemeler arasında kabul edilmektedir. Yapılacak ultrasonografik inceleme SKH'ya bağlı gelişebilecek omuz patolojilerinin tanısını koymada ve uygun tedavi yaklaşımlarının belirlenmesinde avantajlar sağlayabilir.

Çalışmamızda SKH sonrası omuz ağrısı olan paraplejik olgularda, omuz lezyonlarının klinik ve ultrasonografik olarak incelenmesi ve bulguların nörolojik seviye, cinsiyet, spinal kord yaralanma süresi ve ambulasyon şekli ile ilişkisinin araştırılması amaçlandı. Çalışmaya Ekim 2012- Mayıs 2013 tarihleri arasında T.C. Sağlık Bakanlığı Ankara Fizik Tedavi Rehabilitasyon Eğitim ve Araştırma Hastanesi'ne rehabilitasyon programı için yatırılmış olan 66 parapleji (spinal kord hasarına bağlı) olgusu alındı. Bir değerlendirme formu kullanarak, olguların yaşı, cinsiyeti, SKH süresi ve etiyojisi, nörolojik seviye, ambulasyon şekli, kullandığı yardımcı cihaz, eşlik eden sistemik hastalıkları kaydedildi. Çalışmaya alınan olguların omuz muayenesini değerlendirmede omuz muayenesi değerlendirme skalası (Physical Examination of the Shoulder Scale; PESS) kullanılarak yapıldı. Olguların her iki omzunun ultrasonografik olarak değerlendirmesinde omuz patolojilerinin ultrasonografik sınıflaması (Ultrasound Shoulder Pathology Rating Scale; USPRS) kullanılarak yapıldı.

İstatistiksel olarak Ultrason tetkiki ile elde edilen USPRS skalası ile omuz muayenesi sonucu elde edilen PESS skalası arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Ancak USPRS skalası ile cinsiyet, seviye, SKH süresi ve ambulasyon şekli arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Ancak spesifik olarak bakılan ileri yaş ile EHA (eklem hareket açıklığı) kısıtlılığı arasında ve supraspinatus tendiniti ile nörolojik seviye yüksekliği arasında anlamlı bir ilişki saptandı.

Çalışmamızın sonuçları göz önüne alındığında parapleji olgularında üst ekstremiteye aşırı yüklenme ve buna bağlı olarak omuz yumuşak dokularında lezyon görülme olasılığı artmaktadır. Bu nedenle başta omuz olmak üzere üst ekstremitenin kullanımının önemli olduğu paraplejik olgularda, omuz patolojilerinin araştırılmasının bu olguların rehabilitasyonunu olumlu etkileyeceği kanısındayız.

7. KAYNAKLAR

1. Lifshutz J, Colohan A. A brief history of therapy for traumatic spinal cord injury. *Neurosurg Focus* 2004; 16(1): E5.
2. Kirshblum JC, O'Conner KG: Predicting neurologic recovery in traumatic cervical spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 1456-66.
3. DeLisa JA, Hammond MC. The history of the subspecialty of spinal cord injury medicine. In: Kirshblum SC, Compagnolo D, DeLisa JE, eds. *Spinal Cord Medicine*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams &Wilkins;2002:1-4.
4. Vander AJ, Sherman JH, Luciano DS (Ed.): *Human Physiology: The mechanisms of body function*. Mc Graw-Hill, Newyork, 1994.
5. Güzel R, Uysal F.G. Spinal Kord yaralanmaları. In: Oğuz H (Ed). *Tıbbi Rehabilitasyon*. Ankara, Nobel Tıp Kitapevi, 2004:627-647
6. Nobunaga AI, Go BK, Karunas RB. Recent demographic and injury trends in people served by the model spinal cord injury care systems. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1372-1382.
7. National Spinal Cord Injury Statiscal Center. Facts and figures. *J Spinal Cord Med* 2008;31:119-120.
8. Stover SL, DeVivo MJ, Go BK. History, implementation and current sttus of the national spinal cord injury database. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1365-1371.
9. Jackson AB, Dijkers M, DeVivo MJ, et al. A demographic profile of new traumatic spinal cord injuries: change and stability over 30 years. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1740-1748.

10. Devivo M. Epidemiology of traumatic spinal cord injury. In: Kirshblum SC, Campagnolo D, Delisa JE, eds. *Spinal Cord Medicine*. Philadelphia, PA: Lipincott Williams & Wilkins;2002:69-81.
11. Karacan I, Koyuncu H, Pekel O, et al. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: A nation-wide epidemiological study, *Spinal Cord* 2000;38 (11):697-701.
12. İrdesel J, Özcan O, Turan B, et al. Travmatik omurilik yaralanması (TOY) epidemiyolojisi; 1998-1996. *Türk Fiz. Tıp ve Rehab Derg* 1998; 1 (4):10-18.
13. Yıldız N, Alkan H, Sarsan A, et al. Travmatik ve travmatik olmayan omurilik yaralanmalı hastalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılması. *Türk Fiz Tıp Rehabil Derg* 2009;55:50-54
14. Sütbeyaz ST, Çay HF, Sezer N, et al. Travmatik ve travmatik olmayan omurilik yaralanmalı hastaların demografik özellikleri ve gelişen komplikasyonlar: Retrospektif çalışma. *FTR Bil Der* 2006;9 (1):6-10.
15. McKinley WO, Conti-Wyneken AR, Vokac CN, et al. Rehabilitation and functional outcome of patients with neoplastic spinal cord compression. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:892-895.
16. McKinley WO, Huang ME, Tewksbury MA. Neoplastic vs. traumatic spinal cord injury: an inpatient rehabilitation comparison. *Am J Phys Med Rehabil* 2000;79:138-144.
17. McDonald JW, Sadowsky C. Spinal cord injury. *Lancet* 2002;359:417-425.
18. Wolfram, Tetzlaff. Summary statement: Repair of the injured spinal cord. *Spine* 2001;26 (24S): S23
19. Akman N, Kılınc Ş. Spinal kord yaralanmasının fizyopatolojisi. *T Klin FTR*, 2001;1 (2):49-52.

20. Arpaciođlu O, Özcan O: Omurilik Yaralanmaları Rehabilitasyonu. Ankara, GATA Basımevi 1997.
21. Waters RL, Adkins RH, Yakura JS, Sie I. Donald Munro Lecture: Functional and neurologic recovery following acute spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 1998; 21(3):195-9.
22. Strauss DJ, DeVivo MJ, Paculda DR, et al. Trends in life expectancy after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87:1079-1085.
23. Fredler İG, Laud PW, Maiman DJ, et al. Economics of managed care in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1441-1449.
24. Devivo MJ, Krause JS, Lammertse D P. Recent trends in mortality and causes of death among persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80:1411-1419
25. American Spinal Injury Association: International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury, Atlanta GA, 2011.
26. Marino RJ, Rider-Foster D, Maissel G, et al. Superiority of motor level over single neurological level in categorising tetraplegia. *Paraplejia*. 1995;33:510-513.
27. Levi AD, Tator Ch, Bunge R P. Clinical syndromes associated with disproportionate weakness of the upper versus the lower extremities after cervical spinal cord injury. *Neurosurgery* 1996;38:170-185
28. Mckinley W, Santos K, Meade M, et al. İncidence and outcomes of spinal cord injury clinical syndroms. *J Spinal Cord Med* 2007;30:215-224.
29. Roth EJ, Lawler MH, Yarkony GM. Traumatic central cord syndrome: clinical features and functional outcomes. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:18-23

30. Burns S P, Golding DG, Rolle WA, et al. Recovery of ambulation in motor incomplete tetraplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1997;78:1169-1172.
31. Bohlman HH, Acute Fractures and dislocations of the cervical spine: an analysis of three hundred hospitalized patients and review of the literature. *J Bone joint surg* 1979;61A:1119-1142
32. Graziani V, Tessler A, Ditunno J F. Incomplete tetraplegia: sequence of lower extremity motor recovery. *J Neurotrauma* 1995;12:121
33. Little JW, Halar E. Temporal course of motor recovery after Brown-Sequard spinal cord injuries. *Paraplegia* 1985;23:39-46.
34. Bohlman HH, Ducker TB. Spine and spinal cord injuries. In: Rothman RH, ed. *The spine*. 3rd ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1992:973-1011.
35. Van Kuijk AA, Geurts AC, Van kuppevelt HJ. Neurogenic heterotopic ossification in spinal cord injury. *Spinal Cord* 2002;40:313-326
36. Banovac K, Williams JM, Patrick LD, et al. Prevention of heterotopic ossification after spinal cord injury with indometacin. *Spinal Cord* 2001;39 370-374
37. Green D, Sullivan S, Simpson J, et al. Evolving risk for thromboembolism in spinal cord injury. *Am J Phys Med Rehabil* 2005; 84(6):420-2.
38. Chen D, Nussbaum SB. The gastrointestinal system and bowel management following spinal cord injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2000; 11(1): 45-56.
39. Ulrich PM. Pain following spinal cord injury. *Phys Med Rehabil Clinic N Am*.2007;18:217-233.
40. Yerzerski P. Pain following spinal cord injury: the clinical problem and experimental studies. *Pain* 1996;68:185-194.

41. Cardenas DD, Jensen M P. Treatments for chronic pain in persons with spinal cord injury: a survey study. *J Spinal Cord Med* 2006;29:109-117.
42. Finnerup NB, Johannesen I, Sindrup SH, et al. Pain and dysesthesia in patients with spinal cord injury: a postal survey. *Spinal Cord* 2001;39:256-262.
43. Budh CN, Osteraker AL. Life satisfaction in individuals with a spinal cord injury and pain. *Clin Rehabil* 2007;21:89-96.
44. Westgren N, Levi R. Quality of life and traumatic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79:1433-1439.
45. Bryce TN, Ragnarsson KT. Pain management in persons with spinal cord injury. In: Lin VW, Cardenas DD, Cutter NC, et al., eds. *Spinal Cord Medicine: Principles and practice*. New York, NY: Demos Medical Publishing; 2003:441-460.
46. Cardenas DD, Turner JA, Warms CA, et al. Classification of chronic pain associated with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2002;83:1708-1714.
47. Siddall PJ, Yerzieski RP, Loeser JD. Pain following spinal cord injury: clinical features, prevalence and taxonomy. *IASP Newsl* 2000;3:3-7.
48. Wrigley PJ. Pharmacological interventions for neuropathic pain following spinal cord injury: an update. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2007;13:58-71
49. Stormer S, Gerner HJ, Gruninger W, et al. Chronic pain/dysaesthesiae in spinal cord injury patients: results of a multicentre study. *Spinal Cord* 1997;35:446-455
50. Dyson-hudson TA, Kirshblum SC. Shoulder pain in chronic spinal cord injury. Part 1: epidemiology, etiology and pathomechanics. *J Spinal Cord Med* 2004;27:4-17

51. Curtis KA, Roach KE, Applegate EB, et al. Development of the wheelchair user's shoulder pain index (WUSPI). *Paraplegia* 1995;33:290-293
52. Goldstein B. Musculoskeletal complications after spinal cord injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2000;11:91-108.
53. Friedman AH, Nashold BS. DRES lesions for relief of pain related to spinal cord injury. *J Neurosurg* 1986;65:465-469
54. Nemchausky BA, Ubilluz RM. Upper extremity neuropathies in patients with spinal cord injuries. *J Spinal Cord Med* 1995;18:95-97.
55. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. cilt. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi yayınları, Ankara, 1995.
56. Sporcularda omuz sorunları. 33. Geleneksel Çubukçu sempozyum kitapçığı, Bursa 2003.
57. Jobe CM. Gross anatomy of the shoulder. 2nd Ed. In: Rockwedo and Matson. W.B Saunders Company. Volume 1, chapter 2. 1998: 34-97.
58. Valle CDJ, Rokito AS, Birdzell MG, et al. Biomechanics of the shoulder. In: Nordin M, Frankel VH, eds. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3rd ed. Philadelphia:Lippincott Williams and Wilkins, 2001. p. 318-340.
59. Kinesiology of the shoulder joint. In: Rasch PJ, Burke RK, eds. Kinesiology and applied anatomy. 6th ed. Philadelphia: Lea and Febiger; 1978. p. 159-173.
60. Irrogang JJ. Anatomy and biomechanics of the shoulder. Pittsburg University, <http://www.edu/supert1/lecture/lee2701/001.htm>
61. Emery RJ, Mullaji AB. Glenohumeral joint instability in normal adolescents: incidence and significance. *J Bone Joint Surg (Br.)* 1981;67:1208-1217

62. Kronberg M, Brostrom LA, Soderland V. Retroversion of the humeral head in the normal shoulder and its relationship to the normal range of motion. *Clin Orthop* 1990;253:113-117.
63. Turkel S, Panio M, Marshall J. Stabilizing mechanisms preventing anterior dislocation of the glenohumeral joint. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1981;67:1208-1217
64. Sher JS, Uribe JW, Posada A, et al. Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. *J Bone Joints Surg* 1995;77:10-15
65. Hegadu EJ, Goode A, Campell S, et al. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med* 2008;42:80-92.
66. Teefey S, Rubin D, Middleton W, et al. Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86(4):708–16.
67. Al-Shawi A, Badge R, Bunker T. The detection of full thickness rotator cuff tears using ultrasound. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1035-11.
68. Kolla S., Motamedi K. Ultrasound evaluation of the shoulder. *Semin Musculoskelet Radiol* Jun 2007;11:117-25.
69. Van Holsbeeck MT, Kolowich PA, Eyler WR, et al. US depiction of partial thickness tear of the rotator cuff. *Radiology* 1995;197(2):443–6.
70. Daenen B, Houben G, Baudin, et al. Ultrasound of the shoulder *JBR-BTR* 2007;90:325-337.

71. Vikram S, Gaitini D, et al. Omuz ultrasonografisi. In: Yüce C (Ed). Mrg ile karşılaştırmalı kas iskelet sistemi ultrasonografisi. Ankara, Dünya Tıp Kitapevi 2012:1-7.
72. Crass J, Craig F, Feinberg S: The hyperextended internal rotation view in rotator cuff ultrasonography. *J Clin Ultrasound* 1987;15:416-420.
73. Lal S. Premature degenerative shoulder changes in spinal cord injury patients. *Spinal Cord* 1998;36(3):186-9.
74. Teefey S, Middleton W, Yamaguchi K. Shoulder sonography: state of the art. *Radiol Clin North Am* 1999;37:767-785.
75. Bouffard J, Lee S, Dhanju J. Ultrasonography of the shoulder. *Semin Ultrasound CT MR* 2000;21:164-191.
76. Newsam C, Rao S, Mulroy SJ, et al. Three dimensional upper extremity motion during manual wheelchair propulsion in men with different levels of spinal cord injury. *Gait Posture* 1999;10:223-32.
77. Bayley JC, Cochran TP, Sledge CB. The weight-bearing shoulder. The impingement syndrome in paraplegics. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:676-8.
78. Corrie M, Bedi A, Jon A., et al. Ultrasonography of the shoulder with arthroscopic correlation. *Clin Sports Med* 2013;32:391-408.
79. Waters R, Sie I. Upper extremity changes with SCI contrasted to common aging in the musculoskeletal system. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2001; 6: 61-68.
80. Gellman H, Sie I, Waters R et al. Late complications of the weight-bearing upper extremity in the paraplegic patient. *Clin Orthop Relat Res* 1988;233:132-5.

81. Ballinger D, Rintala D, Hart K. The relation of shoulder pain and range of motion problems to functional limitations, disability and perceived health of men with spinal cord injury: A multifaceted longitudinal study. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:1575-81.
82. Sinnott K, Milburn P, et al. Factors associated with thoracic spinal cord injury, lesion level and rotator cuff disorders. *Spinal Cord* 2000; 38, 748–753.
83. Powers CM, et al. Isometric torque in subjects with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 761 -84.
84. Pentland W, Twomey L, et al. The weight-bearing upper extremity in women with long term paraplegia. *Paraplegia* 1991;29:521-30.
85. Das B, Black N. Isometric pull and push strength of paraplegics in the workspace: 1. Strength measurement profiles. *Int J Occup Ergon* 2000;6:47–65
86. Inge E, Marcel W, Lucas H, et al. Correlation of shoulder range of motion limitations at discharge with limitations in activities and participation one year later in persons with spinal cord injury. *J Rehabil Med* 2011; 43: 210–215.
87. Boninger L, Towers D, Cooper A, et al.. Shoulder imaging abnormalities in individuals with paraplegia. *J Rehabil Res and Dev* 2001; 38: 401–408.
88. Akbar M, Balean G, Brunner M, Seyler TM, et al. Prevalence of rotator cuff tear in paraplegic patients compared with controls. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92: 23–30.
89. Hoogland I, Engisch R, Brinkhof M, Drongelen S. Acromioclavicular joint arthrosis in persons with spinal cord injury and able-bodied persons. *Spinal Cord* (2013) 51, 59–63 & 2013.

90. Widman DS, Craig JG, Van Holsbeeck MT. Sonographic detection, evaluation and aspiration of infected acromioclavicular joints. *Skeletal Radiol* 2001; 30:388–392.
91. Ferri M, Finlay K, Popowich T, et al. Sonographic examination of the acromioclavicular and sternoclavicular joints. *J Clin Ultrasound* 2005; 33:345–355.
92. Gironde R, Clark M, Neugaard B, Nelson A. Upper limb pain in a national sample of veterans with paraplegia. *J Spinal Cord Med* 2004; 27: 120–127.
93. Alm M, Saraste H, Norrbrink C, et al. Shoulder pain in persons with thoracic spinal cord injury: prevalence and characteristics. *J Rehabil Med* 2008; 40: 277–283.
94. Jennifer L, Bradley G, et al. Effect of an intense wheelchair propulsion task on quantitative ultrasound of shoulder tendons. *PM R* Vol 2, 2010;2:920-925.
95. Steven W, Micheal L, Fullerton B, McCann T, et al. Shoulder ultrasound abnormalities, physical examination findings, and pain in manual wheelchair users with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* Vol 89, November 2008.
96. Chhem RK, Kaplan PA, Dussault RG. Ultrasonography of the musculoskeletal system. *Radiol Clin North Am* 1994;32:275-89.

8. EKLER

EK-1 PESS (Fizik Muayene Değerlendirme Skalası)

- 1- Supraspinatus tendon/tüberkulum majus palpasyonu
- 2- Bisipital tendon/bisipital oluk palpasyonu
- 3- Ağrılı ark değerlendirilmesi
- 4- Hawkins-Kennedy testi impingement testi
- 5- Neer testi
- 6- Dirençli internal rotasyonu
- 7- Akromiyoklaviküler eklem hassasiyeti
- 8- Dirençli eksternal rotasyon testi
- 9- O'Briens testi
- 10- Supraspinatus testi

EK-2: USPRS (Omuz Patolojilerinin Ultrasonografik sınıflaması)

Biceps tendiniti/ Tendinopatisi

0= Normal fibriller patern ve ekojenite

1= Fibriler patern veya ekojenitede bozulma

2= Fibriller patern veya ekojenitede orta derecede bozulma

3= Fibriller paternde komplet veya komplete yakın bozulma

4= Belirgin boyuna yırtık

5= Parsiyel yırtık

6= Tendonun yokluğu veya tam rüptürü

SUPRASPİNATUS TENDİNOZU/TENDİNOPATİ

0= Normal fibriller patern ve ekojenite

1= Fibriler patern veya ekojenitede bozulma

2= Fibriller patern veya ekojenitede orta derecede bozulma

3= Fibriller paternde komplet veya komplete yakın bozulma

4=Belirgin parsiyel yırtık

5=Belirgin yırtık tam kat kalınlık

BÜYÜK TÜBEROSİT KORTİKAL YÜZEYİ

0=Düzgün hiperekoik kortikal yüzey

1=Hafif kortikal irregülarite veya hipoekoik yüzey

2= Orta düzey kortikal irregularite

3=Belirgin kortikal irregularite veya noktalanma

DİNAMİK SUPRASPİNATUS SIKIŞMASI

0= Sıkışma belirtisi yok; krepitasyonsuz düzgün hareket

1= Hafif sıkışma; harekette hafif irregülarite

2= Orta derece sıkışma: harekette orta veya belirgin irregülarite

3= Belirgin sıkışma; EHA kapalı /akromiyonla teması var

DİNAMİK SUBSKAPULARİS /BİSEPS/KORAKOİD SIKIŞMASI

0= Sıkışma belirtisi yok; krepitasyonsuz düzgün hareket

1= Hafif sıkışma; harekette hafif irregülarite

2= Orta derece sıkışma: harekette orta veya belirgin irregülarite

3= Belirgin sıkışma; EHA kapalı/ korakoid ile bicepsin teması var.