



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

UYKU POSTÜRÜ İLE SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU
ARASINDAKİ İLİŞKİ

DR. HÜSEYİN ALPER YATAĞANBABA

UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

ANKARA
2021



**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI**

**UYKU POSTÜRÜ İLE SUBAKROMİYAL SIKIŞMA SENDROMU
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

DR. HÜSEYİN ALPER YATAĞANBABA

**UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

**TEZ DANIŞMANI:
PROF. DR. ÖZGÜR AHMET ATAY**

ANKARA

2021

TEŞEKKÜR

Başta Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Ahmet Mazhar Tokgözoğlu olmak üzere, üzerimde emeği geçen bilgi ve deneyimleri ile iyi bir eğitim almama sağlayan Anabilim Dalımızın bütün öğretim üyelerine,

Tez döneminde her aşamada bana destek olan, tecrübelerini aktararak bu sürecin en verimli şekilde değerlendirilmesini sağlayan, tez danışmanım Prof. Dr. Özgür Ahmet Atay'a,

Tez çalışmasının gerçekleşmesinde çok önemli katkıları olan, bana değerli zamanlarını ayıran Hacettepe Üniversitesi Kulak, Burun, Boğaz Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ahmet Emre Süslü'ye, Araş. Gör. Çağatay Deniz'e ve uyku teknikeri Seda Köşker Yıldırım'a,

Beş yıl boyunca beraber çalışma şansına sahip olduğum, her biri hem çok iyi birer meslektaş hem de eşsiz dost olan araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca en mutlu ve en zor anlarımda daima yanımda olan sevgili annem Rabia Yatağanbaba ve sevgili babam Tefik Yatağanbaba'ya, anaokulundan üniversiteye aynı sıralardan geçtiğim bir abladan çok en yakın arkadaşım olan sevgili ablam Uzm. Dr. Hande Yiğit'e,

En güzel ve en stresli anlarımızı beraber geçirdiğimiz, yoğun çalışma temposunu beraber göğüslediğimiz, bana her zaman destek olan hayat arkadaşım Araş. Gör. Yasemin Kapucu'ya,

Hepsinden önemlisi bugün bu topraklarda özgürce yaşamamızı, bilimsel araştırmalarımızı yürütmemizi sağlayan, Türk gençliğinin ebedi lideri Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk'e

Sonsuz teşekkürü bir borç bilirim

ÖZET

YATAĞANBABA A. Uyku Postürü ile Subakromiyal Sıkışma Sendromu Arasındaki İlişki. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Ankara 2021. Omuz ağrısının en sık karşılaşılan sebebi subakromiyal sıkışma sendromudur (SSS). SSS'nin olası etiyolojik faktörlerinden birisi de uyku postürüdür. Uyku postürü ile SSS arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çalışma sayısı sınırlı ve çoğunlukla subjektif verilerden elde edilmiş sonuçları içermektedir. Bu tez kapsamında SSS ile uyku postürü arasındaki ilişkinin objektif bir biçimde değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, etik kurul onayı alındıktan sonra, Şubat 2021- Haziran 2021 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Kulak, Burun, Boğaz (KBB) Anabilim Dalı Uyku Laboratuvarı'nda polisomnografi (PSG) yapılmış ve belirlenen kriterleri karşılayan hastalar PSG öncesi hasta onamı alındıktan sonra muayene edildi ve demografik bilgiler ile olası etiyolojik faktörleri sorgulayan ankete tabi tutuldu. Hastaları çalışmaya dahil edilme kriterleri; erkek cinsiyet ve 40-70 yaş aralığında olmak olarak belirlendi. Çalışmadan çıkarılma kriterleri ise; tekrarlayan omuz hareketi gerektiren, titreşime maruz kalınan, ağır yük kaldırılan meslekler gibi SSS etiyolojisinde rol oynayan bir işte çalışıyor olmak; profesyonel ya da rekreasyonel olarak tenis, yüzme, cirit atma gibi SSS etiyolojisinde yeri olan bir spor yapıyor olmak; daha önce ağrıyan omuz için tedavi almış olmak; ağrıyan omuzu ilgilendiren travma hikayesi olması; bilateral omuz ağrısı olması; uyku postürünü ve uyku sırasındaki hareketleri etkileyecek bir ek hastalığının olması (inme hikayesi, nörolojik hastalık vb.); omuz ağrısı yapabilecek ek hastalık olması (servikal disk hernisi, periferik nöropati, intratorasik patolojiler, romatolojik hastalıklar vb.) ve hasta gruplarının belirlenmesinde kullanılan iki SSS tanı kriterinden yalnızca birini karşılıyor olmak olarak belirlendi. Bu sürede PSG yapılan toplam 149 hastadan katılım kriterlerini karşılayan 71 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalardan, en az 1 aydır devam eden omuz ağrısı olan ve ağırlı ark testi, Neer testi, Hawkins-Kennedy testi ve Empty Can testlerinden en az üçü pozitif olan hastalar SSS grubuna (34 hasta), SSS tanı kriterlerinden ikisini de karşılamayan hastalar ise kontrol grubuna dahil edildi (37 hasta). Hastaların demografik verileri, uyku sırasındaki farklı postürlerde geçirdikleri süreler (supin, lateral dekübit, pron) ve uyku kaliteleri ile ilgili veriler (uyku verimliliği, uyku

süresi) kaydedildi. SSS grubundaki hastaların anlamlı olarak daha büyük kısmının sigara içtiği tespit edilirken (p:0.006), iki grup arasında diğer demografik veriler açısından anlamlı fark tespit edilmedi. SSS grubunun lateral dekübit (LD) postürde geçirdiği sürenin anlamlı olarak kontrol grubundan fazla olduğu (p:0.003) ve SSS grubundaki hastaların LD postürde geçirdikleri uyku süresinin anlamlı olarak daha büyük bir kısmını ağrıyan omuz üzerinde geçirdikleri gösterildi (p<0.001). Ayrıca kontrol grubundaki hastaların uyku sırasındaki postür değişim sayısının anlamlı olarak daha fazla olduğu görüldü (p:0.002). İki grup arasında, uyku süreleri ve uyku verimlilikleri açısından anlamlı fark olmadığı tespit edildi (p:0.679, p:0.982). Bu çalışmada PSG ile elde edilen uyku postürü verilerinin kullanılması ile uyku postürü ve SSS arasındaki ilişkiyi objektif bir şekilde ortaya konulmuştur. Bu özelliği ile daha önce konu ile ilgili yapılmış, uyku postürünün hasta beyanı üzerinden değerlendirildiği az sayıdaki çalışmadan ayrılmaktadır. Bu tez ile LD postürün üzerine yatılan omuzda SSS meydana gelmesi açısından bir risk faktörü olduğu ve uyku sırasındaki postür değişim sıklığının da SSS için koruyucu bir faktör olabileceği gösterildi.

Anahtar Kelimeler: Omuz, Omuz ağrısı, subakromiyal sıkışma sendromu, rotator manşet, subakromiyal bursa

ABSTRACT

YATAGANBABA A. Relationship Between Sleep Posture and Subacromial Impingement Syndrome. Hacettepe University Faculty of Medicine Department of Orthopaedics and Traumatology, Thesis, Ankara 2021. The most common cause of shoulder pain is subacromial impingement syndrome (SAIS). One of the possible etiological factors of SAIS is sleep posture. The number of studies revealing the relationship between sleep posture and SAIS is limited and mainly includes outcomes obtained from subjective data. This study, it is aimed to evaluate the relationship between SAIS and sleep posture objectively. For this purpose, after the approval of the ethics committee, patients who had polysomnography (PSG) at Hacettepe University Ear, Nose, Throat (ENT) Department Sleep Laboratory between February 2021 and June 2021 were examined after obtaining informed consent and were subjected to a questionnaire seeking demographic information and possible etiological factors. Inclusion criteria for the study; male gender and being in the 40-70 age range. The exclusion criteria are; working in a job that may cause SAIS, such as occupations that require repetitive shoulder movement, are exposed to vibration, or lift heavy loads; professionally or recreationally playing a sport such as tennis, swimming, javelin throwing, which has also a place in the etiology of SAIS; have previously received treatment for shoulder pain; having a history of trauma involving the aching shoulder; bilateral shoulder pain; having an additional disease that will affect sleep posture and movements during sleep (history of stroke, neurological disease, etc.); having a condition that can cause shoulder pain (cervical disc herniation, peripheral neuropathy, intrathoracic pathologies, rheumatological diseases, etc.) and patients who met only one of the two SAIS diagnosis criteria. During this period, 71 patients who met the inclusion criteria out of 149 patients who underwent PSG were included in the study. Shoulder pain persisting for at least one month; and having at least three positives of following; painful arc test, Neer impingement test, Hawkins-Kennedy test and Empty Can test were included in the SAIS group (34 patients), and the remaining patients were included in the control group (37 patients). Demographic data of the patients, the time they spent in different postures during sleep (supine, lateral decubitus, and prone), and sleep quality data (sleep efficiency, sleep duration) were recorded. While it was determined that

significantly more of the patients in the SAIS group were smokers ($p:0.006$), no significant difference was found between the two groups in terms of other demographic data. It was seen that the time spent by the SAIS group in the lateral decubitus (LD) position was significantly higher than the control group ($p:0.003$), and the patients in the SAIS group spent significantly more of their sleep time in the LD position on the aching shoulder ($p<0.001$). In addition, it was observed that the number of position changes during sleep was significantly higher in the control group ($p:0.002$). There was no significant difference between the two groups regarding sleep time and sleep efficiency ($p: 0.679$, $p: 0.982$). This study objectively demonstrated the relationship between sleep posture and SAIS using sleep posture data obtained during PSG. With this feature, it differs from the limited number of studies that have been done on this subject before. Because in these studies, the sleep postures of the patients were recorded by the statements of the patients. With this study, it has been shown that the LD position is a risk factor for SAIS occurrence, and the high frequency of posture changes during sleep may also be a protective factor for SAIS.

Keywords: Shoulder, shoulder pain, subacromial impingement syndrome, rotator cuff, subacromial bursa

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGE ve KISALTMALAR.....	x
ŞEKİLLER.....	xii
TABLolar	xiii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Omuz Kompleksi Anatomisi ve Biyomekaniği	3
2.1.1. Omuz Kompleksi ile İlgili Genel Bilgiler.....	3
2.1.2. Subakromiyal Alan Anatomisi ve Biyomekaniği	9
2.1.3. Subakromiyal Bursa	13
2.1.4. Rotator Manşet Anatomisi ve Biyomekaniği.....	13
2.2. Subakromiyal Sıkışma Sendromu (SSS).....	15
2.2.1. SSS Tarihçesi, Epidemiyolojisi, Tanımı ve Doğal Seyri.....	15
2.2.2. SSS Patofizyolojisi (İntrinsik ve Ekstrinsik mekanizmalar).....	18
2.2.3. SSS Tanısı	22
2.2.4. Uyku Postürü ve SSS	28
2.3. PSG ile İlgili Genel Bilgiler	31
2.3.1. Uyku Elektroensefalografisi	34
2.3.2. PSG’de Postürün Değerlendirmesi	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM	37
3.1. Hasta Seçimi ve Hasta Gruplarının Oluşturulması	37
3.2. Demografik Verilerin Elde Edilmesi	38
3.3. PSG	40
3.4. Verilerin değerlendirilmesi	45
3.4.1. Tüm Hasta Popülasyonu İlgilendiren Değerlendirmeler.....	45
3.4.2. Hasta Gruplarının Karşılaştırılmasında Yapılan Değerlendirmeler.....	45
3.4.3. SSS Grubu Verileri ile Yapılan Değerlendirmeler.....	46

3.4.4. İstatistiksel Analizler.....	46
4. BULGULAR.....	48
4.1. PSG ile Hasta Anketini Karşılaştıran Bulgular.....	48
4.2. Hasta Gruplarının Karşılaştırılması ile Elde Edilen Bulgular.....	49
4.3. SSS Grubu Verilerinin Değerlendirilmesi ile Elde Edilen Bulgular.....	50
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	59
7. KAYNAKLAR	61

SİMGE VE KISALTMALAR

SSS: Subakromiyal sıkışma sendromu

KBB: Kulak, burun, boğaz

PSG: Polisomnografi/ polysomnography

LD: Lateral dekübit/ lateral decubitus

SAIS: Subacromial impingement syndrome

ENT: Ear, nose, throat

SA: Subakromiyal

RM: Rotator manşet

KA: Korakoakromiyal

BTUB: Biceps tendonu uzun başı

AK: Akromiyoklaviküler

GH: Glenohumeral

DM: Diyabetes mellitus

RA: Romatoid artrit

vb.: Ve benzeri

EEG: Elektroensefalografi

SK: Sternoklaviküler

ST: Skapulotorasik

ark.: Arkadaşları

TMa: Tüberkulum majus

KAL: Korakoakromiyal ligament

MRG: Manyetik rezonans görüntüleme

DG: Direkt grafi

TMi: Tüberkulum minus

VKI: Vücut kitle indeksi

USB: Uyku solunum bozukluğu

CPAP: Continuous airway pressure

BPAP: Bilevel positive airway pressure

EOG: Elektrokülografi

EMG: Elektromyografi

EKG: Elektrokardiyografi

REM: Rapid eye movement

N: Non-REM

POSA: Pozisyonel obstrüktif uyku apnesi

ŞEKİLLER

Şekil	Sayfa No.
Şekil 2.1. Omuz kompleksini oluşturan eklemler.....	3
Şekil 2.2. GH eklem yapısı (golf pegi üzerindeki golf topu)	4
Şekil 2.3. GH eklem, vertikal planda abduksiyon ve adduksiyonu.....	5
Şekil 2.4. GH eklem, sagittal planda fleksiyon ve ekstansiyonu.....	5
Şekil 2.5. GH eklem, horizontal planda abduksiyon ve adduksiyonu.....	6
Şekil 2.6. GH eklem, humerus uzun eksenini çevresinde iç ve dış rotasyonu.....	6
Şekil 2.7. Skapula yukarı ve aşağı rotasyonu.....	8
Şekil 2.8. Skapula adduksiyonu ve abduksiyonu.....	8
Şekil 2.9. Skapula elevasyonu ve depresyonu.....	8
Şekil 2.10. SA alan ve SA alanda bulunan yapılar	9
Şekil 2.11. Akromion tipleri	10
Şekil 2.12. GH eklem kuvvet çiftleri.....	14
Şekil 2.13. Humerus başının superiora translasyonu ve SA alan hacminin azalması.....	15
Şekil 2.14. İnceleme ve palpasyon ile değerlendirilen anatomik noktalar.....	24
Şekil 2.15. Neer sıkışma testi.....	25
Şekil 2.16. Hawkins-Kennedy testi.....	26
Şekil 2.17. Empty Can testi	27
Şekil 2.18. PSG’de kullanılan problemler	33
Şekil 2.19. EEG dalgalarına göre uyku evreleri.....	34
Şekil 3.1. Uyku odası.....	40
Şekil 3.2. PSG öncesi hazırlıkları tamamlanmış hasta.....	41
Şekil 3.3. Embla S450@.....	42
Şekil 3.4. Uyku izlem odası.....	42
Şekil 3.5. PSG raporu örneği.....	43
Şekil 3.6. Uyku postürü oranları raporu örneği.....	44
Şekil 3.7. Postür değişim sayısının hesaplanması.....	44

TABLULAR

Tablo	Sayfa No.
Tablo 2.1. Neer'in SSS sınıflaması.....	16
Tablo 2.2. SSS tanısında en güvenilir fizik muayene testleri.....	28
Tablo 2.3. Yeterli bir uyku laboratuvarında bulunması gerekenler.....	31
Tablo 2.4. PSG sırasında kaydedilen parametreler.....	32
Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilme ve çalışmadan çıkarılma kriterleri.....	37
Tablo 3.2. SSS tanı kriterleri.....	38
Tablo 3.3. Hasta anketi	39
Tablo 3.4. Uyku postürü tercihleri.....	48
Tablo 3.5. Hasta grupları arası demografik verilerin karşılaştırılması.....	49
Tablo 3.6. Hasta grupları arası postür ve uyku verilerinin karşılaştırılması.....	50
Tablo 3.7. Uyku postürü ve ağrıyan taraf lateraliteleri.....	51

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Omuz ağrısı ortopedi polikliniklerinde en sık karşılaşılan problemlerdendir. Ortopedik poliklinik başvurularının %30'a kadar yüksek bir kısmını omuz ağrısının oluşturduğunu bildiren yayınlar mevcuttur [1-3]. İngiltere'de yaşam boyu omuz ağrısı şikayeti ile sağlık kurumuna başvurma ihtimalinin %20-50 arasında olduğu gösterilmiştir [4]. Omuz sorunları hastanın günlük hayatını zorlaştırabilir ve çalışma verimliliğini azaltabilir [5].

Subakromiyal sıkışma sendromu (SSS) omuz kompleksinin en sık karşılaşılan hastalığıdır ve omuz ağrısı şikayetlerinin %44-65 sebebini oluşturur [6].

SSS'de, subakromiyal (SA) alan içinde ve çevresinde bulunan; rotator manşet (RM) kasları, SA bursa, korakoakromiyal (KA) ark, biceps tendonu uzun başı tendonu (BTUB), akromiyoklaviküler (AK) eklem ve glenohumeral (GH) eklem kapsülü hastalığın sebebi ya da hastalıktan etkilenen yapı olarak karşımıza çıkar [7].

SSS patogenezi ve risk faktörleri ile ilgili literatürde ortak bir görüş henüz oluşmamıştır. SSS için bilinen ve genel kabul görmüş risk faktörleri ileri , kadın cinsiyet, obezite, tütün kullanımı, kardiyovasküler hastalıklar, diyabetes mellitus (DM), romatoid artrit (RA), tekrarlayan baş üstü hareket yapılan sporları profesyonel ya da rekreasyonel olarak yapıyor olmak (fırlatma yapılan sporlar, yüzme, tenis ve benzeri (vb.)), beden kullanılarak yapılan işlerde çalışıyor olmak (boyacılık, elektrik teknisyenliği vb.), GH eklem instabilitesi, skapular diskinezi, üst ekstremitte eklemlerinde katılık, torasik hiperkifoz, spinal kord yaralanması, inme geçirmiş olma, Parkinson hastalığı ve psikososyal faktörler olarak sayılabilir [8-14].

Patofizyolojide üzerinde en çok durulan mekanizma fazla kullanıma bağlı dejenerasyon oluşmasıdır. Ancak SSS hastalarında her zaman fazla kullanım hikayesi olmayabilir ya da bu hastalık her zaman daha aktif ve tekrarlayan hareketlere bağlı strese daha çok maruz kalan dominant tarafta görülmeyebilir. Bu durum göz önünde bulundurularak ortaya atılan bir diğer olası etiolojik faktör de uyku postürüdür. Bu teoriye göre LD postür üzerinde yatılan omuzda SA bölgede basınç artışına sebep olur ve uyku sırasında bu pozisyondayken uzun süre hareketsiz kalınırsa SA bölgedeki yüksek basınç çevre dokularda dejenerasyona ve SSS'ye neden olur [15,16].

Bu teoriyi destekleyecek şekilde polikliniğe omuz ağrısı şikayeti ile başvuran hastaların bir kısmı üzerine yattıkları omuzda sabah uyandıklarında ağrı olduğunu bu ağrının uyandıktan bir süre sonra azaldığını belirtmektedir. Ayrıca uyku sırasındaki hareketliliği ve postür değiştirme yetisini olumsuz etkileyen inme, spinal kord yaralanması gibi hikayesi olan hastalarda omuz ağrısının daha sık görülmesi de uyku sırasında aynı pozisyonda uzun süre hareketsiz kalmanın omuz ağrısı için bir risk faktörü olabileceğini düşündürmektedir [17–19].

Uyku postürü ve SSS arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışan yayın sayısı kısıtlıdır ve bu yayınların büyük kısmında uyku postürü ile ilgili veriler subjektif olarak hastanın beyanına dayanarak elde edilmiştir [15,20].

Bu tez kapsamında uyku postürü, uyku sırasında postür değiştirme sıklığı ve uyku kalitesi ile omuz ağrısı ve SSS arasındaki ilişki objektif veriler ışığında ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Bu amaçla Hacettepe Üniversitesi KBB Anabilim Dalı tarafınca PSG yapılan hastalar ve belirlenen kriterleri karşılayan hastalar PSG öncesi hasta onamı alındıktan sonra değerlendirildi. Hastalar, ortopedik muayene ve klinik bilgilerin sorgulandığı anket yardımı ile SSS grubu ve kontrol grubu olarak ikiye ayrıldı. Hastaların demografik verileri ve muayene bulguları kaydedildi. PSG sırasında kullanılan postür probu ile hastaların uyku sırasındaki postürleri ve postür değişim sıklıkları, elektroensefalografi (EEG) ile hastaların uyku süreleri ve uyku verimlilikleri kaydedildi.

Bu tezin hipotezleri;

- SSS grubunun LD postürde geçirdiği toplam süre kontrol grubundan fazladır (Temel hipotez),
- SSS grubu hastaları, LD postürde geçirdikleri sürenin daha büyük bir kısmını ağrıyan omuzları üzerinde geçirirler,
- Kontrol grubundaki hastalar SSS grubundaki hastalara göre uyku sırasında daha sık postür değiştirirler ve bu SSS için koruyucu bir faktördür, şeklinde belirlendi.

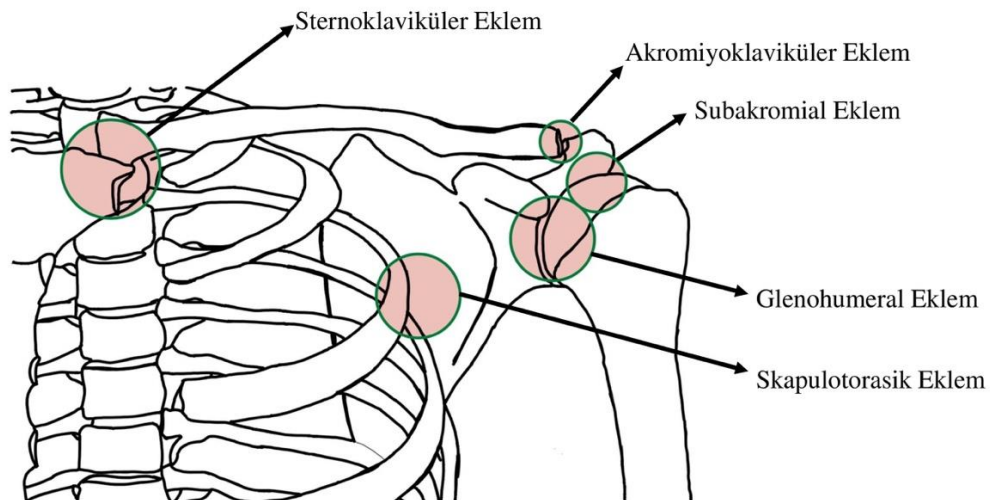
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Omuz Kompleksi Anatomisi ve Biyomekaniği

2.1.1 Omuz Kompleksi ile İlgili Genel Bilgiler

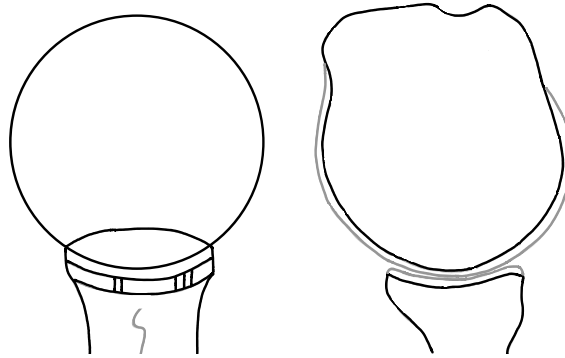
Evrım sürecinde insan ırkının yaklaşık 6-8 milyon yıl önce bipedal olmaya başlaması ile birlikte omuz kompleksi de değişime adapte olmuştur. Çevresini daha iyi gören insan, zekasının da artması ile birlikte üst ekstremitelerini daha kompleks görevleri yerine getirmek için kullanmaya başlamıştır. Evrim sürecinde doğal seçilim üzerinde en etkili özelliklerden biri olan fırlatma hareketini yapabilmek için GH eklem kemik devamlılığında bir miktar taviz verilmiş ve daha kompleks hareketlere izin veren, eklem hareket açıklığı oldukça fazla olan bir eklem meydana gelmiştir. Kemik devamlılığı azaldığı için omuz eklemde yumuşak dokuların eklem stabilitesindeki önemi artmıştır [21–24]

Omuz kompleksi üç gerçek eklem ve iki fonksiyonel eklemden meydana gelir. GH eklem, AK eklem ve sternoklaviküler (SK) eklem gerçek eklem olarak nitelendirilir, bu eklemlerde eklem yüzeyleri, eklem kapsülü, sinovial doku ve eklem sıvısı bulunur. Gerçek bir eklemden bulunmayan komponentleri içermediği için skapulotorasik (ST) eklem ve SA eklem ise fonksiyonel eklem olarak nitelendirilmektedir. [23] (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Omuz kompleksini oluşturan eklemler.

GH eklem omuz kompleksinin ana bileşenidir. Humerus ile glenoid fossa tarafından oluşturulur ve insan vücudundaki en geniş eklem hareket açıklığına sahip eklemdir. Humerus başına göre daha küçük ve konkavitesi daha düşük olan glenoid ile humerus başı arasındaki uyumsuzluk instabil ancak eklem hareket açıklığı oldukça fazla olan bir eklem meydana gelmesini sağlar [25]. GH Eklemi anatomisi golf pegi üzerinde duran golf topuna benzetilebilir (Şekil 2.2.).



Şekil 2.2. GH eklem yapısı (golf pegi üzerindeki golf topu)

GH eklem; koronal planda 180 derece vertikal abduksiyona ve 40 derece vertikal adduksiyona (Şekil 2.3.), sagittal planda 180 derece fleksiyona ve 55 derece ekstansiyona (Şekil 2.4.), aksiyal planda 130 derece horizontal abduksiyona ve 40 derece horizontal adduksiyona (Şekil 2.5.), humerus uzun ekseninde 70 derece iç rotasyona ve 90 derece dış rotasyona (Şekil 2.6.) izin verir [26].

GH ekleminde stabiliteye kemik yapılarının katkısı çok az olduğu için humerus başı omuz hareketleri sırasında transle olma eğilimindedir. Bu translasyon yumuşak doku ile ve özellikle de RM kasları ile kontrol altında tutulmaya çalışılır. Humerus başı rotasyonel hareketler sırasında anteriora ve posteriora, abduksiyon ve adduksiyon hareketleri ile ise superiora ve inferiora transle olur. Matsui ve arkadaşları (ark.) 2018'de yayınladıkları çalışmada, rotasyonel hareketler sırasında humerus başı translasyonunun hangi yöne olacağı üzerinde rotasyonun yönünün dışında rotasyon sırasında ivmenin ve rotasyonun başladığı andaki kol pozisyonunun da etkili olduğunu göstermiştir [27].

Kas iskelet sistemi hareketlerinde dengenin sağlanmasında en önemli yapı, sinir sistemi ile kontrol edilebilen kasılmalar ile uzunluğu ve gerginliği değiştirilebilen kas dokusudur.

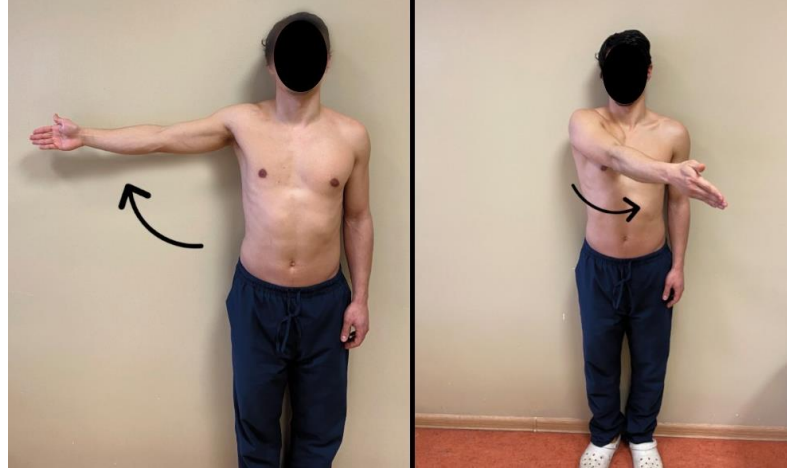
GH eklem stabilitesinde önemli iki kas grubu vardır; RM kasları ve ST eklem stabilitesini sağlayan kaslar. RM kasları GH eklem hareketleri sırasında ince ayarlamayı ve stabiliteyi sağlar. ST eklem stabilitesini sağlayan; trapezius, serratus anterior, levator skapula ve musculus rhomboideus kasları ise GH eklem hareketlerinin stabil bir kaide üzerinde gerçekleşmesine yardım eder [28–30].



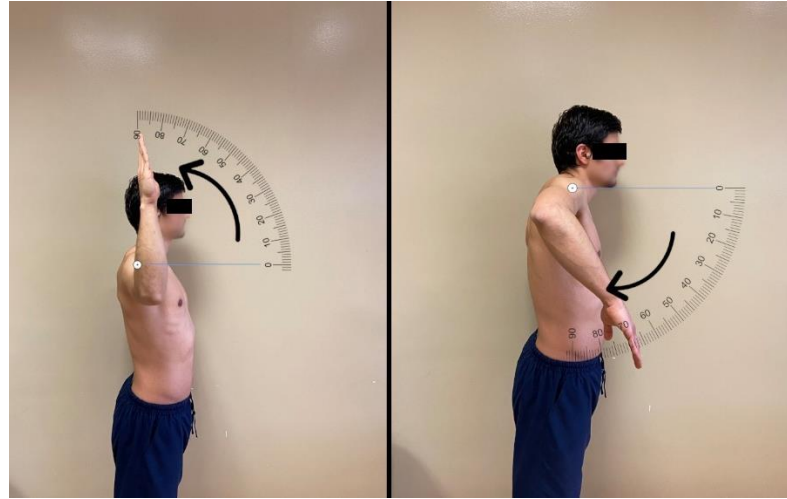
Şekil 2.3. GH eklem, vertikal planda abduksiyon ve adduksiyonu



Şekil 2.4. GH eklem, sagittal planda fleksiyon ve ekstansiyonu



Şekil 2.5. GH eklem, horizontal planda abduksiyon ve adduksiyonu



Şekil 2.6. GH eklem, humerus uzun eksenini çevresinde iç ve dış rotasyonu

Omuz kompleksinin aksiyal iskelet ile kemik bağlantısı SK eklem ile olur. Ancak gövde ile ilişkisinin devamlılığı bu tek eklemde daha çok bu yapıyı çevreleyen kaslar yardımı ile sağlanır. SK eklem kompleks sinovial tipte bir eklemdir. Anatomisine bakıldığında çok hareketli değilmiş gibi görünen bu eklem aslında elevasyon/depresyon, protraksiyon/retraksiyon ve klavikula uzun eksenini çevresine rotasyon hareketlerine izin verir. Ayrıca klavikulanın medial ucu sternum üzerinde superior/inferior, anterior/posterior, medial/lateral yönlerde translasyon hareketi de yapar. Eklem stabilitesi sinovial kapsül, eklem diski ve eklemi çevreleyen ligamentler yardımı ile sağlanır [31].

Klavikula lateralde de AK eklem ile skapulaya bağlanır bu nedenle skapula hareketlerinin sağlıklı yapılabilmesi için AK eklem ve SK eklem fonksiyonları önemlidir [32,33].

AK eklem de SK eklem gibi kompleks sinovial bir eklemdir. Klavikulanın lateral ucu ile akromion arasındadır. Yine SK eklem gibi stabilitesi kapsül, eklem diski ve eklemi çevreleyen ligamentler ile sağlanır [34]. AK eklem omuz hareketleri sırasında pozisyonu değişen toraks ile skapulanın uyumunun devamlılığının sağlanmasında ve üst ekstremitenin maruz kaldığı kuvvetlerin gövdeye aktarılmasında görev alır [35]. Akromion ile klavikula eklem yüzleri birbiriyle uyumsuz olduğu için AK eklem hareketleri sınırlıdır.

ST eklem skapula ile toraks arasındaki bağlantıyı sağlar. Skapula ve toraks arasındaki ilişki fibröz, kondral ve synovial yapılar ile sağlanmadığı için ST eklem aslında gerçek bir eklem değildir. Bu özelliğinden dolayı daha çok ‘fonksiyonel eklem’ olarak nitelendirilir [36]. ST eklem stabilitesi kas kontraksiyonları ile sağlanır. Skapula anatomik duruş sırasında toraks üzerinde 2. ve 7. kostalar arasında, 35-45 derece iç rotasyonda, 10-15 derece anterior tilt ve 10 derece superior rotasyon pozisyonunda konumlanır [32]. Omuz eklem hareket açıklığının 2/3’ü GH eklem, 1/3’ü ise ST eklem hareketi ile yapılır. Omuz hareketleri sırasında skapula toraks üzerinde yukarı ve aşağı rotasyon (Şekil 2.7.), abduksiyon ve adduksiyon (Şekil 2.8.), elevasyon ve depresyon (Şekil 2.9.) hareketlerini yapabilir. Bu hareketler sırasında klavikula ve AK eklem yardımı ile protraksiyon (skapulanın toraks duvarına yaklaşması) ve retraksiyon (skapulanın toraks duvarından uzaklaşması) hareketleri de yapılabilir [37,38].

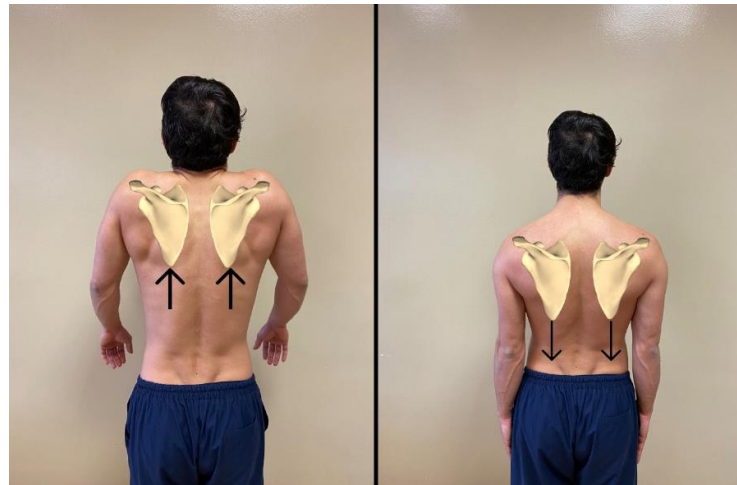
Omuz kompleksinin bir diğer komponenti ise, ST eklem gibi ‘fonksiyonel eklem’ olarak adlandırılan SA eklemdir, birçok kaynakta SA eklemden SA alan olarak bahsedilmiştir [36].



Şekil 2.7. Skapula yukarı ve aşağı rotasyonu



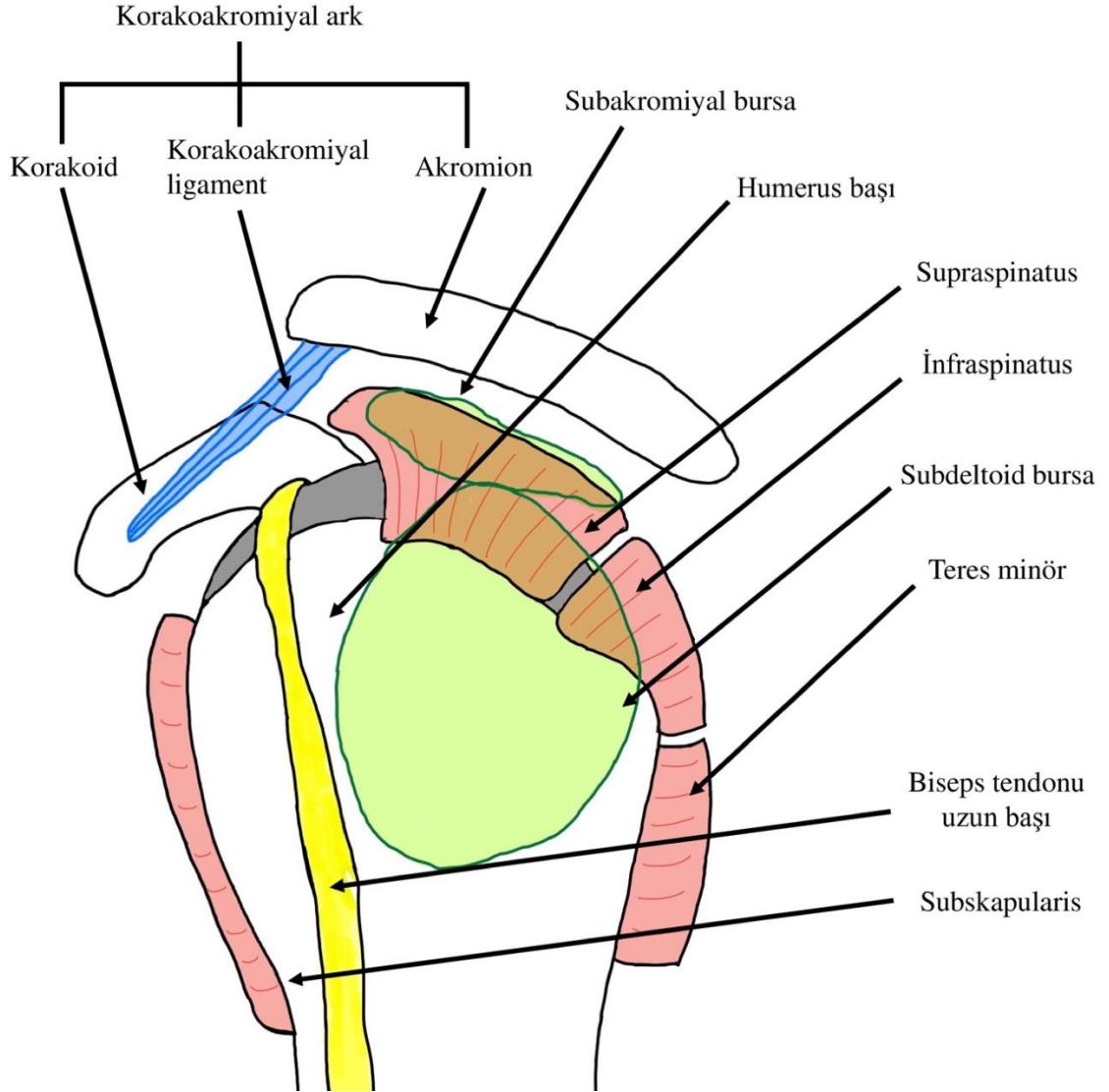
Şekil 2.8. Skapula adduksiyonu ve abduksiyonu



Şekil 2.9. Skapula elevasyonu ve depresyonu

2.1.2. Subakromiyal Alan Anatomisi ve Biyomekaniği

SA alan superiorıda KA ark, inferiorıda ise humerus başı, RM tendonları ve BTUB ile sınırlıdır (Şekil 2.10.).



Şekil 2.10. SA alan ve SA alanda bulunan yapılar

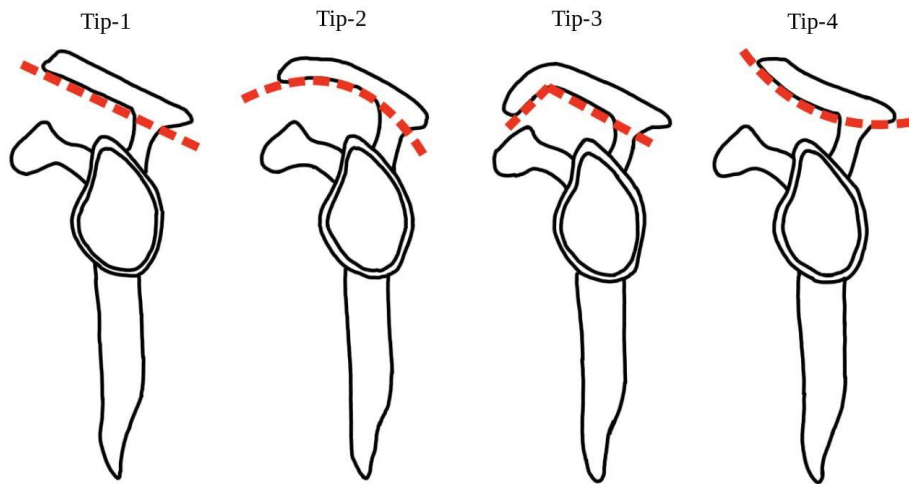
SA alan olması gerekenden daha dar ise özellikle kol elevasyonu ile RM kaslarının ve SA bursanın tüberkulum majus (TMa) ve humerus başı tarafınca bası altında kalma ihtimali artar. SA boşluğun sınırlarını oluşturan yapıların; anatomik varyasyonları, bu yapılarda travma ya da dejenerasyona bağlı gelişen yapısal değişiklikler SA eklemin anatomik olarak daralmasının başlıca sebepleridir. [39,40].

Anormal humerus başı hareketleri ya da anormal skapula hareketleri olarak adlandırılan skapular diskinezi de SA alanda dinamik olarak daralmaya sebep olabilir. Kol elevasyonu sırasında skapuladaki yetersiz posterior tilt ve yetersiz yukarı yönlü rotasyon ya da humerus başının superiora ve anteriora doğru aşırı translasyonu humerus ile akromion arasındaki mesafeyi azaltarak SSS riskini artırır [41–43]

Akromion

Akromion spina skapulanın önce laterale sonra anterolaterale doğru uzanan düz, kanat benzeri çıkıntısıdır. Anterior ucu AK ekleme katılır. Akromionun şekli kişiden kişiye farklılıklar gösterebilmektedir farklı tipteki akromion şekilleri ile SSS ve RM yırtıkları arasındaki ilişkileri inceleyen birçok çalışma mevcuttur [44–49]. Bigliani ve ark. akromionun anatomik varyasyonlarını üç gruba ayırmıştır. Bu sınıflamaya göre düz akromion tip-1, kavisli akromion tip-2 ve kanca şekilli akromion tip-3 olarak değerlendirilmektedir. Ardından Vanarths ve ark. bu sınıflamaya tip-4 akromionu da eklemiştir [50,51] (Şekil 2.11.).

Bu çalışmada ve ardından yapılan birçok çalışmada tip-3 akromionun SA boşluğu daraltarak SSS ve RM yaralanması olasılığının arttırdığı gösterilmiştir [52–54].



Şekil 2.11. Akromion tipleri

Bazı çalışmalar ise kanca şekilli akromionun ileri yaşta özellikle de 60 yaşından sonra daha sık görüldüğünü, bu nedenle kanca şekilli akromionun doğuştan

gelen bir özellikten çok KAL'ın yaş ile birlikte ossifikasyonuna bağlı sonradan kazanılan bir özellik olduğunu bildirmiştir [55,56].

Akromiondaki ossifikasyon merkezlerinin birleşmesinde aksama olması durumunda meydana gelen yapıya os acromiale denir ve toplumda %1-15 sıklıkta bulunur. Bu yapı genellikle akromionun inferior korteksinden SA boşluğa doğru bir çıkıntı şeklindedir. SSS etiyojisinde gündemde olan faktörlerden biridir [57-60].

Korakoakromiyal Ligament (KAL)

KAL korakoid çıkıntı ile akromionun inferomedial yüzeyi arasında uzanır ve AK eklemin önünden geçer. KAL %60 iki parçalı, %25 tek parça ve %15 üç parçalı olarak bulunur [61]. Tek bir bant şeklinde, Y şeklinde, dikdörtgen şeklinde ya da çoklu bantlardan oluşan KAL formları mevcuttur, bu farklı şekillerin SSS gelişimi üzerine bir etkisi yoktur ancak ligamentteki bant sayısı arttıkça RM üzerine olan dejeneratif etkisinin artabileceği tartışılmaktadır [62].

Fremery ve ark. RM yırtığı olan hastalarda KAL'ın daha kısa olduğunu göstermişlerdir [63]. Yaş ile birlikte KAL gövdesinde fibrokırdak değişimler, KAL yapısında dejenerasyon ve buna bağlı olarak elastik modülde artış ve KAL'ın akromiona yapışma bölgesinde ossifikasyon (entezopati) meydana gelebilir. Fibrokırdak değişimlerin SSS ile ilişkisi gösterilememiştir [64]. KAL elastik modüllüsündeki artışın özellikle inferior liflerde meydana gelmesi durumunda SSS'ye sebep olabileceği gösterilmiştir [65,66]. Ayrıca, entezopati nedeni ile meydana gelen kemik spurların akromionun kanca tip akromiona dönüşerek SSS'ye sebep olduğu bilinmektedir [67].

KAL dört çeşit sinir sonlanması barındırır; serbest sinir sonlanmaları, Pacini korpüskülleri, Ruffini ve Golgi reseptörleri. Bu reseptörler SA alan hacminin dinamik olarak kontrol edilmesinde etkilidir. Yaşlı hastalarda ve SSS olan hastalarda sinir sonlanmalarının azaldığı gösterilmiştir [64,68].

Korakoid Çıkıntı (Korakoid)

Korakoid, glenoidin anteriorunda ve skapular çentiğinin lateralindeki gaga şeklindeki çıkıntıdır. Korakobrakialis tendonu ve biceps tendonu kısa başından oluşan birleşik tendon korakoidin anterior apeksine ve çevresindeki yapılara yapışır.

Gumina ve ark. korakoglenoid boşluğu, akromion sınıflamasına benzer şekilde üçe ayırmıştır, buna göre eğimli parantez şekli tip-1, köşeli parantez şekli tip-2, kanca şekli ise tip-3 korakoglenoid alan olarak tanımlanmıştır [69]. Neto ve ark. ise tip-1 korakoglenoid alanda korakoid ile glenoid arası mesafenin en dar olduğunu, tip-1 korakoglenoid boşluğun daha çok kadınlarda bulunduğunu bu nedenle kadınlarda SSS gelişme ihtimalinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir [70].

Richards ve ark. manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile yaptıkları çalışmada subskapularis lezyonu olan hastalarda korakohumeral mesafenin kontrol grubuna göre daha kısa olduğunu ve subkorakoid sıkışmanın RM tendinopatilerine sebep olabileceğini ortaya koymuşlardır [71].

Schulz ve ark. korakoidin ön-arka direkt grafide (DG) glenoidin alt yarısı seviyesinde olduğu hastalarda (tip-1) daha çok supraspinatus tendonu yırtığı, korakoidin glenoidin üst yarısı seviyesinde olduğu hastalarda (tip-2) ise daha çok subskapularis tendonu yırtığı meydana geldiğini göstermişlerdir [72].

Humerus Tüberkülleri, Bisipital Oluk ve Biceps Tendonu Uzun Başı

TMa, humerus başının posterolateralinde, tüberkulum minus (TMi) ise anteromedialinde konumlanır. RM'yi oluşturan tendonlardan; supraspinatus, infraspinatus ve teres minör TMa'ya, subskapularis ise TMi'ye yapışır. TMa ve TMi arasında ise bisipital oluk bulunur. Bu oluğun içinde de BTUB bulunur.

BTUB supraglenoid tüberkülden ve glenoid labrumun superiorundan başlar ve yaklaşık 10 cm uzunluğundadır [73]. BTUB hastalıkları omuz ağrısının en sık sebeplerindendir [74]. BTUB patolojilerinin etiopatogenezindeki faktörlerden birisi de SA ya da subkorakoid sıkışmadır. Bu sıkışma humerus başının superiora doğru transle olması durumunda KAL altında, BTUB instabilitesi durumunda ise korakoid altında meydana gelir [75,76].

Xiao ve ark. 2020 yılında yayınladıkları çalışmada akromion- TMa sıkışma indeksini tanımlamışlardır. Bu tanıma göre MRG ya da DG görüntüleri üzerinden koronal planda; humerus başı merkezi ile TMa arasındaki mesafenin, humerus başı merkezi ile akromionun en lateral ve alt ucu arasındaki mesafeye olan oranın SSS gelişen hastalarda daha büyük olduğu gösterilmiştir [77].

2.1.3. Subakromiyal Bursa

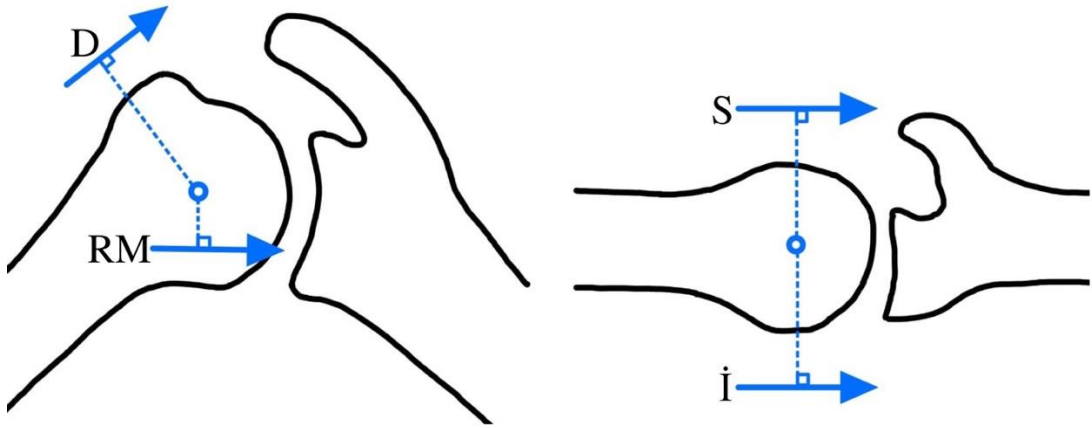
Omuz çevresindeki bursalar omuz kompleksini oluşturan yapıların hareketleri sırasında sürtünmeyi azaltarak yaralanma ihtimalini azaltır. Omuz çevresi bursalardan en önemli ikisi SA bursa ve subdeltoid bursadır, ikisi ayrı iki bursa şeklinde olabildiği gibi genellikle birleşiktir ve SA bursa olarak adlandırılır (Şekil 2.10.). SA bursa, supraspinatus tendonunu ve humerus başını; akromion, korakoid, KAL ve deltoid kasından ayırır ve omuz hareketleri sırasında; humerus başının, supraspinatus tendonunun ve diğer anatomik yapıların hareketlerini kolaylaştırır. Bu mekanizmanın bozulması omuz hareketlerinde kısıtlılığa ve ağrıya sebep olur. SA bursit sıklıkla sekonder olarak ortaya çıkar ve etiyolojisindeki önemli sebeplerden birisi de SSS'dir. İnflamasyona bağlı ödem ile birlikte SA bursanın hacmi artar ve SSS daha belirgin hale gelebilir [36,78,79].

2.1.4. Rotator Manşet Anatomisi ve Biyomekaniği

RM; omuz çevresini saran supraspinatus, infraspinatus, teres minör ve subskapularis tendonlarına verilen ortak isimdir. Bu kasların kas gövdeleri birbirinden ayrı yapılar olarak başlar ancak humerusa yapışan tendonları bir bütün haline gelerek TMa' ya ve TMi' ye yapışır. RM kasları omuz hareketlerinin ince motor kontrolünü sağlar, omuzun dinamik stabilitesine ve propriosepsiyonuna katkı sağlar [80].

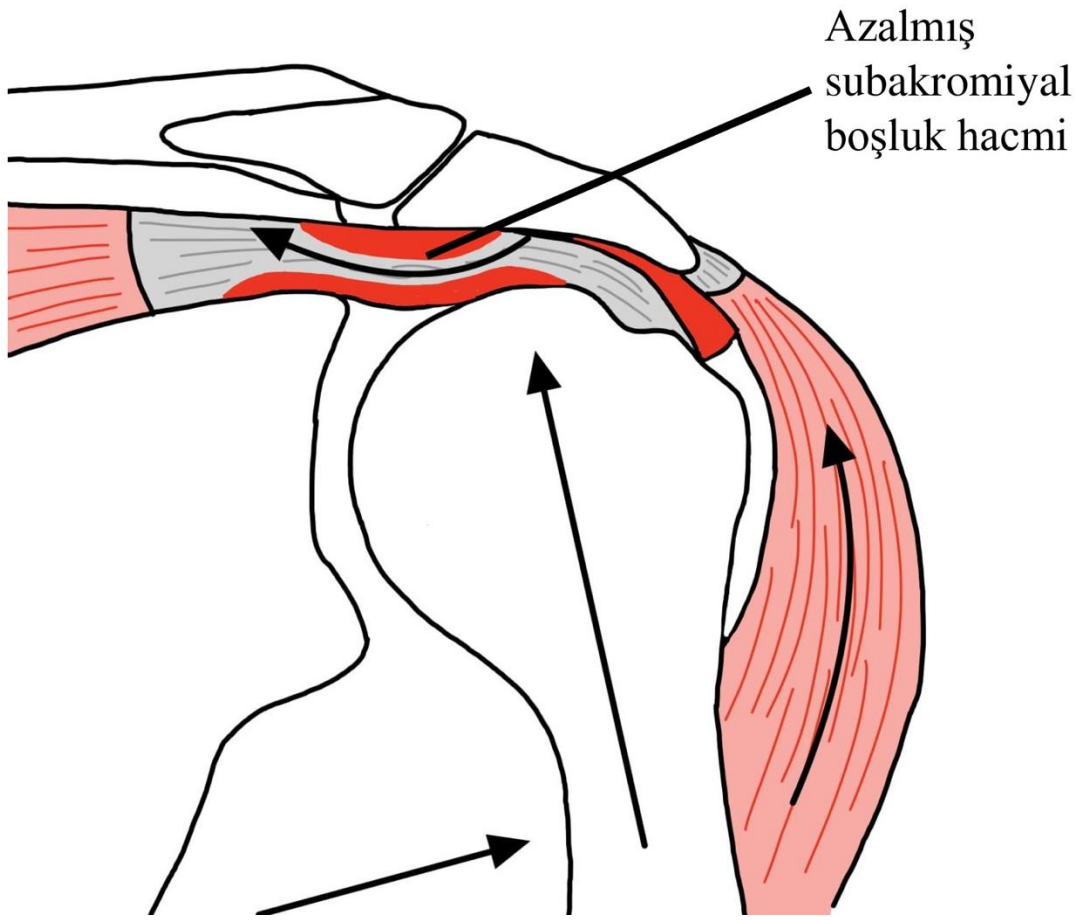
RM kaslarının simetrik kasılması ile humerus başı glenoide doğru bastırılır ve omuz hareketleri sırasında GH ilişkisinin devamlılığı sağlanır, asimetrik kasılma ise humerus başına rotasyon hareketi yaptırır [81,82].

Humerus başının glenoide bastırılarak stabil bir omuz hareketi, koronal ve aksiyal planda etkili olan kuvvet çiftleriyle sağlanır. Koronal planda deltoid kası ile RM kasları, aksiyal planda ise infraspinatus ve subskapularis kasları arasında bir denge mevcuttur (Şekil 2.12.). Bu kuvvet çiftlerinin omuz abduksiyonu sırasında özellikle koronal planda bozulması durumunda deltoid kası humerus başını superiora doğru transle eder ve SA boşluğun daralmasına yol açarak SSS'ye sebep olur. (Şekil 2.13.) [83,84].



D: Deltoid, RM: Rotator manşet, S: Subskapularis, İ: İnfraspinatus

Şekil 2.12. GH eklem kuvvet çiftleri



Şekil 2.13. Humerus başının superiora translasyonu ve SA alan hacminin azalması

2.2. Subakromiyal Sıkışma Sendromu (SSS)

2.2.1. SSS Tarihçesi, Epidemiyolojisi, Tanımı ve Doğal Seyri

SSS Tarihçesi

SSS tanımının oluşmasında ilk adım 1867 yılında Jean-François Jarjavay'ın SA bursit hastalığını tanımlaması ile atılmıştır. Yirminci yüzyılın başlarında ise Ernest Amory Codman yaptığı çalışmalarla travma olmaksızın omuz abduksiyonunda meydana gelen ağrı ve hareket kısıtlılıklarının SA bursitin yanı sıra tam kat ve parsiyel RM kasları yırtıklarından da kaynaklandığını bildirmiştir [85–88].

Bugün bildiğimiz anlamdaki SSS'ye en yakın tanımı 1972 yılında Charles Neer yapmıştır. Neer akromionun anterolateralindeki genellikle proliferatif olarak meydana gelen kemik spurunu tanımlamıştır. Bu çıkıntının SA boşluğu daralttığını buna bağlı olarak omuz hareketleri sırasında RM kaslarının akromion ile temas etme ihtimalinin arttığını belirtmiştir. Ayrıca SSS tedavisinde akromiyoplasti olarak adlandırılan ve kemik spurun tıraşlanması olarak bilinen cerrahi yöntemi de tanımlamıştır [44].

SSS'nin ilk sınıflamasını da yine Neer yapmıştır. Hasta yaşına ve meydana gelmiş olan hasarın derecesine göre yapılan bu sınıflama ile hastalığı 3 gruba ayırmıştır [89] (Tablo 2.1.).

Neer ayrıca SA bölgeye yapılan lidokain enjeksiyonu sonrası semptomların azalmasının bir tanı testi olarak kullanılabileceğini belirtmiştir [90].

Tablo 2.1. Neer'in SSS sınıflaması

<p>Evre-1: Ödem ve hemoraji Tipik hasta yaşı: <25 yıl Klinik seyir: Gerileyebilir, iyileşebilir Tedavi: Konservatif</p>
<p>Evre-2: Fibrozis ve tendinozis Tipik hasta yaşı: 25-40 yıl Klinik seyir: Aktivite ile tekrarlayan ağrı Tedavi: Bursektomi ya da KAL kesisi</p>
<p>Evre-3: Kemik spur ve tendon rüptürü Tipik hasta yaşı: >40 yıl Ayırıcı tanı: Servikal radikülopati, neoplazi Klinik seyir: İlerleyen fonksiyon kaybı Tedavi: Anterior akromiyoplasti, RM onarımı</p>

SSS Epidemiyolojisi

SSS omuzun en sık karşılaşılan hastalığıdır. Omuz ağrısı şikayeti ile hastaneye başvuran hastaların %44-65'inin tanısı SSS'dir [6,91]. 1995 yılında Hollanda'dan yayınlanan bir çalışmaya göre RM tendinitinin yıllık insidansı 3.2-4.2/1000, tüm sebeplerden dolayı omuz ağrısının yıllık insidansı ise 11.2/1000 olarak bildirilmiştir [92]. 2006 yılında İngiltere'den yayınlanan bir çalışmada ise bir bireyin hayatı boyunca omuz ağrısı nedeni ile sağlık kuruluşlarına başvurma olasılığının %20-50 olduğu bildirilmiştir. Omuz ağrısı şikayeti ile başvuruda bulunan tüm bu hastaların 1/4'ünün tanısının SSS olduğu bilinmektedir [4].

SSS Tanımı ve Doğal Seyri

SSS, en basit şekilde; sınırlı bir hacmi olan SA alandaki yapıların (Şekil 2.10.) semptomatik iritasyonu şeklinde tanımlanabilir. Bu iritasyonu en sık tetikleyen durum kol abduksiyonudur. Sıkışma ile birlikte önce inflamasyon ardından dejenerasyon meydana gelir. Semptomlar erken ya da geç evrede ortaya çıkar ve hasarın miktarına göre değişkenlik gösterir [93].

SA alanda bulunan ve SSS'ye sebep olabilecek ya da SSS'den etkilenebilecek yapılar; RM tendonları, SA bursa, BTUB ve GH eklem kapsülüdür. Anatomik yerleşim (Şekil 2.10.) nedeni ile yaralanma ihtimali en fazla olan yapılar; SA bursa ve supraspinatus tendonudur.

Farklı yapıların inflamasyonu ve takiben dejenerasyonu ile ortaya çıkabilen bir hastalık olduğu için SSS tek bir hastalıktan çok bir spektruma verilen isimdir. RM yırtıkları, RM tendinitleri, kalsifik tendinit, BTUB tendiniti ve SA bursit gibi hatalıklar bu sendromun sebep veya sonucu olabilir.

SSS'nin en sık karşılaşılan klinik bulgusu ağrı olmakla birlikte etkilenen yapılara göre kuvvet kaybı, eklem hareket kısıtlılığı gibi bulgular da görülebilir. [94].

SSS zamanında ve doğru şekilde tedavi edilmediği takdirde tam kat RM yırtıklarına, dejeneratif eklem hastalığına, omuz kompleksi hareketlerinde kısıtlılıklara sebep olarak kişinin yaşam kalitesini ciddi anlamda düşürebilir [44,95,96].

Hastalığın doğal seyri ile ilgili Ertan ve ark.'ın 2015 yılında yaptıkları çalışmada SSS olan ancak RM yırtığı olmayan 63 hasta tanıdan 8 yıl sonra tekrar

değerlendirilmiş; hastaların %44'ünün semptomlarının zaman zaman kaybolduğu sonra geri geldiği, %25 hastanın semptomlarının gerilediği ve tekrarlamadığı, %30 hastanın ise semptomlarının hiç gerilemeden devam ettiği gözlemlenmiştir. Genç olmanın, düşük vücut kitle indeksinin (VKİ), tanı anındaki; yüksek fonksiyonel kapasitenin, kısa semptomatik periyodun, MRG'de geri dönüşümlü lezyonların varlığının, yüksek Constant, American Shoulder and Elbow Surgeons ve Standardized Shoulder Assessment skorlarının olmasının iyi prognostik faktörler olduğu belirtilmiştir [97].

2.2.2. SSS Patofizyolojisi (İntrinsik ve Ekstrinsik Mekanizmalar)

SSS patofizyolojisi ile ilgili farklı görüşler mevcuttur ancak henüz hiçbiri kesin olarak kabul görmüş değildir. SSS'de en sık etkilenen dokular; SA bursa ve RM kaslarıdır.

Patofizyolojide öne çıkan iki mekanizma vardır; intrinsik mekanizma ve ekstrinsik mekanizma [98].

İntrinsik mekanizmaya göre; bursa ve RM kaslarında, bu yapıların primer olarak kendilerinden bir problem kaynaklanır ve mevcut problem bu yapıların üzerindeki basıncın arttığı durumlarda semptomatik hale gelir. Ekstrinsik mekanizmaya göre ise; SA bölge hacminin anatomik, dejeneratif ya da fonksiyonel sebeplerle azalması ve SA alan içindeki yapıların sıkışması söz konusudur. Bu sıkışma SA alan hacmini azaltan abduksiyon gibi hareketlerle daha da artar [98–100].

Bu iki mekanizma genellikle birbirini takip ederek hastalığın ilerlemesine sebep olur. Bu takibin hangi hastada hangi sıra ile ortaya çıktığını ayırt etmek çoğu zaman mümkün değildir.

Dokuların dejenerasyonunda en çok üzerinde durulan moleküler sebep hipoksidir. İntrinsik mekanizmaya göre dokuların vaskülaritesi; ek hastalıklar, sigara kullanımı, anatomik sebepler ile bozulur ve hipoksi meydana gelir. Ekstrinsik mekanizmaya göre ise dokular bası altında kaldığı için dolaşımları bozulur ve hipoksik kalır [101,102].

Doku dejenerasyonu oluşumunun mekanik nedenini; intrinsik mekanizma, dokunun kaldıramayacağı yüklerin çok sık aralıklarla uygulanması şeklinde açıklarken, ekstrinsik mekanizma dokuların üzerine baskı uygulandığı için mikroyırtıkların oluştuğunu söyler [13,103].

Ekstrinsik Mekanizma (Yapısal Nedenler, Biyomekanik Nedenler)

SA alan korakoid çıkıntı, KAL ve akromionun anterior inferior kenarından oluşan KA ark ile humerus başı arasındaki alan olarak tanımlamıştır. Ekstrinsik mekanizma teorisine göre RM tendonları ve SA bursa, bu aralığın anatomik, biyomekanik ya da postürel olarak daralması ile baskı altında kalır, baskı ile birlikte dejenerasyon ve takiben ağrı meydana gelir [98,104]. Yapısal, biyomekanik ya da postürel sebepler genellikle kombine olarak etki ederler.

Yapısal Nedenler

Yapısal nedenler dinamik bir süreç olmaksızın SA alanın hacmini azaltan, anatomik durum ya da değişikliklerdir. Anatomik faktörler arasında en sık karşılaşılanlar akromion şeklindeki varyasyonlar, AK eklem ya da KAL alt yüzeyinde meydana gelen dejeneratif değişikliklerdir bunun dışında nadiren humerus tüberküllerinde meydana gelen osteofitler, GH eklem kaynaklı osteofitler, GH eklem kapsülü nedenli patolojiler ve kırık sonrası malunionlar da SSS'ye sebep olabilir.

Ekstrinsik mekanizmada, yapısal faktörlerden en çok üzerinde durulan akromion şeklidir. Bigliani ve ark. akromionu şekline göre üç sınıfa ayırmışlardır; düz (tip-1), eğri (tip-2) ve kanca şekilli (tip-3) (Şekil 2.11.). Bu sınıflandırmada tip-2 ve tip-3 akromionu olan kişilerde SSS ve RM yırtığı ihtimalinin daha çok olduğu savunulmuştur [95,105]. Akromion şeklinin doğuştan geldiği ya da yaş ile birlikte değiştiğini savunan görüşler mevcuttur [98].

Gill ve ark. yaptıkları çalışmada yaş ile RM tendinopatileri arasında anlamlı ilişki buldukları için akromion şeklinin de doğuştan değil, yaş ile birlikte RM tendinopatisi için bir risk faktörü olacak şekli aldığını öne sürmüştür [54].

Neer'e göre AK eklemdede yaş ile birlikte oluşan dejeneratif değişikliklere bağlı osteofitler SA boşluğa doğru uzanarak SSS'ye sebep olmaktadır. KAL'ın akromiyal yapışma bölgesine uyguladığı çekme kuvvetinin yaş ile birlikte oluşturduğu kemik spurlar ya da KAL'ın kendi yapısında meydana gelen dejenerasyon da yaş ile birlikte SA alanının hacminin azalmasına sebep olur [107].

Biyomekanik Nedenler

SSS'nin sebebinin ekstrinsik mekanizma penceresinden bakıldığında yapısal ya da fonksiyonel olabileceğinden yukarıda bahsedildi. Geleneksel olarak kas iskelet sistemi hastalıkları değerlendirilirken yapısal sebepler daha ön planda tutulurdu [91,108,109]. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarla intrinsik mekanizmaların da bazen tek başına bazen de ekstrinsik mekanizma ile birlikte SSS'ye sebep olabileceği gösterildi.

İnsan vücudundaki tüm sistemler dinamiktir, dinamizmin en ön plana çıktığı, beş duyu ile hissedilebilir hale geldiği sistem kas iskelet sistemidir. Kas iskelet sistemi hareketleri sırasında anatomik yapıların birbirine göre pozisyonları, üzerlerine binen yük, kan akımı, sinirsel uyarılmaları, hacimleri sürekli değişim halindedir. Bu değişim sırasında ve sonrasında dokuların sağlıklarını korumasında üstlendikleri yüklerin taşıyabileceklerinden fazla olmaması, yapılan işin en uygun şekilde dokular arasında dağılması çok önemlidir. Bu dağılımın omuzda doğru yapılabilmesinde en önemli faktör eklem stabilitesidir.

Omuz abduksiyonu sırasında deltoid kası humerusa abduksiyon yaptırırken aynı zamanda humerus başını da superior ve anteriora doğru transle etmeye çalışır. Bu translasyon kuvveti RM kaslarının humerus başını glenoide doğru bastırması ile önlenmeye çalışılır. RM kaslarında bir kuvvet kaybı olursa humerus başı superior ve anteriora doğru yer değiştirir ve SA boşluğu daraltarak SSS'ye sebep olur (Şekil 2.12., şekil 2.13.).

Omuz abduksiyonu sırasında humerusun göreceli superior migrasyonunun SA bölgeyi daraltmaması için skapulaya dış ve superior rotasyon ve posterior tilt hareketi yaptırılır. ST eklem stabilizasyonunda görevli trapezius, serratus anterior, levator skapula ve romboid kaslarındaki zayıflama omuz eklem hareketlerinin daha instabil bir kaide üzerinde gerçekleşmesine ve abduksiyon sırasında SA eklem hacminin kontrolsüz azalmasına sebep olur. SA alan hacminde daha büyük değişiklikler meydana gelir ve SSS riski artar [110,111].

Torasik omurga şekli ve esnekliği SSS'de tartışılan diğer bir faktördür. Kifotik postürün omuz kompleksinin anteriora doğru yer değiştirmesine, skapulaların protrakte olmasına ve laterale doğru rotasyon yapmasına sebep olarak SA alanı daralttığı ve omuz eklem hareketlerini kısıtladığı gösterilmiştir [112].

İntrinsik Mekanizma

Ekstrinsik mekanizmanın bazı durumlarda kesin olarak SSS'ye sebep olduğu gösterilmiştir. Ancak yukarıda bahsedilen mekanizmaların etkili olmadığı durumlarda da SSS meydana geldiğinin görülmesi intrinsik mekanizma teorilerinin gelişmesine zemin hazırlamıştır.

Yamaguchi ve ark. ile Tempelhof ve ark. yaptığı prospektif çalışmalar yaş ile birlikte RM yırtığı insidansının arttığını buna rağmen AK eklem dejenerasyonunun artmadığını göstermiş ve ekstrinsik teoride en çok suçlanan sebeplerden AK dejenerasyonunun her zaman SSS'nin sebebi olmayabileceğini belirtmişlerdir [113,114].

İntrinsik mekanizma teorisine göre; SA boşluktaki yapılarda sistemik (sigara, romatolojik hastalık, DM vb.) ya da tekrarlayan yoğun aktivite gibi sebepler dışarıdan baskı olmaksızın kasın primer olarak kendisinde patoloji oluşmasına sebep olur. Ortaya çıkan bu primer patoloji SA alan hacminin azaldığı hiperabduksiyon gibi durumlarda semptomatik hale gelir [104].

Primer olarak kasın kendisinde başlayan patolojinin ilerleyen evrelerinde kuvvet kaybına bağlı oluşan instabilite sekonder olarak ekstrinsik mekanizmanın devreye girmesine sebep olur.

İntrinsik mekanizmayı savunan yayımlar supraspinatus tendonunun dolaşımının özellikle humerusa yapışma bölgesinde kırılğan olduğunu, TMA'daki bu

yapışma noktasının kan dolaşımının az olduğu ‘kritik’ bölgeye yakın olduğunu savunmaktadır. SS yırtıklarının çoğunlukla bu bölgede meydana gelmesi bu teoriyi desteklemektedir [100,115]. ‘Kritik’ bölgede yırtık oluşma ihtimali hastanın yaşı, sigara kullanımı, DM ya da RA gibi lokal kan dolaşımını olumsuz etkileyen hastalıkların varlığı ile artar. Bu faktörlere sahip olan hastalarda meydana gelen yırtığın büyüme ihtimali de daha fazladır [116]. İyileşme üzerine olumsuz faktörler, yapılan histopatolojik çalışmalarda; düzensiz tenosit proliferasyonu, tenositlerdeki hücre içi anomaliler, patolojik kollajen dağılımı ve non-kollajen matris artışı olarak kendini gösterir. Bu duruma ‘yetersiz iyileşme yanıtı’ adı verilir [91,117,118].

2.2.3. SSS Tanısı

SSS, yukarıda patofizyoloji kısmında bahsedilen sebeplerden biri ya da birden fazlası nedeni ile SA alandaki yapılarda bir patoloji ortaya çıkması ve özellikle kol abduksiyonu ile bu patolojinin semptomatik hale gelmesidir. Tanımından da anlaşılacağı gibi tek bir hastalık değil bu bölgenin hastalıklarının sebebi, ortaya çıkışı ya da her ikisi birden olarak tanımlanabilir.

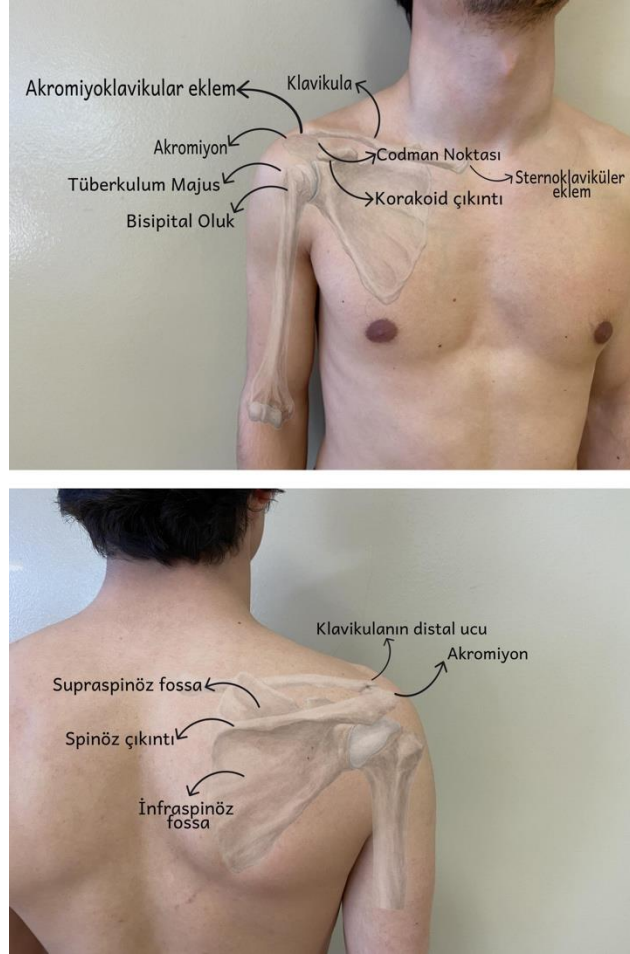
SSS tanısı klinik muayene ile koyulur. SSS tanısında fizik muayene yöntemlerinin sensitivitenin %90’a kadar yüksek olduğunu gösteren yayınlar mevcuttur. Klinik muayene ile belli bir aşamaya kadar patolojinin RM kaslarından mı yoksa SA bursadan mı kaynaklandığı da değerlendirilebilir ancak bu aşamada çoğunlukla ek bir tanı yöntemine ihtiyaç duyulur. Klinik muayene bulguları doğrultusunda SSS tanısı alan hastalar gerek duyulursa DG, MRG, ultrasonografi, tanısal artroskopi gibi yöntemlerle de değerlendirilerek SSS’nin sebebi ya da sonucu olan patoloji daha detaylı olarak ortaya koyulur [102,119–122].

Omuz ağrısı ile gelen hastaların değerlendirilmesinde ilk basamak ayrıntılı klinik hikaye alınması olmalıdır. Hikaye almaya; ağrısının hangi kolunda olduğu, aktif kolunun hangisi olduğu, ağrısının ne zamandan beri olduğu, ağrının gece uyandıran bir ağrı olup olmadığı, son zamanlarda istemsiz vücut ağırlığı kaybı olup olmadığı; ateşi, iştahsızlığı olup olmadığı gibi temel sorularla başlanarak olası bir malignite, enfeksiyon gibi mutlaka atlanmaması gereken durumlar başta dışlanmalıdır.

Ardından, hikayede SSS etiolojisinde yer alan tüm faktörler, hastanın ağrısının daha çok hangi hareketlerden sonra olduğu ve ağrının günlük hayatını etkileyip etkilemediği sorgulanmalıdır. Hastanın belli hareketler ile omuz ağrısı artıyorsa bu kısmı detaylandırması istenmelidir, örneğin yüksek raftan bir şey alırken omuzum daha çok ağrıyor ya da tenis sonrası ağrılarım artıyor diyen bir hastada SSS tanısına yaklaşılr. Omuz ağrım daha çok işten çıktığımda ağrıyor diyen bir hastada işte tam olarak hangi şartlarda çalıştığı, bedenini kullanarak bir iş yapıyorsa işin detayları, eğer masa başı bir iş yapıyorsa oturma postürü ve oturduğu sandalyenin özellikleri gibi faktörler detaylandırılmalıdır. Bunun dışında hastanın fonksiyonel kapasitesini anlamak için günlük yapmakta zorlandığı iş var mı diye sorulmalıdır.

Bu tezin de konusu da olduğu üzere, hasta gece uykudan uyandıran ağrısı olduğunu, omuz ağrısı nedeni ile sık sık postür değiştirme istediğini ya da sabah uyandığında ağrısının daha çok olduğunu sonra azaldığını söylüyorsa mutlaka uyku postürü, uyku kalitesi sorulmalıdır.

Hikaye alındıktan sonra fizik muayeneye geçilir. Omuz ağrısı ile başvuran tüm hastalara mutlaka ayrıntılı ve sistematik omuz muayenesi yapılması gerekir. Muayenede ilk basamak inspeksiyon olmalıdır, inspeksiyon ile ekimoz, hiperemi, kas atrofisi, deformite olup olmadığı değerlendirilmelidir. Ardından belli anatomik yapılar için tanımlanmış noktalar sırasıyla palpe edilerek bu noktalardaki yapıların durumu hakkında bilgi edinilmelidir (Şekil 2.14.).



Şekil 2.14. İnspeksiyon ve palpasyon ile değerlendirilen anatomik noktalar

Palpasyondan sonra omuz kompleksi eklem hareket açıklıkları aktif ve pasif olarak değerlendirilmelidir.

İnspeksiyon ve palpasyondan sonra omuz ağrısına sebep olan anatomik bölgeler için tanımlanmış spesifik testler ile muayeneye devam edilir. Tüm hastalarda tüm muayene testleri seri bir şekilde mutlaka yapılmalıdır, fizik muayene testleri sırasında klinik bulgu düşünülen ya da arada kalınan yerlerde ilgili test tekrarlanmalıdır.

SSS tanısında en çok kullanılan, sensitivite ve spesifitesi en yüksek olan fizik muayene testleri; ağırlı ark testi, Neer sıkışma testi, Hawkins-Kennedy testi ve Empty Can testidir. Bunun dışında her hastada RM kasları muayenesinde kullanılan fizik muayene testleri de yapılmalıdır.

RM kaslarından supraspinatus muayenesinde Empty Can testi yapılır. İnfraspinatus muayenesinde eksternal rotasyon gecikme testi ve ‘düşük kol’ (drop arm) testleri yapılır [123,124]. Teres minör muayenesinde; borazancı (hornblower) testi yapılır. Subskapularis muayenesinde ise abdominal kompresyon testi, sarılma (bear hug) testi ve Gerber’in tanımladığı patolojik ‘lift-off’ testi testleri yapılır.

Ağrılı Ark Testi

Bu test için hastadan koluna koronal planda 180 derece abduksiyon yaptırması istenir hasta aktif olarak yapamıyorsa pasif olarak kola abduksiyon yaptırılır. 60 ila 120 derece arasında ağrı meydana gelirse test pozitif olarak değerlendirilir. Bu test esnasında 150 ila 180 derece arasında ağrı meydana gelirse AK eklem patolojileri açısından dikkatli olunmalıdır

Neer Sıkışma Testi

SSS tanısında en sık kullanılan testlerden biri de Neer sıkışma testidir. Bu test ile SA alan muayene eden kişi tarafınca kola abduksiyon ve fleksiyon yaptırılarak daraltılmaya çalışılır ve semptomların ortaya çıkması durumunda test pozitif olarak değerlendirilir. Ancak omuz abduksiyonu sırasında skapula hareketleri ile SA aralığının daralma miktarı azalmasını diye muayene eden kişinin bir eli ile de skapulayı sabitlemesi gerekir [124,125] (Şekil 2.15.).



Şekil 2.15. Neer sıkışma testi

Hawkins-Kennedy Testi

SSS tanısında kullanılan diğerk bir muayene testi ise Hawkins-Kennedy testi'dir. Neer sıkışma testi gibi pasif olarak yapılan bir testtir. Muayeneyi yapan kişi hastanın koluna skapular planda 90 derece abduksiyon yaptırdıktan sonra hastanın dirseğinde de 90 derece fleksiyona yaptırır. Ardından kola iç rotasyon yaptırılır bu esnada ağrı meydana gelirse test pozitif olarak yorumlanır [126] (Şekil 2.16.).



Şekil 2.16. Hawkins-Kennedy testi

Empty Can Testi

Neer sıkışma testi ve Hawkins-Kennedy testleri ile her ne kadar SA alan daraltılmaya çalışılarak semptomların ortaya çıkması beklense de bu testler ile SA alan pasif olarak daraltılmaya çalışılır. Ancak SSS dinamik bir süreçtir. Bu dinamik süreçte SA alan hacminde azalmanın yanı sıra başta RM kasları olmak üzere omuz çevresi ve gövde kasları kasılır ve ilgili anatomik yapılar belli gerginlik altındayken basıya maruz kalırlar. Dolayısıyla yukarıda bahsedilen pasif testler bazen tanının koyulmasında yetersiz kalabilir. Bu nedenle dinamik olarak SSS bulgularını ortaya çıkaran Empty Can testi geliştirilmiştir.

Empty Can testi yapılırken kol skapular planda 90 derece fleksiyona getirilir ve önkola maksimum pronasyon yaptırılır bu esnada hastanın eli üzerinden inferiora doğru bir kuvvet uygulanır ve hastadan bu kuvvete karşı kolunun ve önkolunun pozisyonunu koruması istenir. Hastanın ağrı hissetmesi durumunda test pozitif olarak değerlendirilir. Empty Can testi sırasında hem SA alan hacmi azalır hem de SSS'de en çok etkilenen kas olan supraspintus başta olmak üzere tüm RM kasları ve deltoidin özellikle anterior lifleri kasılır[127] (Şekil 2.17.).



Şekil 2.17. Empty Can testi

Park ve ark. 2005 yılında toplam sekiz fizik muayene testini değerlendirdikleri çalışmada hastalığın şiddetinden bağımsız olarak; ağırlı ark testi, Neer sıkışma testi, Hawkins-Kennedy testi ve Empty Can testinin SSS tanısında en güvenilir testler olduğunu göstermiştir [121] (Tablo 2.2.)

Tablo 2.2. SSS tanısında en güvenilir fizik muayene testleri [121]

Fizik Muayene Testi	Sensitivite (%)	Spesifite (%)	Pozitif Prediktif Değer (%)	Negatif Prediktif Değer (%)	Testin genel güvenilirliği (overall accuracy) (%)
Ağrılı ark testi	73,5	81,1	88,2	61,5	76,1
Neer sıkışma testi	68	68,7	80,4	53,2	68,3
Hawkins-Kennedy testi	71,5	66,3	79,7	55,7	69,7
Empty Can testi	44,1	89,5	88,4	46,8	60,2

Hegedus ve ark. ise 2012 yılında yayınladıkları meta-analizde ise Hawkins-Kennedy Testi sensitivitesini %79, spesifitesini %59; Ağrılı Ark Testi sensitivitesini %53 ve spesifitesini %59 olarak bildirmiştir [120].

2.2.4. Uyku Postürü ve SSS

Uyku ile omuz ağrısı arasındaki en bilinen ve literatürde geniş ölçüde kabul görmüş ilişki; omuz ağrısının uyku kalitesini azaltmasıdır [128,129]. Omuz ağrısı olan hastalar sabah uyandığında yorgun hissetme ile gece uyanıp ağrısının geçmesi için ağrı kesici almak zorunda kalma arasında bir spektrumda uyku problemi yaşarlar [130]. Uyku kalitesinin bozulması hastanın yaşam kalitesini azaltır, depresyon ve anksiyete görülme sıklığını artırır [129,131].

Ağrının sebebi olan patolojinin ciddiyeti ya da patolojinin çeşidi ile uyku kalitesi arasında net bir ilişki ortaya koyulamamıştır. Kimi yazarlar patolojinin şiddeti arttıkça uyku kalitesinde bozulma ihtimalinin daha fazla olduğunu savunurken patolojinin şiddeti ile uyku kalitesi arasında anlamlı bir ilişki olmadığını gösteren yayınlar da mevcuttur [128,132].

Uyku kalitesi dışında, omuz ağrısı ile uyku arasındaki bir diğer olası ilişki ise uyku postürüdür. Bu teori iki açıdan incelenir; birincisi uykudaki postür tercihi ile omuz ağrısı arasındaki ilişki, ikincisi uyku postürü değişim sıklığı ile omuz ağrısı arasındaki ilişkidir.

Teoriye göre uyku sırasında tercih edilen uyku postürü ya da kol pozisyonu SA basıncı arttırıyorsa ve hasta uyku sırasında uzun süre hareketsiz kalıyorsa artan SA basınç bir süre sonra SSS'ye ve buna bağlı omuz patolojilerine sebep olabilir. Sağlıklı bir erişkinin günde ortalama 6-8 saat uyuduğu düşünülürse bu durum çok olasıdır.

Uyku postürü ve SSS arasındaki ilişki ile ilgili literatür bilgilerine geçmeden önce; poliklinikte SSS tanısı koyulan hastaların önemli bir kısmının ağrısının sabah uyandığında daha çok olduğunu ve gün içinde geçtiğini ya da gece ağrı nedeni ile uyandıklarında genellikle ağrıyan omuzları üzerinde uyuduklarını fark ettiklerini belirtmek gerekir.

Ayrıca, mesleği nedeni ile tekrarlayan baş üstü hareket yapan ve omuz ağrısı olan hastaların bazılarının ağrılarının beklenenin aksine dominant olmayan tarafta olduğu gözlemlenmektedir.

Uyku postürü ve omuz ağrısı ya da SSS arasındaki ilişki ile ilgili literatür bilgisi oldukça kısıtlıdır ve mevcut yayınların da çoğunluğu subjektif veriler kullanılarak yapılmıştır.

Konu ile ilgili bilinen en objektif çalışma 2010 yılında Werner ve ark. tarafınca yayınlanmıştır. Çalışmada 20 sağlıklı gönüllüde SA bursa içine basınç ölçen kateter yerleştirilerek dört farklı kol pozisyonu ve vücut postürü kombinasyonu sırasında SA basınç miktarı ve basınç değişimleri kaydedilmiştir. Sonuçta SA basıncın LD yatarken üzerine yatılan omuzda ve kola abduksiyon yaptırılan omuzda daha fazla olduğu gösterilmiştir [16]

J. Zenian 2010 yılında yayınladığı çalışmada; uyku postürü lateralitesi ve omuz ağrısı lateralitesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada uyku postürünün değerlendirildiği, ikisi sözel değerlendirme üzerinden, altısı uyku postürü probu kullanılarak yapılmış, toplam sekiz çalışma verileri üzerinden uyku postürü lateralitesi; omuz ağrısı tarafının değerlendirildiği farklı sekiz çalışma verileri üzerinden ise omuz ağrısı lateralitesi değerlendirilmiştir. Sonuçta uyku postürü lateralitesinin; sözel değerlendirmede %63,2 sağ taraf, prop kullanılarak yapılan değerlendirmede %61,3 sağ taraf olduğu ve omuz ağrısı lateralitesinin de %61,9 sağ taraf olduğu gösterilmiştir. Bu sonuçlar üzerinden farklı popülasyonlar üzerinden de olsa omuz ağrısı ve uyku postürü lateralitesinin aynı tarafta olduğu görülmüştür [15].

Kempf ve ark. 2012 yılında yayınladıkları çalışmada omuz ağrısı olan 83 hastanın uyku alışkanlıklarını bir anket yardımı ile hastaların partnerlerinin beyanları üzerinden değerlendirmişlerdir. Sonuçta uyku postürü lateralitesi ile omuz ağrısı lateralitesinin benzer olduğu görülmüş ve LD postürün omuz ağrısı için risk oluşturabileceği savunulmuştur [133].

Konu ile ilgili en güncel çalışma 2018 yılında Holdaway ve ark. tarafınca yayınlanmıştır. 761 işçi üzerinde yapılan çalışmada işçilerden bir diagram üzerinden favori uyku postürlerini seçmeleri istenmiş ve hastaların fizik muayene ile omuz ağrıları değerlendirilmiştir. Bu çalışmada daha önceki çalışmalardan farklı olarak uyku postürü ile omuz ağrısı arasında bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir [20].

Uyku postürü ile omuz problemleri arasındaki ilişkideki bir diğer boyut ise uyku sırasındaki postür değişim miktarıdır. Uyku sırasında uzun süre aynı postürde hareketsiz kalmanın SSS ve omuz ağrısı riskini arttırdığı düşünülmektedir. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda inme, spinal kord yaralanması, RA, Parkinson hastalığı, periferik nöropati ya da yaşlılık gibi nedenler ile uyku sırasındaki ve günlük hayattaki postür değişim miktarı ve uyku sırasındaki hareketliliğin azaldığı durumlarda omuz ağrısının daha fazla görüldüğü gösterilmiştir [134–136].

Bu tez kapsamında uyku postürü verilerinin daha objektif yöntemler ile değerlendirilerek SSS ile ilişkisi ortaya koyulmaya çalışıldı.

2.3. PSG ile İlgili Genel Bilgiler

PSG uyku ile ilgili bozuklukları tespit etmek için laboratuvar ortamında çeşitli sensörler kullanılarak uyku sürecinin kaydedilmesi, ardından elde edilen verilerin yorumlanarak patolojinin ortaya koyulmasıdır. Bu testi yapabilmek için tüm gerekli ekipmanların bulunduğu bir uyku laboratuvarına ve elde edilen verileri yorumlamak için PSG eğitimi almış uzmanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yeterli bir uyku laboratuvarında bulunması gerekenler tablo 2.3.'te özetlenmiştir.

Tablo 2.3. Yeterli bir uyku laboratuvarında bulunması gerekenler

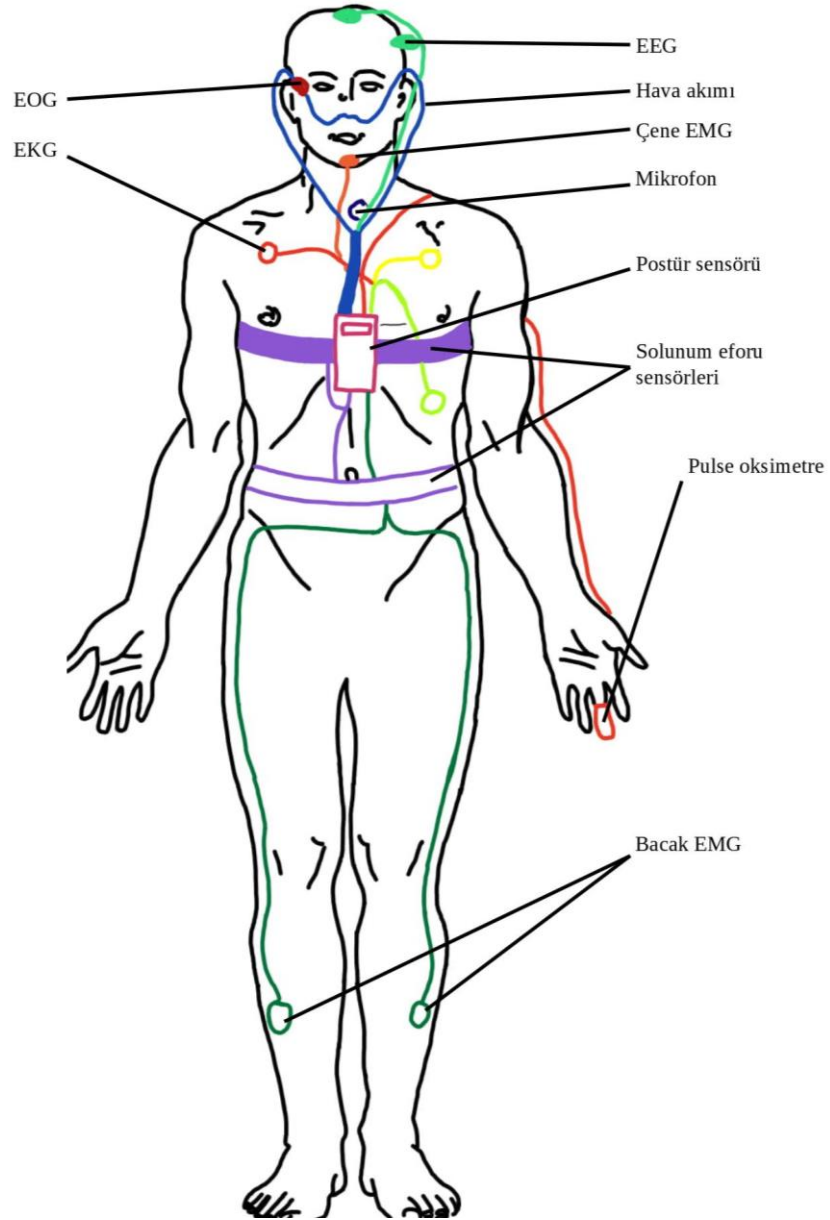
1- >12m ² uyku odası
2- Uyku için optimum oda sıcaklığını sağlamak için havalandırma sistemi
3- Ses yalıtımı (<50 Desibel)
4- Işık yalıtımı
5- Kesintisiz bir güç kaynağı
6- Kapalı devre video ve ses kayıt sistemi
7- Standart medikal yatak
8- Lavabo, tuvalet, banyo
9- Teknisyen kontrol odası
10- Uyku bozuklukları ve PSG eğitimi almış tıp doktoru/ uyku teknisyeni

PSG, uyku solunum bozukluklarında (USB); apne, horlama, sebebi açıklanamayan; gündüz aşırı uykululuk hali, pulmoner hipertansiyon, polistemi, hiperkapni ile birlikte seyreden alveolar hipoventilasyon), aşırı kilo alma ve verme durumlarında, continuous positive airway pressure (CPAP) veya bilevel positive airway pressure (BPAP) kullanan hastaların takibinde, USB nedeniyle yapılacak cerrahi öncesi ve sonrası değerlendirmelerde, USB için verilen tedavi (CPAP/BPAP, ağız içi araç, cerrahi) sonuçlarının takibinde; kalp yetmezliğinde ideal tedaviye rağmen gece semptomları devam eden hastalarda, nöromusküler hastalıklarda uyku problemi ortaya çıkarsa, kronik akciğer hastalıklarında, nakrolepside, parasomnide, huzursuz bacak sendromunda, uykuda periyodik ekstremite hareketleri varlığında, insomni tedavisinde antidepresan kullanılıyorsa tedavi takibinde, sirkadiyen ritm bozukluklarında kullanılabilir.

Ancak, psikotik bozukluğu olan hastalarda, deliryum varlığında, mental instabilite durumlarında, febril hastalarda, intoksikasyonu olan hastalarda, ağır sedatif ilaç kullanımı olan hastalarda kontraendikedir. Her PSG tetkiki sırasında kaydedilmesi gereken veriler tablo 2.4.'te, bu verilerin kaydı için kullanılan probler Şekil 2.18.'de özetlenmiştir.

Tablo 2.4. PSG sırasında kaydedilen parametreler

1- Elektroensefalografi (EEG)
2- Elektroklografi (EOG)
3- Çene elektromyografisi (EMG)
4- Bacak EMG
5- Hava akımı
6- Solunum eforu
7- Oksijen satürasyonu
8- Vücut postürü
9- Elektrokardiyografi (EKG)
10- Video ve ses kaydı
11- Horlama



Şekil 2.18. PSG’de kullanılan problar

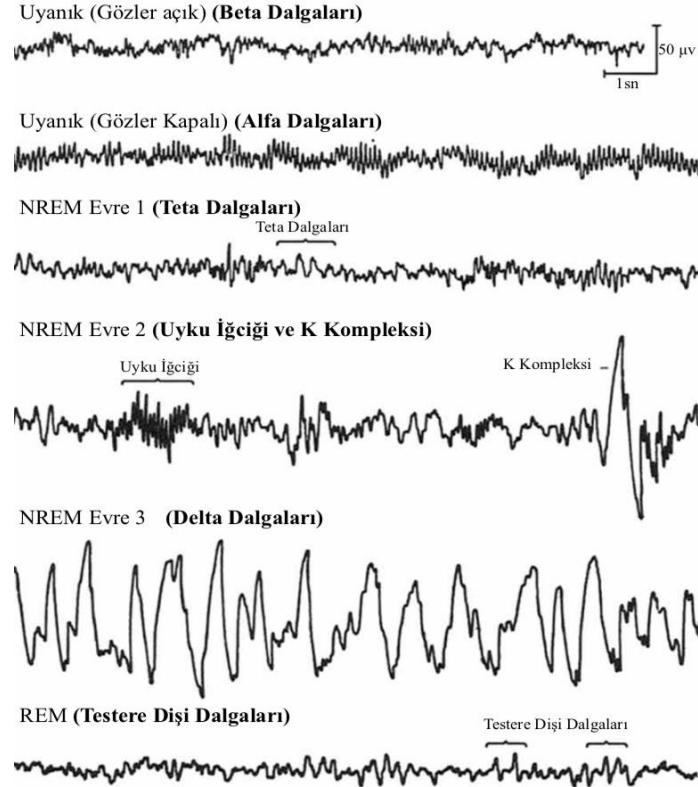
Bu çalışma kapsamında uyku sırasındaki postür bilgisinin edinilmesinde uyku postür probu verileri, uyku kalitesi ve miktarı ile ilgili bilgilerin edinilmesinde ise EEG verilerinden yararlanıldı.

2.3.1. Uyku Elektroensefalografisi

EEG beyin elektroaktivitesini ölçmede kullanılan yöntemdir. Bu elektroaktivite beyin hücreleri arasında oluşan postsinaptik aksiyon potansiyelidir. EEG bu elektroaktiviteyi tek tek nöron bazında değil nöron grupları bazında algılar. EEG'nin en sık kullanıldığı alanlardan birisi uyku evrelerinin belirlenmesidir [137].

Uyku sırasında beyin aktivitesinin değiştiğini, uykunun beyin aktivitesine göre evrelerden oluştuğunu ilk kez 1930'lu yıllar başında Loomis tanımlamıştır, ardından 1950'lerin başında Aserinsky ve Kleitman İngilizceden dilimize geçmiş olan Rapid Eye Movement (REM)'i tanımlamıştır.

Uyku kabaca REM ve non-REM olarak ikiye ayrılır. Non-REM(N) uyku ise N1, N2, N3 olmak üzere üç alt gruba ayrılır, uykunun evrelerinden bir diğeri de aslında uyanıklık evresidir. Kişinin yatarken geçirdiği sürenin EEG dalgaları açısından uyanık olarak tanımlandığı süreyi oluşturur. Uyanık olan geçirilen süre ise gözlerin açık olduğu ve gözlerin kapalı olduğu evre olarak ikiye ayrılır. Tüm bu evrelerle uyku; REM, N1, N2, N3 ve uyanıklık olarak 5 evreden oluşur. [138] (Şekil 2.19.).



Şekil 2.19. EEG dalgalarına göre uyku evreleri[139]

REM Evresi

REM uykusu rüya görülen evredir, ilginç bir biçimde REM uykusu sırasında kaydedilen EEG dalgaları uyanıklık sırasında kaydedilen EEG dalgaları ile benzerlik göstermektedir. REM uykusu sırasında görülen bu dalgalara ‘testere dişi dalgaları’ adı verilir. REM uykusu sırasında solunum kasları ve göz kasları dışındaki iskelet kasları atoniktir. Ayrıca REM uykusu sırasında solunum da düzensiz hale gelir. Uyku başladıktan sonra ilk REM uykusu genellikle 90 dakika sonra görülür ve genellikle 10 dakika sürer, ilk REM sonrası gelişen diğer REM periyodları git gide uzar var uykunun son REM periyodu yaklaşık bir saat sürer [138,140].

Non-REM Evresi

Bu evre üç alt grupta incelenir. N1 evresinde; kas tonusu mevcuttur, solunum düzenlidir, tüm uykunun %1-5’ini oluşturur ve EEG’de teta dalgaları görülür. N2 evresinde; uyku derinleşir, nabız ve vücut sıcaklığı azalır, EEG’de uyku iğcikleri ve K-kompleksleri görülür. K-kompleksleri uyku derinliğinin arttığına göstergesidir. N2 evresi tüm uykunun %50’sini oluşturur. N3 evresinde uyku derinliği daha da artar bu evre uyanmanın en zor olduğu evredir. N3 evresinde kas ve iskelet sisteminde hücre yenilenmesi yapılır ve immün sistem güçlendirilir. N3 evresi delta dalgaları ile karakterizedir [141].

Uyanıklık

Uyku için ayrılan zamanın tamamında EEG kayıtlarında uyku evrelerinden biri tespit edilmez. Uyanıklık aşaması genellikle uykunun ilk kısmını oluşturur, başlarda gözler açıktır ve EEG’de beta dalgaları görülür ardından uykuya geçiş ile birlikte gözler yavaş yavaş kapanır ve beta dalgaları yerini alfa dalgalarına bırakır. Uyku sırasında kişinin fark etmediği uyanıklık aşamaları olabilir. PSG’de EEG dalgalarının alfa ya da beta olduğu kısımlar belirlenerek kişinin uyku kalitesi ölçülebilir. Uyku sırasında alfa ve beta dalgalarıyla ne kadar az karşılaşılırsa uyku verimliliği o kadar yüksektir [141].

2.3.2. PSG’de Postürün Değerlendirmesi

PSG sırasında yer çekimini algılayan ve sternum üzerine yerleştirilen bir prob yardımı ile hastanın uyku sırasında sağ LD, sol LD, supin ve pron postürlerde geçirdiği süreler hesaplanır. PSG’de postür kaydı yapılmasının en önemli sebebi pozisyonel obstrüktif uyku apnesi tanısı koymaktır (POSA). PSG sırasında belli bir pozisyonda POSA ile karşılaşılırsa uyku postürü modifikasyonu önlemleri alınır [142]

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun onayı sonrası gerçekleştirildi (no:2021/04-54). Çalışma için herhangi bir mali destek alınmamıştır.

3.1. Hasta Seçimi ve Hasta Gruplarının Oluşturulması

Bu çalışma kapsamında Şubat 2021- Haziran 2021 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi KBB Anabilim Dalı Uyku Laboratuvarı'nda PSG yapılan 149 hasta değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilme ve çalışmadan çıkarılma kriterlerini karşılayan 71 hasta çalışmaya dahil edildi (Tablo 3.1.).

Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilme ve çalışmadan çıkarılma kriterleri

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri
1- Erkek cinsiyet
2- 40-70 yaş aralığında olmak
Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri
1- Tekrarlayan omuz hareketi gerektiren, titreşime maruz kalınan, ağır yük kaldırılan meslekler gibi SSS etiolojisinde rol oynayan bir işte çalışıyor olmak
2- Profesyonel ya da rekreasyonel olarak tenis, yüzme, cirit atma gibi SSS etiolojisinde yeri olan bir spor yapıyor olmak
3- Daha önce ağrıyan omuz için tedavi almış olmak
4- Ağrıyan omuzu ilgilendiren travma hikayesi olması
5- Bilateral omuz ağrısı olması
6- Uyku postürünü ve uyku sırasındaki hareketleri etkileyecek ek hastalık olması (inme hikayesi, nörolojik hastalık vb.)
7- Omuz ağrısı yapabilecek ek hastalık olması (servikal disk hernisi, periferik nöropati, intratorasik patolojiler, romatolojik hastalıklar vb.)
8- SSS tanı kriterlerinden yalnızca birini karşılayan hastalar

Tüm hastalar PSG'nin yapılacağı gün 20.00'da Hacettepe Üniversitesi KBB Anabilim Dalı yataklı servisi olan bölüm 43'e geldi. Saat 20.00 ile PSG hazırlıklarının yapılmaya başlandığı 22.00 saatleri arasında, hasta onamı alındıktan sonra hastalara her iki omuz için detaylı omuz muayenesi yapıldı.

71 hastadan belirlenen iki SSS tanı kriterinden (Tablo 3.2.) ikisini de karşılayanlar SSS grubuna (34 hasta), tanı kriterlerinin ikisini de karşılamayan hastalar ise kontrol grubuna (37 hasta) dahil edildi. Tanı kriterlerinden yalnızca birini karşılayan hastalar grupların kendi içinde homojen olabilmesi için çalışmadan çıkarıldı.

Tablo 3.2. SSS tanı kriterleri

SSS tanı kriterleri
1- En az 1 aydır devam eden omuz ağrısı
2- Aşağıda belirtilen dört tanı testinden en az üç tanesinin (+) olması
a- Ağrılı ark testi
b- Neer sıkışma testi
c- Hawkins-Kennedy test
d- Empty Can testi

3.2. Demografik Verilerin Elde Edilmesi

Omuz muayenesi tamamlanan hastalara PSG öncesi detaylı bir anket uygulanarak demografik veriler elde edildi (Tablo 3.3.).

Tablo 3.3. Hasta anketi

1- a			
2- Boyunuz? (metre):			
3- Vücut ağırlığınız (kg):			
4- Alkol kullanıyor musunuz?	Evet (....)	Hayır (....)	
5- Tütün kullanıyor musunuz?	Evet (....)	Hayır (....)	
6- Mesleğiniz nedir?			
7- En az 1 aydır devam eden omuz ağrınız var mı?	Evet (....)	Hayır (....)	
8- Dominant kolunuz hangisi?	Sağ (....)	Sol (....)	
9- Uyurken tercih ettiğiniz vücut pozisyonu nedir?	Yanıma yatarım (....)	Sırt üstü yatarım (....)	Yüz üstü yatarım (....)
10- Eğer yan yatmayı tercih ediyorsanız hangi tarafı seçersiniz?	Sağ (....)	Sol (....)	Değişken (....)
11- Günde ortalama kaç saat uyursunuz?			
12- Bilinen bir hastalığınız var mı?	Evet (....)	Hayır (....)	Hastalık:
13- Bilinen bir romatolojik hastalığınız var mı?	Evet (....)	Hayır (....)	
14- Boyun fıtığınız var mı?	Evet (....)	Hayır (....)	
15- Vücudunuzun başka bir yerinde ağrı var mı? Varsa nerede?			
Bu kısımdan sonraki soruları sadece 7. Soruyu EVET olarak cevaplamış katılımcılar cevaplamalıdır			
16- Hangi omuzunuz ağrıyor	Sağ (....)	Sol (....)	Her ikisi de (....)
17- Omuz ağrısı günlük hayatınızı etkiliyor mu?	Evet (....)	Hayır (....)	
18- Omuz ağrınızın günlük hareketlerinizle ilişkili olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet (....)	Hayır (....)	
19- Omuz ağrınızın uyku sırasındaki vücut pozisyonunuzla ilişkili olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet (....)	Hayır (....)	
20- Omuz ağrınız kolunuza, sırtınıza yayılıyor mu?	Evet (....)	Hayır (....)	
21- Omuz ağrınız için bir sağlık kuruluşuna başvurduunuz mu?	Evet (....)	Hayır (....)	
22- Omuz ağrınızın olduğu tarafı ilgilendiren travma hikayeniz var mı?	Evet (....)	Hayır (....)	

3.3. PSG

Hastaların uyku testleri Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi 43 numaralı serviste bulunan ses yalıtımı (<50 desibel) ve ışık yalıtımı yapılmış, sıcaklığı havalandırma sistemi ile 18-20 °C arasında tutulan ve genişliği 12-14 m² arasında değişen üç test odasında yapıldı. Test odalarının içerisinde hastanın kullanımı için bir adet banyo ve bir adet tuvalet bulunmaktaydı. Hastalar standart, uzunluğu 198 cm, genişliği 113 cm olan medikal yataklarda uyudu (Şekil 3.1.)



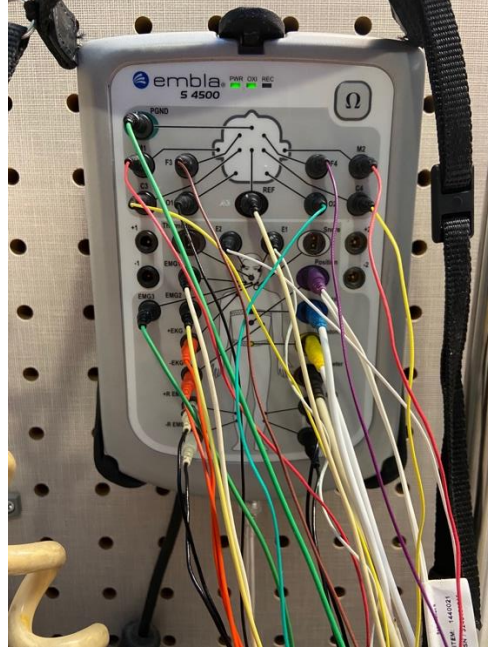
Şekil 3.1. Uyku odası

Hastalara standart ölçülerde (50 cm x 66 cm) bir adet yastık ve hastanın isteği doğrultusunda yatak örtüsü, battaniye ya da yorgan verildi. Hastalar uyurken giymek için uyku kıyafetlerini yanlarında getirdi (Şekil 3.2.)



Şekil 3.2. PSG öncesi hazırlıkları tamamlanmış hasta

PSG, hastaların uyku alışkanlıklarına göre saat 23.00 ila 00.00 arasında başlatıldı ve minimum yedi saatlik test sonrası PSG sonlandırıldı. PSG verileri Embla S450® cihazı kullanılarak yapıldı (Şekil 3.3.) Hastaların PSG sırasında kaydedilen verileri Tablo 2.4.'te özetlenmiştir.



Şekil 3.3. Embla S450®

PSG’de elde edilen veriler eş zamanlı olarak 43 numaralı serviste bulunan Uyku İzlem Odası’na aktarıldı (Şekil 3.4.). Test sırasında PSG sertifikası olan bir teknisyen uyku izlem odasında bulunarak testin tamamını izledi ve test sırasında oluşan sorunları tespit edip giderdi. Hastaların olası problemlerini bildirebilmeleri için uyku odası ile uyku izlem odası arasında dahili telefon hattı mevcuttu.



Şekil 3.4. Uyku izlem odası

Hastaların EEG verileri 6 kanal EEG'nin (C4-A1, C3-A2, O2-A1, O1-A2, F4-A1, F3-A2), 10-20 sistemine uygun olarak yerleştirilmiş problemleri ile kaydedildi [143] ve PSG eğitimi almış sertifikalı uzmanlar tarafından yorumlandı. Verilerin değerlendirilmesinde Embla® RemLogic™ yazılımı kullanıldı. EEG dalgaları 30 saniyelik periyodlar halinde değerlendirildi. Hastaların EEG dalgalarına göre uyku periyodundaki REM, non-REM, N1, N2, N3, uyanık (wake time) ve uykuya geçiş (sleep onset) evrelerinde geçirdiği süreler hesaplandı. EEG kaydında alfa dalgası görülen bölüm uyanık (wake time) ve beta dalgası görülen kısımlar uykuya geçiş (sleep onset) olarak değerlendirildi. Hastanın alfa ve beta dalgası kaydedilmeyen yani hastanın 'gerçekten' uyuduğu kısımlar tüm uyku periyoduna oranlanarak uyku verimliliği (sleep efficiency) hesaplandı ve kaydedildi (Şekil 3.5.)



Polysomnography Report

Analyzed Time: 7 hours 15 minutes (436 minutes)
 Analysis Start Time: 24.12.2020 22:46
 Analysis Stop Time: 25.12.2020 6:02

Patient Information

Name:	██████████	Date of Birth:	1.1.1981
ID:	██████	Age:	40
Address:	02	Gender:	Male
City:	-	Height:	1,86 m
Zip Code:	-	Weight:	90,0 kg
e-Mail:	-	BMI:	26,0
Phone:	-		

Sleep Summary

Total Time Analyzed:	435,9 minutes
Sleep Period:	434,4 minutes
Wake Time During Sleep Period:	33,5 minutes
Total Sleep Time:	400,9 minutes
Sleep Onset:	1,5 minutes
Sleep Efficiency:	92,0%
Number of Awakenings:	15
Number of Movement Time Epochs:	0
Sleep Latency to N1:	1,5 minutes
Sleep Latency to N2:	6,0 minutes
Sleep Latency to N3:	108,0 minutes
R Latency from Sleep Onset:	74,0 minutes

Şekil 3.5. PSG raporu örneği

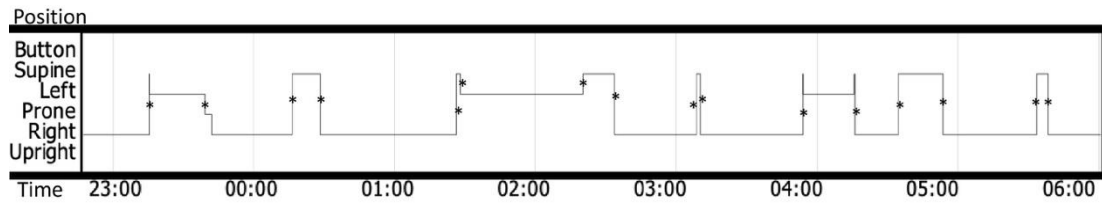
Hastaların uykü postürleri Embla S450® pozisyon probu kullanılarak kaydedildi. Kaydedilen veriler Embla® RemLogic™ programı ile işlenerek hastaların PSG süresince vücut postürleri; sağ LD, sol LD, supin ve pron olarak kaydedildi ve toplam uykü süresine oranlanarak hastaların uykü postürü oranları hesaplandı (Şekil 3.6.).

Position Statistics

Position	Index time [minutes]	Relative [%]	Transitions	A+H/h
Supine	49,0	12,2%		94,3
Left	80,4	20,1%		20,9
Prone	0,0	0,0%		-
Right	271,4	67,7%		17,2
Upright	0,0	0,0%		-
Unknown	0,0	0,0%		-
Total	400,9	100,0%	20(3/h)	

Şekil 3.6. Uykü postürü oranları raporu örneği

Ayrıca hastaların PSG sırasında postür grafikleri üzerinden test boyunca postür değişim sayıları manuel olarak hesaplandı ve kaydedildi. Hastaların postür grafikleri üzerinde postür değişim anını temsil eden dikey çizgiler ‘*’ ile işaretlendi ve bu çizgilerin sayısı kaydedilerek PSG sırasındaki postür değişim sayısı belirlendi (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Postür değişim sayısının hesaplanması

Son olarak hastaların PSG sonrası ilk KBB bölümü kontrol notları değerlendirilerek hastalara PSG sonuçlarına göre KBB bölümünce bir tedavi önerilip önerilmediği tespit edildi.

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

3.4.1. Tüm Hasta Popülasyonunu İlgilendiren Değerlendirmeler

Hastaların belirttikleri günlük uyku miktarları (saat) ile PSG sırasındaki uyku miktarları (saat) arasında anlamlı fark olup olmadığı değerlendirildi. PSG’de hesaplanan uyku verileri EEG kullanılarak hesaplanan ‘gerçek uyku miktarını’ yansıttığından daha doğru bir karşılaştırma yapabilmek için tüm hastaların uyku verimliliği (%) ortalaması ile hastaların belirttikleri uyku miktarı çarpılarak PSG verisi ile arasında anlamlı fark olup olmadığı tekrar değerlendirildi.

Hastalarda postür lateralitesi, yani sırasıyla sağ ve sol LD postürün tüm LD postüre oranı hesaplandı.

Postür lateralitesi hem hasta anketi verileriyle hem de PSG verileriyle hesaplandı. Anket üzerinden favori uyku postürü LD olan ve taraf tercihi yapan hastaların postür lateralitesi (%) hesaplandı. PSG ile yapılan değerlendirmede ise hem tüm popülasyondaki ve SSS grubundaki postür lateralitesi hesaplandı.

Hastaların belirttikleri uyku postürü (supin, LD, pron) ile PSG sırasındaki uyku postürleri arasındaki ilişki değerlendirildi. Bunun için; belirttiği uyku postürü PSG sırasında en çok zaman geçirdiği uyku postürü ile aynı olan hastalar ‘1’, belirttiği uyku postürü PSG sırasında en çok zaman geçirdiği uyku postüründen ile farklı olan hastalar ‘0’ olarak kodlandı. ‘1’ ile kodlanan hastaların tüm popülasyona oranı hesaplanarak anket ile postür sorgulamanın anlamlılığı değerlendirildi

3.4.2. Hasta Gruplarının Karşılaştırılmasında Yapılan Değerlendirmeler

SSS grubu ve kontrol grubu arasında; yaş, VKİ, alkol ve sigara kullanımı ve sistemik ek hastalık varlığı açısından anlamlı fark olup olmadığı değerlendirildi. Ayrıca iki grup toplam LD oranı açısından karşılaştırılarak LD postürün SSS üzerine etkisi değerlendirilmeye çalışıldı.

Bunun dışında iki grup arasında PSG sırasındaki uyku miktarı, uyku verimliliği, postür değişim sayıları ve PSG sonrası KBB bölümünce tedavi önerilme oranları açısından anlamlı fark olup olmadığı değerlendirilerek olası LD postür oranı dışında olası bir etiyolojik faktör araştırması yapıldı.

3.4.3. SSS Grubu Verileri ile Yapılan Değerlendirmeler

SSS grubu içi yapılan en önemli değerlendirme LD postür lateralitesi ile ağrıyan taraf lateralitesi arasındaki ilişkinin ortaya koyulmasıydı. Bu hesaplama için her hastada sağ ya da sol LD postürde geçirilen süreler hastanın ağrıyan omuz tarafı göz önünde bulundurularak ‘ağrıyan omuz üzerinde geçirilen süre’ ve ‘ağrımayan omuz üzerinde geçirilen süre’ olarak tekrar isimlendirildi ve bu iki değer arasında anlamlı fark olup olmadığı değerlendirildi. Böylece ağrının sebebinin gerçekten ağrıyan omuz üzerinde geçirilen sürenin fazlalığından kaynaklanıp kaynaklanmadığı araştırıldı.

Ayrıca sırasıyla sağ omuzu ağrıyan ve sol omuzu ağrıyan hasta sayısının SSS grubundaki hasta sayısına oranlanması ile ağrıyan omuz lateralitesi hesaplandı.

Omuz ağrısının tekrarlayan travma teorisindeki gibi dominant tarafta daha çok görülüp görülmediğini değerlendirmek için dominant tarafında omuz ağrısı olan hastalar ile dominant tarafında omuz ağrısı olmayan hasta grupları karşılaştırıldı.

Son olarak SSS grubunda; ağrısı günlük hayatını etkileyen hastaların, ağrısının günlük aktiviteleri ile ilişkili olduğunu düşünen hastaların, ağrısının uyku postürü ile ilgili olduğunu düşünen hastaların ve sabah uykudan uyandıığında omuz ağrısı olan hastaların SSS grubundaki hasta sayısına oranı hesaplandı.

3.4.4. İstatistiksel Analizler

Bağımsız grupların (SSS grubu ve kontrol grubu) karşılaştırılmasında kullanılan sayısal verilerin normalliği Shapiro-Wilk testi ile, grup varyanslarının homojenliği Levene testi ile değerlendirildi. Verilerin %95 güven düzeyinde normal dağıldığı ve grup varyanslarının homojenliğinin sağlandığı durumda (hasta boyu verisi) parametrik test (Student’s t-test), bu iki şarttan en az birinin sağlanmadığı durumlarda non-parametrik test (Mann Whitney U testi) kullanıldı.

Kategorik değişkenler arasındaki bağımlılık durumunun incelenmesinde test ön şartları sağlandığı için Pearson ki-kare testi kullanıldı. Kategorik değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistik olarak sayı ve yüzde verildi.

Bağımlı iki grubun sayısal ölçümler açısından karşılaştırılmasında (örneğin; SSS grubu için ağrıyan omuz üzerinde geçirilen süre ile ağrımayan omuz üzerinde geçirilen sürenin karşılaştırılması) parametrik test varsayımı sağlandığından eşleştirilmiş t-testi kullanılmıştır.

Literatürde uyku sırasında farklı postürlerde geçirilen süre miktarı ile SSS arasındaki ilişkiyi değerlendiren bir çalışma olmadığı için çalışma öncesi güç analizi yapılamadı. Bu çalışmanın temel hipotezi SSS ve kontrol gruplarında LD postürde geçirilen sürenin tüm uyku süresine oranının farklı olduğudur. Bu hipotezin test edilmesinde kullanılan Mann Whitney U testinin post hoc güç analizi yapılmıştır. Buna göre ilgili örneklem genişliğinde (SSS grubu 34 hasta, kontrol grubu 37 hasta) gözlenen güç %95 güven düzeyinde %89 olarak hesaplanmıştır.

P değerinin 0,05'ten küçük olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4.BULGULAR

4.1. PSG ile Hasta Anketini Karşılaştıran Bulgular

Hastaların belirttikleri günlük uyku miktarı (ortalama: 6,6 saat) ile PSG ile kaydedilen uyku miktarı (ortalama: 5,7 saat) arasında anlamlı fark tespit edildi ($p<0,001$). Ancak bu değer PSG sırasında hesaplanan ‘gerçek uyku miktarı’ yani EEG de uyanık olarak algılanan kısımların çıkarılmış hali ile yapılan bir karşılaştırmaydı. Bu nedenle hastaların belirttikleri uyku miktarı ortalama uyku verimliliği (%79,8) ile çarpılarak hesaplanan değer (ortalama: 5,2 saat) ile karşılaştırma tekrarlandı. İkinci karşılaştırmada iki değer arasında (5,2 ve 5,7) anlamlı fark olmadığı görüldü ($p:0,21$)

Anket sonuçlarına göre hastaların 58’i (%81,6) LD, 12’si (%16,9) supin ve yalnızca bir tanesi (%1,4) pron postürün favori uyku postürü olduğunu belirtti. PSG sonuçlarına göre ise hastaların 56’sının (%78,8) LD, 15’inin (%21,2) supin postürde en çok zaman geçirdiği tespit edildi. Hiçbir hastanın PSG sırasında en çok süre geçirdiği postürün pron postür olmadığı görüldü (Tablo 3.4.).

Tablo 3.4. Uyku postürü tercihleri

	LD	Supin	Pron
Ankete göre favori postürü	58 hasta (%81,6)	12 hasta (%26,7)	1 hasta (%1,4)
PSG’ye göre favori postürü	56 hasta (%78,8)	15 hasta (%21,2)	0 hasta (%0)

Favori uyku postürü LD olan 58 hastadan 15’i taraf tercihi yapmazken, 43 hasta taraf tercihinin belirtti. Taraf tercihi yapan hastaların 24 tanesi sağ, 19 tanesi sol LD postürü tercih etti. Anket ile postür lateralitesi %55,8 sağ olarak hesaplandı. PSG ile ise tüm popülasyonun postür lateralitesi %59 sağ olarak bulundu. Anket ve PSG sonuçlarının uyumlu olduğu görüldü. (Tablo 3.7.)

Hasta anketinde LD postürü için taraf tercihi yapan 43 hastadan 34 tanesinin (%79) belirttiği taraf ile PSG sırasında daha çok tercih ettiği taraf uyumlu bulundu.

Hastaların büyük çoğunluğunun (56 hasta, %78,8) ankette belirttiği uyku postürü ile PSG sırasında en çok zaman geçirdiği uyku postürü aynı olduğu görüldü. Bu çoğunluğun istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edildi (p:0,015).

4.2. Hasta Gruplarının Karşılaştırılması ile Elde Edilen Bulgular

İki hasta grubu arasında tütün kullanımı açısından anlamlı fark tespit edilirken (p: 0,006) diğer demografik veriler (yaş, VKİ, alkol kullanımı, sistemik ek hastalık) açısından anlamlı fark tespit edilmedi (Tablo 3.5.).

Tablo 3.5. Hasta grupları arası demografik verilerin karşılaştırılması

Demografik Veriler	†SSS grubu	Kontrol Grubu	p değeri*
‡Hasta Yaşı (yıl)	50 (40-64)	46 (40-67)	0,791
‡Vücut Kitle İndeksi (kg/m ²)	27,7 (19,8-35,1)	28,4 (22,9-48,4)	0,363
Alkol Kullanımı (var/toplam) (%)	10/34 (%29,4)	11/37 (%29,7)	0,977
Tütün kullanımı (var/toplam) (%)	17/34 (%50)	7/37 (%18,9)	0,006 [#]
Sistemik Ek Hastalık (var/toplam) (%)	9/34 (%26,4)	6/37 (%16,2)	0,29
PSG Sonrası Tedavi alma (var/toplam) (%)	19/34 (%55,8)	19/37 (%51,3)	0,702
†: Subakromiyal Sıkışma Sendromu, ‡: Medyan (minimum-maksimum) olarak belirtildi, *: p<0.05 anlamlı fark kabul edildi, #: Anlamlı fark mevcut			

PSG değerleri üzerinden yapılan hesaplamalarda; SSS grubunun LD postürde geçirdiği toplam sürenin kontrol grubundan anlamlı olarak daha fazla olduğu (p:0,003) ve SSS grubunun postür değişim sayısının kontrol grubundan anlamlı olarak daha az olduğu tespit edildi (p:0,002) (Tablo 3.6.)

Tüm popülasyonda uyku verimliliği ortalaması %79,8 bulunmuştur. Ayrıca iki grup arasında uyku süresi ve uyku verimliliği açısından anlamlı fark olmadığı gözlemlendi (sırası ile; p: 0,679 ve 0,982) (Tablo 3.6.).

Tablo 3.6. Hasta grupları arası postür ve uyku verilerinin karşılaştırılması

PSG Verileri	†SSS grubu	Kontrol Grubu	P değeri*
‡PSG'deki toplam uyku süresi (dk)	348,8 (201-422,2)	368,7 (150-420,5)	0,679
‡Uyku verimliliği ((uyku süresi/PSG toplam süresi)x100) (%)	80,9 (61,8-95,3)	82,2 (51,4-91,9)	0,982
‡LD Postürde Geçirilen Toplam (sağ+sol) Süre (%)	68,5 (25,3-100)	56,2 (0-86,4)	0,003 [#]
‡Supin postürde geçirilen süre (%)	25,2 (0-62,8)	41,7 (9,6-100)	<0,001 [#]
‡PSG'de postür değiştirme sayısı	9 (2-20)	14 (7-30)	0,002 [#]
†: Subakromiyal Sıkışma Sendromu ‡: Medyan (minimum-maksimum) olarak belirtildi, *: p<0.05 anlamlı fark kabul edildi, #: Anlamlı fark mevcut			

Hasta grupları arasında PSG sonrası KBB bölümünce tedavi önerilme oranları açısından anlamlı fark olmadığı tespit edildi (p: 0,702).

4.3. SSS Grubu Verilerinin Değerlendirilmesi ile Elde Edilen Bulgular

SSS hastalarının LD postürde geçirdikleri sürenin, ağrıyan omuz üzerinde geçirilen bölümünün (%76,9), ağrımayan omuz üzerinde geçirilen bölümden (%23,1) istatistiksel anlamlı olarak daha fazla olduğu görüldü (p<0,001)

SSS grubunun ağrıyan omuz lateralitesi %50 olarak hesaplandı ve bu değer ile birebir uyumlu olacak şekilde uyku postürü lateralitesinin de %50 sağ olduğu görüldü (Tablo 3.7.). Ayrıca dominant kol ile ağrıyan omuz tarafı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edildi (p:0,558).

Tablo 3.7. Uyku postürü ve ağrıyan taraf lateraliteleri

	Uyku lateralitesi
Tüm popülasyonda anket verileriyle hesaplanan lateralite	%55,8 sağ
Tüm popülasyonda PSG ile hesaplanan lateralite	%59 sağ
SSS grubunda PSG ile hesaplanan lateralite	%50 sağ
SSS grubunda ağrıyan taraf lateralitesi	%50 sağ

SSS grubundaki 34 hastanın; 16'sının (%47) sabah uyandığında omuz ağrısı hissettiği, 19'unun (%55,8) omuz ağrısının uyku postürü ile ilişkili olduğunu düşündüğü, 15'inin (%44,1) omuz ağrısının günlük aktiviteleri ile ilişkili olduğunu düşündüğü ve 12'sinin (%35,2) omuz ağrısının günlük aktivitelerini etkilediğini düşündüğü belirlendi (Tablo 3.8.).

Tablo 3.8 Günlük hayat ile omuz ağrısı arasındaki ilişki (anket sonuçları)

Sabah uyandığında omuz ağrısı hissetme	%47
Omuz ağrısının uyku postürü ile ilişkili olduğunu düşünme	%55,8
Omuz ağrısının günlük aktiviteleri ile ilişkili olduğunu düşünme	%44,1
Omuz ağrısının günlük aktiviteleri etkilediğini düşünme	%35,2

5. TARTIŞMA

Omuz ağrısı ve SSS etiyojijisinde en çok suçlanan teori fazla kullanıma bağlı intrinsik ya da ekstrinsik mekanizma ile oluşan dejenerasyondur. Literatürde omuz ağrısının sağ tarafta daha sık olduğu çünkü dominant kolun daha sık olarak sağ kol olduğu belirtilmektedir [98,99,113]. Ancak fazla kullanıma bağlı dejenerasyon mekanizmasının çalışabilmesi için kişinin aktif kolu ile tekrarlayan baş üstü hareket yapmak gibi bir stres oluşturması gerekmektedir. Ayrıca fazla kullanım hikayesi olan ya da olmayan hastalarda ağrının her zaman dominant tarafta olmayabileceğini göstermiş çalışmalar da mevcuttur [144,145].

Bu çalışmada SSS ile uyku postürü arasındaki ilişki anlaşılmaya çalışılmıştır. Literatürde uyku postürü ile omuz ağrısı arasındaki ilişkiyi ele alan çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. İngilizce literatürde, 80'li ve 90'lı yıllarda birkaç yayında konuya değinilse de bu çok sınırlıdır [146,147]. Günümüze yakın dönemde, uyku postürünün omuz ağrısı üzerine etkisini inceleyen dört çalışma öne çıkmaktadır [15,16,20,133]

Uyku postürü ve omuz ağrısı ile ilgili günümüze yakın dönemdeki ilk çalışma 2010 yılında J. Zenian tarafınca yayınlanmıştır. Zenian omuz ağrısı lateralitesi üzerinden sonuç çıkarmaya çalışmış; omuz ağrısı olan taraf ile dominant kolun her zaman aynı olmadığını dominant olmayan tarafta meydana gelen ağrının sebebinin uyku postürü olabileceğini savunmuştur. Uykuda LD postürde altta kalan omuzda SA basıncın artacağını ve ekstrinsik mekanizma ile bu alandaki yapılarla dejenerasyon meydana gelebileceği teorisini ortaya atmıştır [15].

Zenian teorisini desteklemek için ilginç bir yola başvurarak; omuz ağrısı lateralitesi ile ilgili sekiz çalışmanın verilerini; uyku postürü lateralitesinin, sözel olarak değerlendirildiği iki, postür probu kullanılarak değerlendirildiği altı çalışmanın verileri ile karşılaştırmıştır. Sonuçta; omuz ağrısı lateralitesinin %61,9 sağ, uyku postürü lateralitesinin; sözel değerlendirmede %63,2 sağ ve postür probu ile değerlendirmede %61,3 sağ olduğunu bulmuştur. Bu sonuçların birbirine benzerliği üzerinden LD postürün üzerine yatılan omuzda ağrı gelişmesi açasından bir risk faktörü olduğunu belirtmiştir [15]

Bizim çalışmamızda da anket ile hesaplanan uyku postürü lateralitesi (%55,8 sağ) ile PSG ile hesaplanan uyku postürü lateralitesinin (%59 sağ) benzer olduğu görüldü. Bu sonuç üzerinden uyku postürü lateralitesini değerlendirmede anketin güvenli bir yöntem olabileceği sonucu çıkarıldı.

Çalışmamızda omuz ağrısı lateralitesi ise %50 olarak hesaplanmıştır. Bu verilere göre omuz ağrısı lateralitesi ile genel popülasyonun uyku postürü lateralitesinin birbiriyle uyumunun Zenian'ın çalışmasındaki kadar yüksek olmadığı görülmüştür. Bunun muhtemel nedeni; bizim çalışmamızdaki hasta sayısının Zenian'ın sonuçlarını karşılaştırdığı çalışmalara göre çok daha az olmasıdır.

Çalışmamızda omuz ağrısı olan SSS grubunun uyku postürü lateralitesi ise ağrı lateralitesi ile birebir aynı bulunmuştur (%50). Ancak bu oranın %50 olması popülasyon verisi üzerinden direkt ilişki kurmayı engellemektedir. Bu konu ile ilgili daha gerçekçi yorumlar hasta bazında yapılan değerlendirmeler üzerinden yapılmalıdır. Bunun için SSS grubu hastaların ağrıyan omuz üzerinde geçirdikleri süre toplam LD postürde geçirdikleri süreye oranlanmıştır.

Çalışmamızda hastaların belirttikleri günlük uyku miktarı ortalaması (6,6 saat), PSG ile ölçülen uyku miktarı ortalaması ile (5,7) saat bulunmuş ve bu iki değer arasında anlamlı fark olduğu görülmüştür ($p < 0,001$). Bu sonuç üzerinden hastaların evde uyudukları kalitede uyumadıkları bunun sonuçları etkilemiş olabileceği düşünülebilir. Ancak bu karşılaştırmada PSG ile ölçülen uyku miktarının EEG ile hesaplanan 'gerçek uyku' miktarı olduğunu, yani hastanın EEG'sinde uyanıklık sinyali görülen kısımların çıkarılması ile hesaplandığını, unutmamak lazım. Anket ve PSG'yi uyku miktarı açısından daha iyi karşılaştırmak için ortalama uyku verimliliği yüzdesi (%79,8) ile ankette belirtilen uyku miktarı çarpılarak ($6,6 \times \%79,8$) anket verisi üzerinden 'tahmini gerçek uyku süresi' hesaplandı ve karşılaştırma tekrarlandı. İkinci değerlendirmede anket ve PSG verilerinin sonuçlarının benzer olduğu görüldü ($p: 0,21$).

PSG yöntemi ile anket yönteminin, uyku postürü lateralitesi ve uyku miktarı konusunda benzer sonuçlar verdiği tespit edildi. Bunun dışında tüm popülasyonun %78,8 gibi büyük bir kısmının ankette belirttiği favori uyku postürü (LD, supin, pron) ile PSG sırasında en çok zaman geçirdiği uyku postürünün aynı

olduğu görüldü. Buradan çıkarılan sonuç, uyku postürünü sözel değerlendirmenin yüksek oranda doğru sonuç verdiği yönündedir.

Zenian'ın çalışmasında uyku postürü ile omuz ağrısındaki ilişkinin SA alandaki basınç artısından kaynaklanabileceğinden bahsedilmiştir. Ancak bu sadece bir yorum olarak kalmıştır.

LD postürde SA basınç artışı teorisinin gerçekliğini test etmek için Werner ve ark. 2010 yılında farklı vücut postürü ve kol pozisyonu kombinasyonlarının SA basınç üzerine etkisini araştırmışlardır [16]. Bunun için 20 sağlıklı katılımcının SA bursası içine basınç ölçer kateter yerleştirilmiş ve belirli vücut postürü ve kol pozisyonu kombinasyonlarında SA basınç miktarını ölçmüşlerdir. Sonuçta, beklendiği gibi LD postürde ve kol abduksiyonunda SA basıncın daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu ilk kez Zenian'ın ortaya attığı teoriyi desteklemiştir. Ancak Werner ve ark.'ın çalışması sağlıklı bireyler üzerinde yapıldığı için bu basınç artışının herhangi bir patolojiye yol açmayan fizyolojik bir artış da olabileceği söylenebilir. Bu artışın yani LD postürün patoloji ve ağrıya sebep olduğunu göstermek için klinik çalışma gerekliliği ortaya çıkmıştır.

LD postürde basınç artışının olduğu da gösterildikten sonra LD uyku postürünün omuz ağrısı ile ilişkisini ortaya koymak için 2012 ve 2018 yıllarında iki çalışma daha yapılmıştır.

2012 yılında Kempf ve ark.'ın yaptığı çalışmada omuz ağrısı şikayeti ile başvuran 83 hastanın partnerlerine uyku alışkanlıkları ile ilgili anket yapılarak uyku postürü lateralizasyonları ve hastaların kendisine yapılan anket ile de omuz ağrısı lateralizasyonu tespit edilmiştir. Sonuçta hastaların anlamlı olarak büyük kısmının (%67, $p<0,001$) omuz ağrısı ve LD postürü taraflarının aynı olduğu görülmüştür [133].

Kempf ve ark.'ın çalışmasına benzer başka bir çalışma ise 2018 yılında Holdaway ve ark. tarafınca yayınlanmıştır. Çalışmada, 761 işçiye ayrıntılı omuz muayenesi yapılmış, Empty Can testi ile birlikte ağrılı ark ya da Neer sıkışma testi pozitif olan hastalar RM yırtığı olarak tanımlanmış ve katılımcılar RM yırtığı olan ve olmayan olarak iki gruba ayrılmıştır. Ardından Kempf ve ark.'ın çalışmasına göre daha ayrıntılı bir anket ile hastaların favori uyku postürleri belirlenmiştir. Bu

çalışmada ise farklı bir şekilde uyku postürü ile RM yırtığı arasında anlamlı ilişki olmadığı gözlemlenmiştir [20].

2012 ve 2018 yıllarında yapılan ve omuz patolojisi ile uyku postürü arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya çalışan bu iki çalışmanın eksik yönü hastaların uyku postürü bilgilerinin anket ile elde edilmesidir. Her ne kadar Zenian çalışmasında uyku postürü değerlendirmenin anket ile yapılmasının güvenli olabileceğini söylese de çalışmanın yöntemi göz önüne alındığında kanıt düzeyi yeterince yüksek değildir.

Ayrıca yukarıda bahsedilen çalışmaların hiçbirinde uyku postür tercihi dışında uyku postür değişim sıklığının omuz ağrısı üzerine olan ilişkisi değerlendirilmemiştir. Özellikle nöroloji, geriatri ve fizik tedavi literatüründe; inme, spinal kord yaralanması, RA, Parkinson hastalığı, periferik nöropati ya da yaşlılık gibi nedenlerle uyku sırasında ya da günlük hayattaki aktivitesi azalan bireylerde omuz ağrısı sıklığının arttığı gösterilmiştir [134–136]. Ancak ek hastalığı olmayan kişilerde uyku postür değişim sıklığı ile omuz ağrısı arasındaki ilişkiyi değerlendiren çalışma yoktur.

Bu çalışmada, literatürdeki önemli bir eksiklik giderilmeye çalışılmış, uyku postürü tercihi ve uyku sırasındaki postür değişim sıklığı ile SSS arasındaki ilişki PSG kullanılarak objektif veriler üzerinden değerlendirilmiştir.

Çalışma sonunda SSS grubu hastalarının LD postürde geçirdikleri toplam sürenin kontrol grubundan anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmüştür ($p:0,003$). Bu sonuç üzerinden LD postürün sadece ağrıyan omuz üzerine yatırıldığında SSS ve omuz ağrısına neden olabileceği, toplam LD postür ile SSS arasında direkt ilişki kurulamayacağı düşünülebilir. Bu eksikliği tamamlamak için SSS grubu hastalarının LD postürün ne kadarlık bir kısmını ağrıyan omuz üzerinde ne kadarlık bir kısmını ağrımayan omuz üzerinde geçirdiği hesaplanmıştır. Sonuçta SSS grubu hastaların ağrıyan omuz üzerinde geçirdikleri sürenin (toplam LD postürün %76,9'u), ağrımayan omuz üzerinde geçirilen süreden (toplam LD postürün %23,7'si) anlamlı olarak daha fazla olduğu görülmüştür ($p<0,001$)

Postür değişim sıklığı ile SSS arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde ise SSS grubunun postür değişim sıklığının kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha az olduğu bulunmuştur ($p:0,002$) (Tablo 3.6.).

Bu sonuçlardan yola çıkarak LD postürün üzerinde yatılan omuz için bir risk faktörü olduğu, uyku sırasında sık postür değiştirmenin ise SSS için koruyucu olduğu söylenebilir.

Omuzda ağrı olmasının kişiyi o omuz üzerine yatmaktan alıkoyacağı, kendini korumak için ağrımayan omuz tarafına dönmesi gerektiği düşünülebilir. Ancak burada bahsedilen ağrı hareket ile şiddetinde hızlı değişiklikler olan, kırık gibi akut durumlarda gördüğümüz hızlı iletilen bir ağrı değildir. SSS ile meydana gelen ağrı künt ağrıdır ve yavaş iletilir. Ağrı basınçla birlikte aniden oluşmadığı ya da artmadığı için kişiyi ilgili omuz üzerine yatmaktan alıkoymaz. Ayrıca künt ağrılarda basınç uygulamanın ya da masajın ağrı iletimini yavaşlattığı da bilinmektedir [148].

Omuz ağrısı ile vücut postürünün ilişkisini uyku dışı durumlar için değerlendiren, otururken ya da ayakta dururken vücut postürünün omuza nasıl etki ettiğini göstermeyi amaçlayan çalışmalar da mevcuttur. Bu konu ile ilgili en çok kabul gören teori torasik kifozun pozisyonel olarak arttığı, başın omuzlar arası aksın önüne doğru yer değiştirdiği durumda (uzun süre bilgisayar başında oturma gibi) skapulaların abduksiyonu, protraksiyonu ve aşağı rotasyonu ile akromionun SA alanının daraltarak SSS'ye neden olduğudur [149,150].

Cramer ve ark. 2018 yılında yayınladıkları çalışmada patolojik postürün kronik ağrı üzerinde etkili olduğunu ve en büyük sebebinin kişinin bunun farkında olmaması olduğunu bildirmişlerdir. Postür farkındalık skoru isimli, kişinin postür değiştirme alışkanlıklarını ve postürünün farkındalığını ölçen bir değerlendirme testi tanımlamışlardır. Postür farkındalık skoru düşük olan bireylerde omurga kaynaklı ve omuz kaynaklı kronik ağrıların görülme riskinin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir [151].

Yamamoto ve ark. 2015'te yayınladıkları çalışmada sagittal omurga dizilim bozukluklarının semptomatik olmayan RM yırtıkları için bir risk faktörü olduğunu göstermiştir [152]

Postür ile omuz patolojileri arasında bir ilişki olduğu sınırlı sayıda çalışma ile de olsa gösterilmiştir. Omuz ağrıları, SSS ve diğer omuz patolojilerinin ortaya çıkma şekillerinden birisi de omuz ve çevresi yapıların yanlış konumlanması (uygunsuz postür) ve bu durumun uzun süre değişmeden devam etmesidir (uyku postür değişim sıklığının az olması ya da uzun süre aynı pozisyonda oturmak gibi).

Werner ve ark. ve Holdaway ve ark. yaptıkları çalışmalarda uyku postürü yanında kol pozisyonunun da omuz ağrısı üzerine etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Werner ve ark. kol abduksiyonunda SA basıncın arttığını göstermişlerdir. Bizim çalışmamızın kısıtlılıklarından birisi kol pozisyonunun değerlendirilmemiş olmasıdır. Çalışmamızda PSG sırasında, gece görüş sistemi olan video kaydı da yapıldı ancak bu videonun görüntü kalitesi standart olmadığı ve tüm görüntülerin izlenerek kol pozisyonunun belirlenmesi çok uzun süreceği için video görüntüleri üzerinden kol pozisyonu değerlendirilmemiştir. İleride yapılacak çalışmalarda, kol pozisyonunun değerlendirilmesi için PSG'ye kol kasları için EMG eklenerek, sadece EMG sinyallerinin değiştiği noktalarda video üzerinden kol postürü değerlendirilebilir ya da EMG üzerinden uyku sırasındaki kol hareketliliği hesaplanarak huzursuz bacak sendromundakine benzer bir durum ile omuz ağrısı arasındaki ilişki ortaya koyulabilir.

Çalışmanın bir diğer kısıtlılığı hastaların yalnızca bir gecelik ve hastanedeki uykularının değerlendirilmiş olmasıdır. Bu tek gecelik değerlendirmenin hastanın rutin uyku alışkanlıklarını yansıtmadığı düşünülebilir. Ancak bu eksikliğin büyük bir etki oluşturmadığını uyku verimliliği verileri üzerinden söyleyebiliriz. Uyku literatüründe sağlıklı bir erişkinin EEG ile hesaplanan uyku verimliliğinin $>80\%$ olması gerektiği kabul edilmektedir [153]. Bizim çalışmamız uyku problemi olması beklenen bir popülasyonda yapıldığı halde popülasyonunun ortalama uyku verimliliğinin normale yakın olduğu görülmüştür ($79,8\%$). Ayrıca çalışma gruplarının uyku verimlilikleri arasında da anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir ($p:0,982$). Bu veriler üzerinden hastanedeki uyku kalitesinin eve göre daha düşük olabileceği ancak bu farkın sonuçları etkileyecek kadar büyük olmadığı söylenebilir.

PSG sırasındaki uykunun hastanın rutin uykusunu yansıtmayabileceği ile ilgili bir diğer faktör PSG sırasında hastalara postür probu ve EEG problemleri dışında başka birçok prob daha bağlanmış olmasıdır (Şekil 3.2.). Fazladan bağlanan problemlerin hastaların postür değişimlerini ve uyku kalitelerini etkileyebileceği düşünülebilir. Ancak yine uyku verimliliği verilerinin normale yakın olması bu faktörün sonuçları etkileyecek kadar büyük olmadığını göstermektedir.

Uyku postürü ile SSS ve omuz ağrısındaki ilişkiyi değerlendirmede bu iki kısıtlılığın ortadan kaldırılması için evde kullanılabilen uyku postürü problemleri ile birden fazla gece kayıt alınarak benzer çalışmalar yapılabilir.

Çalışmamızda hastalara tanı koymada bir görüntüleme yöntemi, enjeksiyon ya da tanısız artroskopi yapılmamış olması bir kısıtlılık olarak yorumlanabilir. Ancak SSS, tanısı klinik muayene ile koyulan bir hastalıktır. Çalışmamızda; en az bir aydır omuz ağrısı olan ve SSS tanısında spesifite ve sensitivitesi en yüksek olan dört tanı testinden (ağrılı ark testi, Neer sıkışma testi, Hawkins-Kennedy testi ve Empty Can testi) üçü pozitif olan hastalar SSS hasta grubuna dahil edilmiştir. İlerideki çalışmalarda görüntüleme yöntemleri ya da girişimsel yöntemler ile tanı koyulduktan sonra, SSS'nin sebebi ya da sonucu olabilen; SA bursit, RM yırtığı gibi hastalıkların uyku postürü ile ilişkisi incelenebilir.

Çalışmada hasta seçiminde 40-70 yaş arası bireyler tercih edilmiştir. Bu sayede semptomları geçici olan, mevcut patolojisi tam oturmamış hasta grubu çalışmadan çıkarılarak daha homojen bir grup elde edilmiştir [91].

Hasta seçiminde kullanılan bir diğer faktör ise erkek cinsiyetti. Bunun yapılmasının nedeni ise kadınlarda menopoza ya da menstrüel siklusun kas iskelet sistemi problemleri ve ağrı eşiği üzerinde etkili olmasıydı. Kadın hastalar çalışmadan çıkarılarak bu olası etki ortadan kaldırıldı [154–156].

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Omuz ağrısı ortopedi poliklinik başvurularının en önemli sebeplerindedir. Omuz ağrısının en sık sebebi ise SSS'dir. SSS tek bir hastalıktan ziyade SA alan ve çevresindeki dokuları ilgilendiren hastalıkların oluşmasına ya da semptomatik hale gelmesine sebep olan durumdur. SSS etiyojisi ile ilgili literatürde birçok görüş mevcuttur ancak konu ile ilgili bir fikir birliği bulunmamaktadır.

SSS etiyojisinde literatürde çok sınırlı çalışmada ve çoğunlukla subjektif veriler üzerinden değerlendirilen bir başka faktör ise uyku postürüdür.

Çalışmamızda uyku postürünün ve uyku sırasındaki postür değişim sıklığının SSS ile olan ilişkisi ortaya koyuldu. Ayrıca uyku postürünü sözel olarak değerlendirmenin güvenilirliği anlaşılmış oldu.

Sonuçta; SSS hasta grubunun kontrol grubuna göre LD postürde daha fazla zaman geçirdiği ve LD postürde geçirilen sürenin anlamlı olarak daha büyük kısmının ağrıyan omuz üzerinde geçirildiği görüldü. Ayrıca SSS hasta grubunda postür değişim sıklığının anlamlı olarak daha az olduğu görüldü. Bu veriler üzerinden LD postürün SSS için bir risk faktörü olduğu ve postür değişim sıklığının SSS için koruyucu bir faktör olduğu gösterildi.

Çalışmada uyku postürünü belirlemede PSG ve anket verilerinin benzer sonuçlar verdiği, anket ile yapılan postür sorgulamanın %80'e yakın bir oranda doğru sonuç verdiği görüldü. Uyku postürü ile omuz ağrısı ilişkisi ortaya koyulduğu ve anket güvenilirliği yüksek olduğu için poliklinikte omuz ağrısı şikayeti ile gelen tüm hastalarda mutlaka en azından sözel olarak uyku alışkanlıklarının değerlendirilmesi önerilir.

Omuz ağrısı olan ve uyku postürü tercihi LD olan hastalara postür modifikasyonu önerilebilir. Postür modifikasyonunun, uyku postürü ile ilişkili bir diğer önemli hastalık olan POSA'da da etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak POSA hastalarının çok büyük bir kısmında LD postür değil supin postür hastalığı tetiklemektedir [157]. POSA'da patolojik olan postür supin olduğu için hastanın sırt üstü yatmasını engelleyen özel yelekler, sırt kısmında tenis topu koymak için cebi olan özel kıyafetler, kişiyi LD yatmaya zorlayan yastıklar ya da supin postürde uyarı

veren alarmlar kullanılmaktadır [158–160]. SSS olan hastalarda da LD dekübit postürden kaçınmak için özel yastıklar ya da postüre göre alarm veren cihazlar kullanılabilir. Ya da omuz üzerine yerleştirilerek LD postürde hastayı rahatsız ederek supin postüre dönmeyi sağlayacak cihazlar geliştirilebilir.

7.KAYNAKLAR

- [1] Armstrong A. Evaluation and management of adult shoulder pain: a focus on rotator cuff disorders, acromioclavicular joint arthritis, and glenohumeral arthritis. *Med Clin North Am* 2014;98:755–75, xii.
<https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.03.004>.
- [2] Greving K, Dorrestijn O, Winters JC, Groenhof F, van der Meer K, Stevens M, et al. Incidence, prevalence, and consultation rates of shoulder complaints in general practice. *Scand J Rheumatol* 2012;41:150–5.
<https://doi.org/10.3109/03009742.2011.605390>.
- [3] Bruls VEJ, Bastiaenen CHG, de Bie RA. Non-traumatic arm, neck and shoulder complaints: prevalence, course and prognosis in a Dutch university population. *BMC Musculoskelet Disord* 2013;14:8.
<https://doi.org/10.1186/1471-2474-14-8>.
- [4] Linsell L, Dawson J, Zondervan K, Rose P, Randall T, Fitzpatrick R, et al. Prevalence and incidence of adults consulting for shoulder conditions in UK primary care; patterns of diagnosis and referral. *Rheumatology (Oxford)* 2006;45:215–21. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kei139>.
- [5] Greenberg DL. Evaluation and treatment of shoulder pain. *Med Clin North Am* 2014;98:487–504. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2014.01.016>.
- [6] Bhattacharyya R, Edwards K, Wallace AW. Does arthroscopic sub-acromial decompression really work for sub-acromial impingement syndrome: a cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* 2014;15:324. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-324>.
- [7] Miller MD, Thompson SR. *DeLee & Drez's orthopaedic sports medicine*. 2014.
- [8] Bishop JY, Santiago-Torres JE, Rimmke N, Flanigan DC. Smoking Predisposes to Rotator Cuff Pathology and Shoulder Dysfunction: A Systematic Review. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc*

- Assoc North Am Int Arthrosc Assoc 2015;31:1598–605.
<https://doi.org/10.1016/j.arthro.2015.01.026>.
- [9] Applegate KA, Thiese MS, Merryweather AS, Kapellusch J, Drury DL, Wood E, et al. Association Between Cardiovascular Disease Risk Factors and Rotator Cuff Tendinopathy: A Cross-Sectional Study. *J Occup Environ Med* 2017;59:154–60. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000929>.
- [10] Wendelboe AM, Hegmann KT, Gren LH, Alder SC, White GLJ, Lyon JL. Associations between body-mass index and surgery for rotator cuff tendinitis. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:743–7. <https://doi.org/10.2106/00004623-200404000-00011>.
- [11] Faber E, Kuiper JI, Burdorf A, Miedema HS, Verhaar JAN. Treatment of impingement syndrome: a systematic review of the effects on functional limitations and return to work. *J Occup Rehabil* 2006;16:7–25.
<https://doi.org/10.1007/s10926-005-9003-2>.
- [12] Meister K. Internal impingement in the shoulder of the overhand athlete: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2000;29:433–8.
- [13] Mehta S, Gimbel JA, Soslowsky LJ. Etiologic and pathogenetic factors for rotator cuff tendinopathy. *Clin Sports Med* 2003;22:791–812.
[https://doi.org/10.1016/s0278-5919\(03\)00012-7](https://doi.org/10.1016/s0278-5919(03)00012-7).
- [14] Ratcliffe E, Pickering S, McLean S, Lewis J. Is there a relationship between subacromial impingement syndrome and scapular orientation? A systematic review. *Br J Sports Med* 2014;48:1251–6. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-092389>.
- [15] Zenian J. Sleep position and shoulder pain. *Med Hypotheses* 2010;74:639–43.
<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2009.11.013>.
- [16] Werner CML, Ossendorf C, Meyer DC, Blumenthal S, Gerber C. Subacromial pressures vary with simulated sleep positions. *J Shoulder Elb Surg* 2010;19:989–93. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.04.039>.
- [17] Gironda RJ, Clark ME, Neugaard B, Nelson A. Upper limb pain in a national sample of veterans with paraplegia. *J Spinal Cord Med* 2004;27:120–7.
<https://doi.org/10.1080/10790268.2004.11753742>.

- [18] Van Ouwenaller C, Laplace PM, Chantraine A. Painful shoulder in hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67:23–6.
- [19] Poulin de Courval L, Barsauskas A, Berenbaum B, Dehaut F, Dussault R, Fontaine FS, et al. Painful shoulder in the hemiplegic and unilateral neglect. *Arch Phys Med Rehabil* 1990;71:673–6.
- [20] Holdaway LA, Hegmann KT, Thiese MS, Kapellusch J. Is sleep position associated with glenohumeral shoulder pain and rotator cuff tendinopathy: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2018;19:408. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2319-9>.
- [21] Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB, Fehring E V, Sperling JW. *Rockwood and Matsen's the shoulder* 2017.
- [22] Arias-Martorell J. The morphology and evolutionary history of the glenohumeral joint of hominoids: A review. *Ecol Evol* 2018;9:703–22. <https://doi.org/10.1002/ece3.4392>.
- [23] Veeger HEJ, van der Helm FCT. Shoulder function: the perfect compromise between mobility and stability. *J Biomech* 2007;40:2119–29. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2006.10.016>.
- [24] Kuhn JE. Throwing, the Shoulder, and Human Evolution. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* 2016;45:110–4.
- [25] Terry GC, Chopp TM. Functional anatomy of the shoulder. *J Athl Train* 2000;35:248–55.
- [26] Karduna AR, Williams GR, Williams JL, Iannotti JP. Kinematics of the glenohumeral joint: influences of muscle forces, ligamentous constraints, and articular geometry. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc* 1996;14:986–93. <https://doi.org/10.1002/jor.1100140620>.
- [27] Matsui K, Tachibana T, Nobuhara K, Uchiyama Y. Translational movement within the glenohumeral joint at different rotation velocities as seen by cine MRI. *J Exp Orthop* 2018;5:7. <https://doi.org/10.1186/s40634-018-0124-x>.
- [28] Ellen MI, Gilhool JJ, Rogers DP. Scapular instability. The scapulothoracic joint. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2000;11:755–70.
- [29] Lee SB, Kim KJ, O'Driscoll SW, Morrey BF, An KN. Dynamic glenohumeral stability provided by the rotator cuff muscles in the mid-range and end-range

- of motion. A study in cadavera. *J Bone Joint Surg Am* 2000;82:849–57.
<https://doi.org/10.2106/00004623-200006000-00012>.
- [30] Mihata T, Gates J, McGarry MH, Lee J, Kinoshita M, Lee TQ. Effect of rotator cuff muscle imbalance on forceful internal impingement and peel-back of the superior labrum: a cadaveric study. *Am J Sports Med* 2009;37:2222–7.
<https://doi.org/10.1177/0363546509337450>.
- [31] Spencer EE, Kuhn JE, Huston LJ, Carpenter JE, Hughes RE. Ligamentous restraints to anterior and posterior translation of the sternoclavicular joint. *J Shoulder Elb Surg* 2002;11:43–7. <https://doi.org/10.1067/mse.2002.119394>.
- [32] Ludewig PM, Phadke V, Braman JP, Hassett DR, Cieminski CJ, LaPrade RF. Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:378–89. <https://doi.org/10.2106/JBJS.G.01483>.
- [33] Fung M, Kato S, Barrance PJ, Elias JJ, McFarland EG, Nobuhara K, et al. Scapular and clavicular kinematics during humeral elevation: a study with cadavers. *J Shoulder Elb Surg* 2001;10:278–85.
<https://doi.org/10.1067/mse.2001.114496>.
- [34] Saccomanno MF, DE Ieso C, Milano G. Acromioclavicular joint instability: anatomy, biomechanics and evaluation. *Joints* 2014;2:87–92.
<https://doi.org/10.11138/jts/2014.2.2.087>.
- [35] Teece RM, Lunden JB, Lloyd AS, Kaiser AP, Cieminski CJ, Ludewig PM. Three-dimensional acromioclavicular joint motions during elevation of the arm. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38:181–90.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2008.2386>.
- [36] Levangie PK, Norkin CC. *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis* 2011.
- [37] Roche SJ, Funk L, Sciascia A, Kibler W Ben. Scapular dyskinesis: the surgeon's perspective. *Shoulder Elb* 2015;7:289–97.
<https://doi.org/10.1177/1758573215595949>.
- [38] Kibler W Ben, Sciascia A. Current concepts: scapular dyskinesis. *Br J Sports Med* 2010;44:300–5. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.058834>.
- [39] Meskers CGM, van der Helm FCT, Rozing PM. The size of the supraspinatus outlet during elevation of the arm in the frontal and sagittal plane: a 3-D

- model study. *Clin Biomech* (Bristol, Avon) 2002;17:257–66.
[https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(02\)00021-9](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(02)00021-9).
- [40] Zuckerman JD, Kummer FJ, Cuomo F, Simon J, Rosenblum S, Katz N. The influence of coracoacromial arch anatomy on rotator cuff tears. *J Shoulder Elb Surg* 1992;1:4–14. [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(09\)80010-4](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(09)80010-4).
- [41] Ludewig PM, Cook TM. Alterations in shoulder kinematics and associated muscle activity in people with symptoms of shoulder impingement. *Phys Ther* 2000;80:276–91.
- [42] Ludewig PM, Cook TM. Translations of the humerus in persons with shoulder impingement symptoms. *J Orthop Sports Phys Ther* 2002;32:248–59.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2002.32.6.248>.
- [43] Lukasiewicz AC, McClure P, Michener L, Pratt N, Sennett B. Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29:574–6.
<https://doi.org/10.2519/jospt.1999.29.10.574>.
- [44] Neer CS 2nd. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54:41–50.
- [45] Ueda Y, Nimura A, Matsuki K, Yamaguchi K, Sugaya H, Akita K. Morphology of the Undersurface of the Anterolateral Acromion and Its Relationship to Surrounding Structures. *Orthop J Sport Med* 2021;9:2325967120977485. <https://doi.org/10.1177/2325967120977485>.
- [46] Nyffeler RW, Meyer DC. Acromion and glenoid shape: Why are they important predictive factors for the future of our shoulders? *EFORT Open Rev* 2017;2:141–50. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.2.160076>.
- [47] Shah NN, Bayliss NC, Malcolm A. Shape of the acromion: congenital or acquired--a macroscopic, radiographic, and microscopic study of acromion. *J Shoulder Elb Surg* 2001;10:309–16. <https://doi.org/10.1067/mse.2001.114681>.
- [48] Voisin J-L, Ropars M, Thomazeau H. The human acromion viewed from an evolutionary perspective. *Orthop Traumatol Surg Res* 2014;100:S355-60.
<https://doi.org/10.1016/j.otsr.2014.09.011>.
- [49] Casier SJ, Van den Broecke R, Van Houcke J, Audenaert E, De Wilde LF, Van Tongel A. Morphologic variations of the scapula in 3-dimensions: a

- statistical shape model approach. *J Shoulder Elb Surg* 2018;27:2224–31.
<https://doi.org/10.1016/j.jse.2018.06.001>.
- [50] Vanarthos WJ, Monu JU. Type 4 acromion: a new classification. *Contemp Orthop* 1995;30:227–9.
- [51] McLean A, Taylor F. Classifications in Brief: Bigliani Classification of Acromial Morphology. *Clin Orthop Relat Res* 2019;477:1958–61.
<https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000000770>.
- [52] Balke M, Schmidt C, Dedy N, Banerjee M, Bouillon B, Liem D. Correlation of acromial morphology with impingement syndrome and rotator cuff tears. *Acta Orthop* 2013;84:178–83. <https://doi.org/10.3109/17453674.2013.773413>.
- [53] Wang JC, Horner G, Brown ED, Shapiro MS. The relationship between acromial morphology and conservative treatment of patients with impingement syndrome. *Orthopedics* 2000;23:557–9.
- [54] Gill TJ, McIrvin E, Kocher MS, Homa K, Mair SD, Hawkins RJ. The relative importance of acromial morphology and age with respect to rotator cuff pathology. *J Shoulder Elb Surg* 2002;11:327–30.
<https://doi.org/10.1067/mse.2002.124425>.
- [55] Natsis K, Tsikaras P, Totlis T, Gigis I, Skandalakis P, Appell HJ, et al. Correlation between the four types of acromion and the existence of enthesophytes: a study on 423 dried scapulas and review of the literature. *Clin Anat* 2007;20:267–72. <https://doi.org/10.1002/ca.20320>.
- [56] Schippinger G, Bailey D, McNally EG, Kiss J, Carr AJ. Anatomy of the normal acromion investigated using MRI. *Langenbecks Arch Chir* 1997;382:141–4. <https://doi.org/10.1007/BF02498666>.
- [57] You T, Frostick S, Zhang W-T, Yin Q. Os Acromiale: Reviews and Current Perspectives. *Orthop Surg* 2019;11:738–44. <https://doi.org/10.1111/os.12518>.
- [58] Boehm TD, Rolf O, Martetschlaeger F, Kenn W, Gohlke F. Rotator cuff tears associated with os acromiale. *Acta Orthop* 2005;76:241–4.
<https://doi.org/10.1080/00016470510030643>.
- [59] Mudge MK, Wood VE, Frykman GK. Rotator cuff tears associated with os acromiale. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:427–9.
- [60] Park JG, Lee JK, Phelps CT. Os acromiale associated with rotator cuff

- impingement: MR imaging of the shoulder. *Radiology* 1994;193:255–7.
<https://doi.org/10.1148/radiology.193.1.8090902>.
- [61] Pieper HG, Radas CB, Krahl H, Blank M. Anatomic variation of the coracoacromial ligament: a macroscopic and microscopic cadaveric study. *J Shoulder Elb Surg* 1997;6:291–6. [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(97\)90019-7](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(97)90019-7).
- [62] Gumina S. *Subacromial Space and Rotator Cuff Anatomy. Rotator Cuff Tear*, Springer, Cham; n.d. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-33355-7_2.
- [63] Fremerey R, Bastian L, Siebert WE. The coracoacromial ligament: anatomical and biomechanical properties with respect to age and rotator cuff disease. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000;8:309–13.
<https://doi.org/10.1007/s001670000135>.
- [64] Milz S, Jakob J, Büttner A, Tischer T, Putz R, Benjamin M. The structure of the coracoacromial ligament: fibrocartilage differentiation does not necessarily mean pathology. *Scand J Med Sci Sports* 2008;18:16–22.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00644.x>.
- [65] Sarkar K, Taine W, Uthoff HK. The ultrastructure of the coracoacromial ligament in patients with chronic impingement syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 1990:49–54.
- [66] Panni AS, Milano G, Lucania L, Fabbriciani C, Logroscino CA. Histological analysis of the coracoacromial arch: correlation between age-related changes and rotator cuff tears. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc North Am Int Arthrosc Assoc* 1996;12:531–40.
[https://doi.org/10.1016/s0749-8063\(96\)90190-5](https://doi.org/10.1016/s0749-8063(96)90190-5).
- [67] Ogata S, Uthoff HK. Acromial enthesopathy and rotator cuff tear. A radiologic and histologic postmortem investigation of the coracoacromial arch. *Clin Orthop Relat Res* 1990:39–48.
- [68] Morisawa Y. Morphological study of mechanoreceptors on the coracoacromial ligament. *J Orthop Sci Off J Japanese Orthop Assoc* 1998;3:102–10.
<https://doi.org/10.1007/s007760050029>.
- [69] Gumina S, Postacchini F, Orsina L, Cinotti G. The morphometry of the

- coracoid process - its aetiologic role in subcoracoid impingement syndrome. *Int Orthop* 1999;23:198–201. <https://doi.org/10.1007/s002640050349>.
- [70] Ferreira Neto AA, Almeida AM de, Maiorino R, Zoppi Filho A, Benegas E. An anatomical study of the subcoracoid space. *Clinics (Sao Paulo)* 2006;61:467–72. <https://doi.org/10.1590/s1807-59322006000500015>.
- [71] Richards DP, Burkhart SS, Campbell SE. Relation between narrowed coracohumeral distance and subscapularis tears. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc North Am Int Arthrosc Assoc* 2005;21:1223–8. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2005.06.015>.
- [72] Schulz CU, Anetzberger H, Glaser C. Coracoid tip position on frontal radiographs of the shoulder: a predictor of common shoulder pathologies? *Br J Radiol* 2005;78:1005–8. <https://doi.org/10.1259/bjr/27340997>.
- [73] Denard PJ, Dai X, Hanypsiak BT, Burkhart SS. Anatomy of the biceps tendon: implications for restoring physiological length-tension relation during biceps tenodesis with interference screw fixation. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc North Am Int Arthrosc Assoc* 2012;28:1352–8. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.04.143>.
- [74] Chen RE, Voloshin I. Long Head of Biceps Injury: Treatment Options and Decision Making. *Sports Med Arthrosc* 2018;26:139–44. <https://doi.org/10.1097/JSA.000000000000206>.
- [75] Slätis P, Aalto K. Medial dislocation of the tendon of the long head of the biceps brachii. *Acta Orthop Scand* 1979;50:73–7. <https://doi.org/10.3109/17453677909024092>.
- [76] Walch G, Nové-Josserand L, Boileau P, Levigne C. Subluxations and dislocations of the tendon of the long head of the biceps. *J Shoulder Elb Surg* 1998;7:100–8. [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(98\)90218-x](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(98)90218-x).
- [77] Liu H-X, Xu XX, Xu DL, Hu YZ, Pan X-Y, Yu Z, et al. The acromion-greater tuberosity impingement index: A new radiographic measurement and its association with rotator cuff pathology. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2020;28:2309499020913348. <https://doi.org/10.1177/2309499020913348>.
- [78] Harrison AK, Flatow EL. Subacromial impingement syndrome. *J Am Acad Orthop Surg* 2011;19:701–8. <https://doi.org/10.5435/00124635-2011111000->

00006.

- [79] Umer M, Qadir I, Azam M. Subacromial impingement syndrome. *Orthop Rev (Pavia)* 2012;4:e18–e18. <https://doi.org/10.4081/or.2012.e18>.
- [80] Soslowky LJ, Flatow EL, Bigliani LU, Mow VC. Articular geometry of the glenohumeral joint. *Clin Orthop Relat Res* 1992;181–90.
- [81] Lippitt SB, Vanderhooft JE, Harris SL, Sidles JA, Harryman DT 2nd, Matsen FA 3rd. Glenohumeral stability from concavity-compression: A quantitative analysis. *J Shoulder Elb Surg* 1993;2:27–35. [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(09\)80134-1](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(09)80134-1).
- [82] Parsons IM, Apreleva M, Fu FH, Woo SLY. The effect of rotator cuff tears on reaction forces at the glenohumeral joint. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc* 2002;20:439–46. [https://doi.org/10.1016/S0736-0266\(01\)00137-1](https://doi.org/10.1016/S0736-0266(01)00137-1).
- [83] Thompson WO, Debski RE, Boardman ND 3rd, Taskiran E, Warner JJ, Fu FH, et al. A biomechanical analysis of rotator cuff deficiency in a cadaveric model. *Am J Sports Med* 1996;24:286–92. <https://doi.org/10.1177/036354659602400307>.
- [84] Mura N, O’Driscoll SW, Zobitz ME, Heers G, Jenkyn TR, Chou S-M, et al. The effect of infraspinatus disruption on glenohumeral torque and superior migration of the humeral head: a biomechanical study. *J Shoulder Elb Surg* 2003;12:179–84. <https://doi.org/10.1067/mse.2003.9>.
- [85] CODMAN EA. On Stiff and Painful Shoulders. *Bost Med Surg J* 1906;154:613–20. <https://doi.org/10.1056/NEJM190605311542203>.
- [86] Singh B, Bakti N, Gulihar A. Current Concepts in the Diagnosis and Treatment of Shoulder Impingement. *Indian J Orthop* 2017;51:516–23. https://doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_187_17.
- [87] Codman EA. Rupture of the supraspinatus tendon. 1911. *Clin Orthop Relat Res* 1990;3–26.
- [88] Codman EA, Akerson IB. THE PATHOLOGY ASSOCIATED WITH RUPTURE OF THE SUPRASPINATUS TENDON. *Ann Surg* 1931;93:348–59. <https://doi.org/10.1097/00000658-193101000-00043>.
- [89] Frederick M Azar, Terry Canale JHB. *Campbell’s Operative Orthopaedics*, 14th Edition. Elsevier; 2020.

- [90] Yu C-M, Chen C-H, Liu H-T, Dai M-H, Wang I-C, Wang K-C. Subacromial injections of corticosteroids and xylocaine for painful subacromial impingement syndrome. *Chang Gung Med J* 2006;29:474–9.
- [91] Consigliere P, Haddo O, Levy O, Sforza G. Subacromial impingement syndrome: management challenges. *Orthop Res Rev* 2018;10:83–91. <https://doi.org/10.2147/ORR.S157864>.
- [92] van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Ann Rheum Dis* 1995;54:959–64. <https://doi.org/10.1136/ard.54.12.959>.
- [93] Michener LA, Walsworth MK, Doukas WC, Murphy KP. Reliability and diagnostic accuracy of 5 physical examination tests and combination of tests for subacromial impingement. *Arch Phys Med Rehabil* 2009;90:1898–903. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.05.015>.
- [94] Graichen H, Bonel H, Stammberger T, Englmeier KH, Reiser M, Eckstein F. Subacromial space width changes during abduction and rotation--a 3-D MR imaging study. *Surg Radiol Anat* 1999;21:59–64. <https://doi.org/10.1007/BF01635055>.
- [95] Bigliani LU, Levine WN. Subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1997;79:1854–68.
- [96] Budoff JE, Nirschl RP, Guidi EJ. Débridement of partial-thickness tears of the rotator cuff without acromioplasty. Long-term follow-up and review of the literature. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:733–48. <https://doi.org/10.2106/00004623-199805000-00016>.
- [97] Ertan S, Ayhan E, Güven MF, Kesmezacar H, Akgün K, Babacan M. Medium-term natural history of subacromial impingement syndrome. *J Shoulder Elb Surg* 2015;24:1512–8. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.06.007>.
- [98] Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman ND 3rd, Michener LA. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both? *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2011;26:1–12. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.08.001>.
- [99] Uthoff HK, Sarkar K. Classification and definition of tendinopathies. *Clin Sports Med* 1991;10:707–20.

- [100] Lohr JF, Uhthoff HK. The microvascular pattern of the supraspinatus tendon. *Clin Orthop Relat Res* 1990;35–8.
- [101] Chansky HA, Iannotti JP. The vascularity of the rotator cuff. *Clin Sports Med* 1991;10:807–22.
- [102] Garving C, Jakob S, Bauer I, Nadjar R, Brunner UH. Impingement Syndrome of the Shoulder. *Dtsch Arztebl Int* 2017;114:765–76.
<https://doi.org/10.3238/arztebl.2017.0765>.
- [103] Riley G. The pathogenesis of tendinopathy. A molecular perspective. *Rheumatology (Oxford)* 2004;43:131–42.
<https://doi.org/10.1093/rheumatology/keg448>.
- [104] Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2003;18:369–79. [https://doi.org/10.1016/s0268-0033\(03\)00047-0](https://doi.org/10.1016/s0268-0033(03)00047-0).
- [105] Weiner DS, Macnab I. Superior migration of the humeral head. A radiological aid in the diagnosis of tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br* 1970;52:524–7.
- [106] Worland RL, Lee D, Orozco CG, SozaRex F, Keenan J. Correlation of age, acromial morphology, and rotator cuff tear pathology diagnosed by ultrasound in asymptomatic patients. *J South Orthop Assoc* 2003;12:23–6.
- [107] Chambler AFW, Bull AMJ, Reilly P, Amis AA, Emery RJH. Coracoacromial ligament tension in vivo. *J Shoulder Elb Surg* 2003;12:365–7.
[https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(03\)00031-4](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(03)00031-4).
- [108] Hughes RE, An KN. Force analysis of rotator cuff muscles. *Clin Orthop Relat Res* 1996:75–83. <https://doi.org/10.1097/00003086-199609000-00010>.
- [109] Vaz S, Soyer J, Pries P, Clarac JP. Subacromial impingement: influence of coracoacromial arch geometry on shoulder function. *Jt Bone Spine* 2000;67:305–9.
- [110] Burkhart SS, Morgan CD, Kibler W Ben. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc North Am Int Arthrosc Assoc* 2003;19:404–20. <https://doi.org/10.1053/jars.2003.50128>.
- [111] Diederichsen LP, Nørregaard J, Dyhre-Poulsen P, Winther A, Tufekovic G,

- Bandholm T, et al. The activity pattern of shoulder muscles in subjects with and without subacromial impingement. *J Electromyogr Kinesiol Off J Int Soc Electrophysiol Kinesiol* 2009;19:789–99.
<https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.08.006>.
- [112] Lewis JS, Wright C, Green A. Subacromial impingement syndrome: the effect of changing posture on shoulder range of movement. *file:///Users/alperyataganbaba/Downloads/pubmed-19062307.nbib. J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35:72–87.
<https://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.2.72>.
- [113] Yamaguchi K, Ditsios K, Middleton WD, Hildebolt CF, Galatz LM, Teefey SA. The demographic and morphological features of rotator cuff disease. A comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:1699–704. <https://doi.org/10.2106/JBJS.E.00835>.
- [114] Tempelhof S, Rupp S, Seil R. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. *J Shoulder Elb Surg* 1999;8:296–9.
[https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(99\)90148-9](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(99)90148-9).
- [115] Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S. Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. A study in cadavera. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70:1224–30.
- [116] Ling SC, Chen CF, Wan RX. A study on the vascular supply of the supraspinatus tendon. *Surg Radiol Anat* 1990;12:161–5.
<https://doi.org/10.1007/BF01624517>.
- [117] McFarland EG, Maffulli N, Del Buono A, Murrell GAC, Garzon-Muvdi J, Petersen SA. Impingement is not impingement: the case for calling it “Rotator Cuff Disease.” *Muscles Ligaments Tendons J* 2013;3:196–200.
- [118] Del Buono A, Battery L, Denaro V, Maccauro G, Maffulli N. Tendinopathy and inflammation: some truths. *Int J Immunopathol Pharmacol* 2011;24:45–50. <https://doi.org/10.1177/03946320110241S209>.
- [119] Lange T, Matthijs O, Jain NB, Schmitt J, Lützner J, Kopkow C. Reliability of specific physical examination tests for the diagnosis of shoulder pathologies: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2017;51:511–8.
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096558>.

- [120] Hegedus EJ, Goode AP, Cook CE, Michener L, Myer CA, Myer DM, et al. Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med* 2012;46:964–78. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091066>.
- [121] Park H Bin, Yokota A, Gill HS, El Rassi G, McFarland EG. Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1446–55. <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02335>.
- [122] Kelly SM, Brittle N, Allen GM. The value of physical tests for subacromial impingement syndrome: a study of diagnostic accuracy. *Clin Rehabil* 2010;24:149–58. <https://doi.org/10.1177/0269215509346103>.
- [123] Hertel R, Ballmer FT, Lombert SM, Gerber C. Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. *J Shoulder Elb Surg* 1996;5:307–13. [https://doi.org/10.1016/s1058-2746\(96\)80058-9](https://doi.org/10.1016/s1058-2746(96)80058-9).
- [124] Phillips N. Tests for diagnosing subacromial impingement syndrome and rotator cuff disease. *Shoulder Elb* 2014;6:215–21. <https://doi.org/10.1177/1758573214535368>.
- [125] Neer CS 2nd. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1983:70–7.
- [126] Hegedus EJ, Goode A, Campbell S, Morin A, Tamaddoni M, Moorman CT 3rd, 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; discussion 92. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.038406>.
- [127] Rowlands LK, Wertsch JJ, Primack SJ, Spreitzer AM, Roberts MM. Kinesiology of the empty can test. *Am J Phys Med Rehabil* 1995;74:302–4. <https://doi.org/10.1097/00002060-199507000-00007>.
- [128] Mulligan EP, Brunette M, Shirley Z, Khazzam M. Sleep quality and nocturnal pain in patients with shoulder disorders. *J Shoulder Elb Surg* 2015;24:1452–7. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2015.02.013>.
- [129] Cho C-H, Jung S-W, Park J-Y, Song K-S, Yu K-I. Is shoulder pain for three months or longer correlated with depression, anxiety, and sleep disturbance? *J Shoulder Elb Surg* 2013;22:222–8. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2012.04.001>.

- [130] Tekeoglu I, Ediz L, Hiz O, Toprak M, Yazmalar L, Karaaslan G. The relationship between shoulder impingement syndrome and sleep quality. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2013;17:370–4.
- [131] Badcock LJ, Lewis M, Hay EM, McCarney R, Croft PR. Chronic shoulder pain in the community: a syndrome of disability or distress? *Ann Rheum Dis* 2002;61:128–31. <https://doi.org/10.1136/ard.61.2.128>.
- [132] Khazzam MS, Mulligan EP, Brunette-Christiansen M, Shirley Z. Sleep Quality in Patients With Rotator Cuff Disease. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;26:215–22. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-16-00547>.
- [133] Kempf B, Kongsted A. Association between the side of unilateral shoulder pain and preferred sleeping position: a cross-sectional study of 83 Danish patients. *J Manipulative Physiol Ther* 2012;35:407–12. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2012.04.015>.
- [134] De Koninck J, Lorrain D, Gagnon P. Sleep positions and position shifts in five age groups: an ontogenetic picture. *Sleep* 1992;15:143–9. <https://doi.org/10.1093/sleep/15.2.143>.
- [135] Lorrain D, De Koninck J, Dionne H, Goupil G. Sleep positions and postural shifts in elderly persons. *Percept Mot Skills* 1986;63:352–4. <https://doi.org/10.2466/pms.1986.63.2.352>.
- [136] Ekblom B, Lövgren O, Alderin M, Fridström M, Sätterström G. Physical performance in patients with rheumatoid arthritis. *Scand J Rheumatol* 1974;3:121–5. <https://doi.org/10.3109/03009747409097136>.
- [137] Feyissa AM, Tatum WO. Adult EEG. *Handb Clin Neurol* 2019;160:103–24. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64032-1.00007-2>.
- [138] Le Bon O. Relationships between REM and NREM in the NREM-REM sleep cycle: a review on competing concepts. *Sleep Med* 2020;70:6–16. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.02.004>.
- [139] Oğuz Köktürk. Scoring of Sleep Recordings. *Turkish Respir Soc* 2013;15:14–29.
- [140] Della Monica C, Johnsen S, Atzori G, Groeger JA, Dijk D-J. Rapid Eye Movement Sleep, Sleep Continuity and Slow Wave Sleep as Predictors of Cognition, Mood, and Subjective Sleep Quality in Healthy Men and Women,

- Aged 20-84 Years. *Front Psychiatry* 2018;9:255.
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00255>.
- [141] Malik J, Lo Y-L, Wu H-T. Sleep-wake classification via quantifying heart rate variability by convolutional neural network. *Physiol Meas* 2018;39:85004.
<https://doi.org/10.1088/1361-6579/aad5a9>.
- [142] Laub RR, Tønnesen P, Jennum PJ. A Sleep Position Trainer for positional sleep apnea: a randomized, controlled trial. *J Sleep Res* 2017;26:641–50.
<https://doi.org/10.1111/jsr.12530>.
- [143] American Electroencephalographic Society guidelines for standard electrode position nomenclature. *J Clin Neurophysiol Off Publ Am Electroencephalogr Soc* 1991;8:200–2.
- [144] Silfverskiöld J, Waters RL. Shoulder pain and functional disability in spinal cord injury patients. *Clin Orthop Relat Res* 1991:141–5.
- [145] Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, van Holsbeeck M. Rotator-cuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominance and gender. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:296–8.
- [146] Belzer JP, Durkin RC. Common disorders of the shoulder. *Prim Care* 1996;23:365–88. [https://doi.org/10.1016/s0095-4543\(05\)70283-9](https://doi.org/10.1016/s0095-4543(05)70283-9).
- [147] Wehby CT, Wehby JH. Sleep shoulder syndrome. *Ohio State Med J* 1980;76:691–2.
- [148] Arendt-Nielsen L, Fernández-de-Las-Peñas C, Graven-Nielsen T. Basic aspects of musculoskeletal pain: from acute to chronic pain. *J Man Manip Ther* 2011;19:186–93. <https://doi.org/10.1179/106698111X13129729551903>.
- [149] Kim E-K, Kim JS. Correlation between rounded shoulder posture, neck disability indices, and degree of forward head posture. *J Phys Ther Sci* 2016;28:2929–32. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.2929>.
- [150] Alizadehkhayat O, Roebuck MM, Makki AT, Frostick SP. POSTURAL ALTERATIONS IN PATIENTS WITH SUBACROMIAL IMPINGEMENT SYNDROME. *Int J Sports Phys Ther* 2017;12:1111–20.
<https://doi.org/10.26603/ijspt20171111>.
- [151] Cramer H, Mehling WE, Saha FJ, Dobos G, Lauche R. Postural awareness and its relation to pain: validation of an innovative instrument measuring

- awareness of body posture in patients with chronic pain. *BMC Musculoskelet Disord* 2018;19:109. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2031-9>.
- [152] Yamamoto A, Takagishi K, Kobayashi T, Shitara H, Ichinose T, Takasawa E, et al. The impact of faulty posture on rotator cuff tears with and without symptoms. *J Shoulder Elb Surg* 2015;24:446–52. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.07.012>.
- [153] Bin YS. Is Sleep Quality More Important Than Sleep Duration for Public Health? *Sleep* 2016;39:1629–30. <https://doi.org/10.5665/sleep.6078>.
- [154] Lee J-W, Park H-S. Relation of the factor to menstrual pain and musculoskeletal pain. *J Exerc Rehabil* 2015;11:108–11. <https://doi.org/10.12965/jer.150188>.
- [155] Beckvid Henriksson G, Schnell C, Lindén Hirschberg A. Women endurance runners with menstrual dysfunction have prolonged interruption of training due to injury. *Gynecol Obstet Invest* 2000;49:41–6. <https://doi.org/10.1159/000010211>.
- [156] Watt FE. Musculoskeletal pain and menopause. *Post Reprod Heal* 2018;24:34–43. <https://doi.org/10.1177/2053369118757537>.
- [157] Cartwright RD, Diaz F, Lloyd S. The effects of sleep posture and sleep stage on apnea frequency. *Sleep* 1991;14:351–3. <https://doi.org/10.1093/sleep/14.4.351>.
- [158] Ravesloot MJL, van Maanen JP, Dun L, de Vries N. The undervalued potential of positional therapy in position-dependent snoring and obstructive sleep apnea—a review of the literature. *Sleep Breath* 2013;17:39–49. <https://doi.org/10.1007/s11325-012-0683-5>.
- [159] Permut I, Diaz-Abad M, Chatila W, Crocetti J, Gaughan JP, D’Alonzo GE, et al. Comparison of positional therapy to CPAP in patients with positional obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med* 2010;6:238–43.
- [160] Randerath WJ, Verbraecken J, Andreas S, Bettega G, Boudewyns A, Hamans E, et al. Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 2011;37:1000–28. <https://doi.org/10.1183/09031936.00099710>.

