

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**TRAVMA TAHTASINA BAĞLI OLUŞAN BASINÇ VE BUNA
BAĞLI OLUŞAN AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE
AZALTILMASINA YÖNELİK UYGULANAN VİSCO
ELASTİK DESTEĞİN FİZYOMEKANİK SONUÇLARI**

**ACİL TIP ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

Dr. Ali TÜRKELİ

**ANKARA
2016**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ**

**TRAVMA TAHTASINA BAĞLI OLUŞAN BASINÇ VE BUNA
BAĞLI OLUŞAN AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE
AZALTILMASINA YÖNELİK UYGULANAN VİSCO
ELASTİK DESTEĞİN FİZYOMEKANİK SONUÇLARI**

**ACİL TIP ANABİLİM DALI
TIPTA UZMANLIK TEZİ**

Dr. Ali TÜRKELİ

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Onur POLAT**

ANKARA

2016

Etik Kurul Uygunluk Onay Tarih : 11.01.2016 Karar No: 01-17-15

KABUL VE ONAY

ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ TEZ SINAVI TUTANAĞI

I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN	
Adı, Soyadı : Ali TÜRKELİ	Sınav tarihi: 12.../12.../2016
Anabilim/Bilim Dalı : Acil Tıp Anabilim Dalı	
Tez Danışmanı : Doç.Dr.Onur POLAT	

II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER	
Tezin Başlığı: <i>Travma Tahtasına Bağlı Oluşan Basınç ve Buna Bağlı Oluşan Ağrının Değerlendirilmesi ve Azaltılmasına Yönelik Uygulanan Visco Elastik Desteğin Fizyomekanik Sonuçları</i>	
Tezin Niteliği: <input checked="" type="checkbox"/> Ana Dal Uzmanlık Tezi <input type="checkbox"/> Yan Dal Uzmanlık Tezi	
Kaçıncı tez sınavı olduğu: <input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	

III. KARAR	
Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak	
<input checked="" type="checkbox"/> Kabulüne	
<input type="checkbox"/> Reddine	
<input type="checkbox"/> Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine	
<input checked="" type="checkbox"/> Oy birliği <input type="checkbox"/> Oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

IV. AÇIKLAMALAR	

Jüri Başkanı
Doç. Dr. Müge GÜNALP ENEYLİ
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Onur POLAT
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Cemil KAVALCI
Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi
Doç. Dr. Cemil KAVALCI
Tıp Tez No: 2015/16
Acil Tıp AD.

ÖNSÖZ

Acil Tıp uzmanlık eğitimimde katkısı olan, çalışma süresince desteğini gördüğüm tez danışmanım Doç. Dr. Onur Polat'a; uzmanlık eğitimimde değerli bilgi ve deneyimlerini paylaşan hocalarım Doç. Dr. Müge Günalp Eneyli, Uzm. Dr. Serdar Gürler ve Uzm. Dr. Sinan Genç'e; veri toplama aşamasında yardımcı olan asistan arkadaşlarıma ve diğer acil servis çalışanlarına; TOBB Üniversitesi Medikal ürün tasarımı bölümünden Yrd. Doç. Dr. Aydın Öztoprak'a, GATA FTR bölümünden Doç. Dr. Evren Yaşar'a, yoğun asistanlık eğitimim süresince desteğini ve sevgisini hep yanımda hissettiğim sevgili eşim Gülcan Türkeli'ye, varlığıyla hayatımıza ayrı bir mana katan oğlum Oktay Türkeli ve beni her zaman destekleyen çok değerli anne ve babama teşekkür ederim.

Dr. Ali Türkeli

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
Kabul ve Onay	ii
Önsöz	iii
İçindekiler	iv
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	vi
Şekiller ve Resimler Dizini	vii
Tablolar ve Grafikler Dizini	ix
1. Giriş ve Amaç	1
2. Genel Bilgiler	3
2.1. Vertebral Kolon Anatomisi	3
2.1.1 Tipik Bir Vertebra'nın Yapısı	5
2.1.2 Vertebral Kolon' un Eklemleri ve Bağları	8
2.2 Bası Yarası	10
2.2.1 Bası Yaralarının Tanımı	10
2.2.2 Bası Yaralarının Tarihçesi	11
2.2.3 Bası Yaralarının Epidemiyolojisi	12
2.2.4 Bası Yaralarının Etiyolojisi ve Oluşumunu Etkileyen Risk Faktörleri	13
2.2.5 Bası Yaralarının Sınıflandırılması	16
2.2.6 Bası Yaralarının Sık Karşılaşıldığı Vücut Bölgeleri	20
2.3 Ağrı	21
2.3.1 Ağrının Sınıflaması	21
2.3.1.1 Fizyolojik-Patolojik Ağrı Sınıflaması	21
2.3.1.2 Süresine Göre Ağrı Sınıflaması	22
2.3.1.3 Kaynaklandığı Bölgelere Göre Ağrı Sınıflaması	22
2.3.1.4 Mekanizmalarına Göre Ağrı Sınıflaması	23
2.4 VAS (Vizuel Analog Skala) Değerlendirmesi	24
2.5 Viscoelastik Sünger (memory foam)	25
2.6 Travma Tahtası	27
3. Materyal ve Metod	30
4. İstatistiksel Analiz	39

5. Bulgular	40
5.1 Demografik özellikler	40
5.2 Genel VAS değerlendirmesi	40
5.3 Occipital VAS değerlendirmesi	43
5.4 Scapular VAS değerlendirmesi	44
5.5 Sacral VAS değerlendirmesi	45
5.6 Occipital basınç değerlendirmesi	46
5.7 Scapular basınç değerlendirmesi	47
5.8 Sacral basınç değerlendirmesi	47
6. Tartışma	50
7. Sınırlamalar	55
8. Sonuç	56
9. Özet	57
10. Summary	58
11. Kaynaklar	59

KISALTMALAR DİZİNİ

AS	: Acil servis
For	: Foramen
İnc	: İncisura
Proc	: Processus
NPUAP	: National Pressure Ulcer Advisory Panel
A.B.D	: Amerika Birleşik Devletleri
EPUAP	: European Pressure Ulcer Advisory Panel
IASP	: Uluslararası ağrı çalışma birliği
NSA	: Nosiseptif ağrı
NA	: Nöropatik ağrı
VAS	: Vizuel Analog Skala
NASA	: National Aeronautics and Space Administration
IFD	: İndentation foam deflection
TSE	: Türk standartları enstitüsü
GATA	: Gülhane Askeri Tıp Akademisi

ŞEKİLLER DİZİNİ

- Şekil 2.1.1 : Vertebral kolon'un önden,arkadan ve yandan görünümü
- Şekil 2.1.2 : Vertebral kolon'un bölümleri (www.nspnvt.org)
- Şekil 2.1.1.1 : Tipik bir vertebranın üstten ve yandan görünümü
- Şekil 2.1.1.2 : Foramen vena basivertebralis (Putz ve Pabst 2001)
- Şekil 2.1.1.3 : Discus intervertebralisler ve longitudinal ligamentler
- Şekil 2.1.1.4 : Vertebral kolun'un eklemleri ve bağları (Moore ve Dalley 2007)
- Şekil 2.1.1.5 : Vertebra cisimlerinin arka kısmındaki ligamentler (netter 1997)
- Şekil 2.1.1.6 : Baş eklemleri ve derindeki bağların görüntüleri
- Şekil 2.2.5.1 : Bası Yaralarının Evreleri
- Şekil 2.2.6.1 : Bası Yaralarının Sık Karşılaşıldığı Vücut Bölgeleri
- Şekil 2.4.1 : Vizuel Analog Skalası. A: Yetişkinler için, B: Çocuklar için
- Şekil 3.1 : Sensör matı ve sedyenin oranı.
- Şekil 3.2 : Visco elastik desteğin travma tahtası üzerindeki yerleşimi
- Şekil 3.3 : Teknik çizim sonucu occipital, scapular ve sacral kısımlarını kapsayacak şekilde sensör matı için 3 yerleşim belirlenmiştir
- Şekil 3.4 : Visco elastik destekli ve standart travma tahtası
- Şekil 3.5 : Basınç Ölçüm laboratuvarı
- Şekil 3.6 : Pedsiz occipital ölçüm
- Şekil 3.7 : Pedsiz scapular ölçüm
- Şekil 3.8 : Pedsiz sacral ölçüm
- Şekil 3.9 : Visco elastik pedin travma tahtası üzerindeki pozisyonu
- Şekil 3.10 : Pedli occipital ölçüm
- Şekil 3.11 : Pedli scapular ölçüm
- Şekil 3.12 : Pedli sacral ölçüm
- Şekil 3.13 : VAS takip formu
- Şekil 3.14 : Ambulans içerisinde pedli ve pedsiz VAS değerlendirilmesi
- Şekil 3.15 : Ambulans içerisinde pedli ve pedsiz VAS değerlendirilmesi
- Şekil 5.1 : Ambulans içi pedli ve pedsiz VAS değerlendirilmesi
- Şekil 5.2 : Ambulans sonrası pedsiz VAS değerlendirilmesi
- Şekil 5.3 : Ambulans sonrası pedli VAS değerlendirilmesi
- Şekil 5.4 : Tüm sedye pedsiz ortalama basınç dağılımı
- Şekil 5.5 : Tüm sedye pedli ortalama basınç dağılımı

- Şekil 5.6 : Occipital bölge visco elastik pedsiz basınç dağılımı
Şekil 5.7 : Occipital bölge visco elastik pedli basınç dağılımı
Şekil 5.8 : Scapuler bölge visco elastik pedsiz basınç dağılımı
Şekil 5.9 : Scapuler bölge visco elastik pedli basınç dağılımı
Şekil 5.10 : Sacral bölge visco elastik pedsiz basınç dağılımı
Şekil 5.11 : Sacral bölge visco elastik pedli basınç dağılımı



TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.2.5.1 : Shea Bası Yarası Sınıflandırması

Tablo 2.2.5.2 : EPUAP sınıflandırma sistemi

Tablo 5.1 : Çalışmada yer alan gönüllülerin demografik özellikleri.

Tablo 5.2 : Katılımcıların pedli ve pedsiz genel VAS karşılaştırılması

Tablo 5.3 : Katılımcıların pedli ve pedsiz occipital VAS karşılaştırılması

Tablo 5.4 : Katılımcıların pedli ve pedsiz scapular VAS karşılaştırılması

Tablo 5.5 : Katılımcıların pedli ve pedsiz sacral VAS karşılaştırılması

Tablo 5.6 : Katılımcıların pedli ve pedsiz occipital basınç karşılaştırılması

Tablo 5.7 : Katılımcıların pedli ve pedsiz scapular basınç karşılaştırılması

Tablo 5.8 : Katılımcıların pedli ve pedsiz sacral basınç karşılaştırılması

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Travma hastalarında travma tahtası uygulaması çok geniş ölçüde kabul edilmiştir (1). Travma tahtası uygulamasındaki asıl amaç hastaların hastane öncesi taşıma tekniklerini geliştirmek mortalite ve morbiditeyi azaltmaktır. Bu yollardan biri omurga yaralanmalı hastaların hastane öncesi taşınmasında stabilizasyonunun sağlanmasıdır (2).

Şüpheli spinal kord yaralanmalı hastaların transportunda hareketli olması ikinci bir spinal kord yaralanmasına veya sinir kökü yaralanmasına sebep olabilmektedir. Bu stabilizasyon hastanın baş, boyun ve sırtını hareketsizleştirerek ikincil yaralanmaları engellemektedir. Aslında her şey 1966 yılında Geisler ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ile başlamaktadır (3). Çalışma, retrospektif olarak planlanmaktadır ve kendi 29 vakalıklı parapleji gelişmiş spinal yaralanması olan hasta serilerinin incelenmesi içermektedir. Sadece iki vakada ilk yaralanma sonrası geç dönemde parapleji gelişmektedir. Yazarlar bunun nedeninin uygunsuz transport olduğunu düşünülmektedir. Sonuç kısmında da “Eğer bu hastalar uygun şekilde spinal stabilizasyon yapılarak taşınınsaydı, bu paraplejiler gelişmezdi” şeklinde bir yorum yapılmaktadır. Takip eden dönemde bu genel bir uygulamaya dönüşüyor ve 1971 yılına gelindiğinde Amerikan Ortopedik Cerrahi Akademisi, EMS (Emergency Medical Service-Hastane öncesi acil hizmetleri) yani bizim ülkemizde 112 uygulamaları için 1. kılavuzunda travma tahta uygulamasını rutin olarak öneriyor. Randomize kontrollü çalışma olmamasına rağmen rutin olarak kılavuzlar bu uygulamayı hep önermekte ve günümüze kadar gelmektedir.

Her yıl İngiltere’de 500 ila 700 kişi ve Amerika Birleşik Devletleri’nde 10.000 kişi travmatik omurilik yaralanmasına maruz kaldığı tahmin edilmektedir (4). Yaklaşık olarak hastanelere travma başvurularının %3 ünü Akut travmatik omurilik yaralanması oluşturur ve bu yaralanmaların yarısı servikal omurgayı içermektedir (4). Kord yaralanması sıklıkla uzun süreli sakatlığa neden olabilmekte ve de yaşam kalitesi üzerinde ciddi etkileri olmaktadır. Sırt tahtaları rutin olarak tüm dünyada ve ülkemizde travma hasta bakımı ve spinal immobilizasyon aracı olarak kullanılmaktadır.

Travma tahtalarının rutin kullanılmaya başlandığı zamandan günümüze kadar olumsuz etkileri de bildirilmektedir. Hatta bazı zararları üzerine yapılmış

çalışmalar da mevcuttur. Örnek olarak bir saat travma tahtasında yatan genç gönüllülerin 24 saat boyunca ciddi ağrı ve kramplar yaşadıkları da gösterilmiştir. İşte bizim tezimiz bu konu üzerine odaklanıyor ve hasta açısından, ergonomi açısından ne tip düzenlemeler yapılabilir olduğunu göz önünde bulunduruyor. Hatta literatürde acil servise gelene kadar tahtada yatan bu hastaların tahtaya bağlı oluşan ağrılar nedeni ile gereksiz film çekildiği bile iddia edilmektedir. Sadece 40 dakika tahtada yatan hastanın ilk başta olmayan ağrılar yaşadıkları ve görüntülemeye gittikleri ve bir patoloji saptanmadığı gösterilmektedir (6,7). Benzer şekilde iyi bilinen bir sorunda özellikle uzun süre tahta üzerinde kalan hastalarda bası yaraları oluştuğudur. Birçok çalışma, hastadaki rahatsızlık ve bası yarası oluşumunun potansiyel kaynağının travma tahtası olduğunu göstermektedir (8,9). Çeşitli çalışmalar da bu immobilizasyon süresinin 30 ila 80 dakika sürdüğünü göstermektedir ve bu nedenle ağrı ve rahatsızlık ortaya çıkmaktadır (8). Lerner ve Moscati bir travma tahtasının üstünde bir hastanın ortalama 77 dakika geçirdiğini saptamaktadırlar (10). Ülkemizde de travma hastalarının yönetiminde hastalar ilk olarak en yakın merkeze transfer edilmektedir. Götürüldüğü merkezde olası bir spinal kord yaralanması düşünüldüğünde bir üst merkeze sev edilmektedir. Hastaların ilk gittikleri merkez, transfer için uygulanan prosedürler ve transfer edileceği merkeze olan yolculuk hastanın travma tahtası üzerinde geçirdiği sürenin uzamasına sebep olmaktadır.

Bu çalışmadaki amacımız travma tahtasına bağlı oluşan rahatsızlık hissi ve bası ağrısının azaltılmasına yönelik mevcut bulunan travma tahtasının üzeri 4 cm kalınlığında visco elastik ile desteklenecektir. Daha önceden buna benzer destekleme çalışmaları mevcuttur ancak bu materyal ile bulunmaması bizi bu araştırmaya yöneltmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Vertebral Kolon Anatomisi

Vertebral kolon 33 omurun (vertebra) üst üste sıralanmasıyla oluşan bir sütundur. Omur sayısı 32 veya 34 olabilir. Genellikle erkeklerde sayının artması, kadınlarda ise sayının azalması şeklinde görülür. Bu sütunun yaklaşık 1/4'ünü omur gövdeleri arasında bulunan discus intervertebralis' ler oluşturur (11). Normal bir erişkinde, omurga 73-76 cm uzunluğundadır. Bu uzunluk erişkin bir erkekte 72 cm, kadında ise 7-10 cm daha azdır (12) (Şekil 2.1.1).

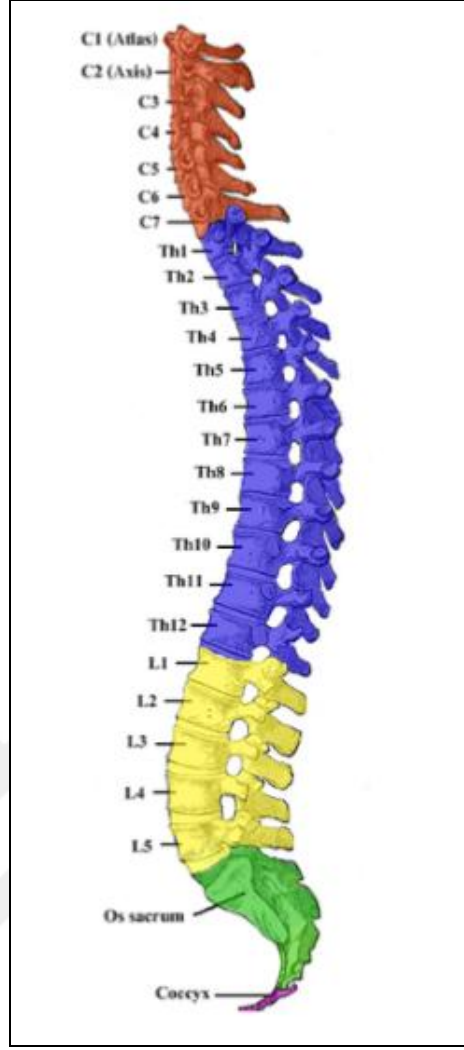


Şekil 2.1.1: Vertebral kolon'un önden,arkadan ve yandan görünümü (Putz ve Pabst 2001).

Vertebral kolon'un görevi baş, göğüs, karın boşluğunu ve bu vücut bölümlerinde bulunan iç organların ağırlığını taşımak, sağlam bir destek olmaktır. Bundan başka vertebral kolon'un içinde bulunan canalis vertebralis, medulla spinalis'e çok sağlam bir muhafaza görevini de üstüne almıştır (13).

Omurga baş, boyun ve gövdenin hareketlerinin yanı sıra, vücudun tüm hareketlerinde de görev yapar. Vücut ağırlığının büyük kısmını taşıyan ve bu ağırlığı pelvis vasıtasıyla alt taraf kemiklerine aktaran omurga, vücut dengesinde çok önemli rol oynar. Alt ve üst taraflarımız bağlantı kemikleriyle omurgaya bağlandıkları için, omurganın şekli ekstremiteletin hareketlerini büyük ölçüde etkilemektedir. Ayrıca medulla spinalis'i ve spinal sinirleri korur (11).

Yetişkinlerde yukardan aşağıya doğru, 7 servikal (boyun), 12 torakal (göğüs), 5 lumbal (bel), 5 sakral ve 4 koksigeal (kuyruk sokumu) olmak üzere 33 vertebra vardır (Şekil 2.1.2). Bunlardan 5 sakral vertebra birleşerek sacrum'u, 4 koksigeal vertebra birleşerek coccygis'i yaparlar. Çocuklarda ise sakral ve koksigeal vertebralar henüz birleşmemişlerdir (14).



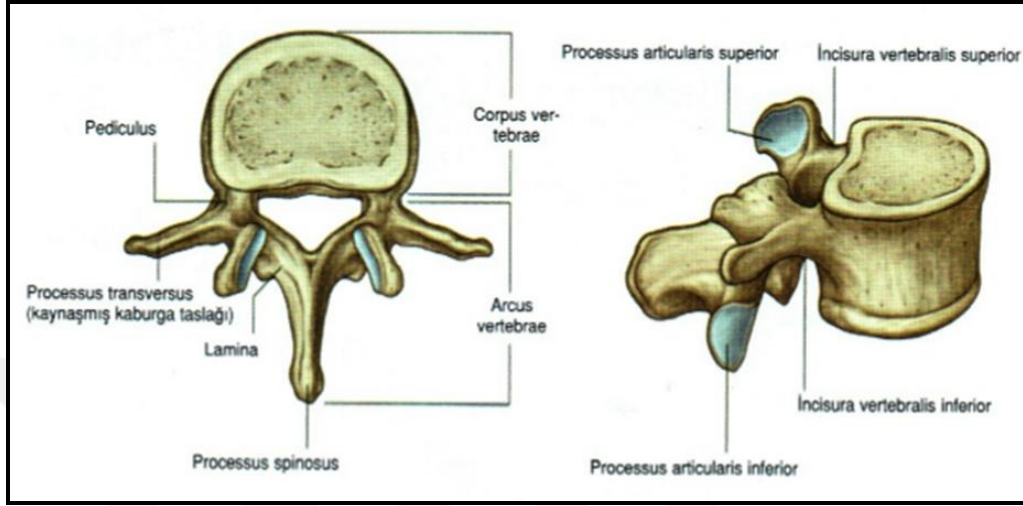
Şekil 2.1.2: Vertebral kolon'un bölümleri (www.nspnvt.org)

2.1.1 Tipik Bir Vertebra'nın Yapısı

Bütün vertebraların bazı ortak özellikleri vardır ve bir omur tipik olarak iki ana yapıdan oluşur:

- 1) Önde yer alan spongioz kemik yapısındaki gövde (corpus vertebrae),
- 2) Arkada yer alan pedikül, lamina, processus transversus, processus articularis'ler ile processus spinosus'u taşıyan omur kavsi (arcus vertebrae)'dir (15) (Şekil 2.1.1.1).

Vertebra, içte trabeküler, dışta ise kompakt bir yapıya sahiptir. Kompakt tabaka, korpusun merkezine doru ilerleyecek olan damarların geçmesine izin veren foramen nutricium'lar ile delinmektedir. Kompakt tabaka arkus ve prosesus'larda daha kalındır (16).

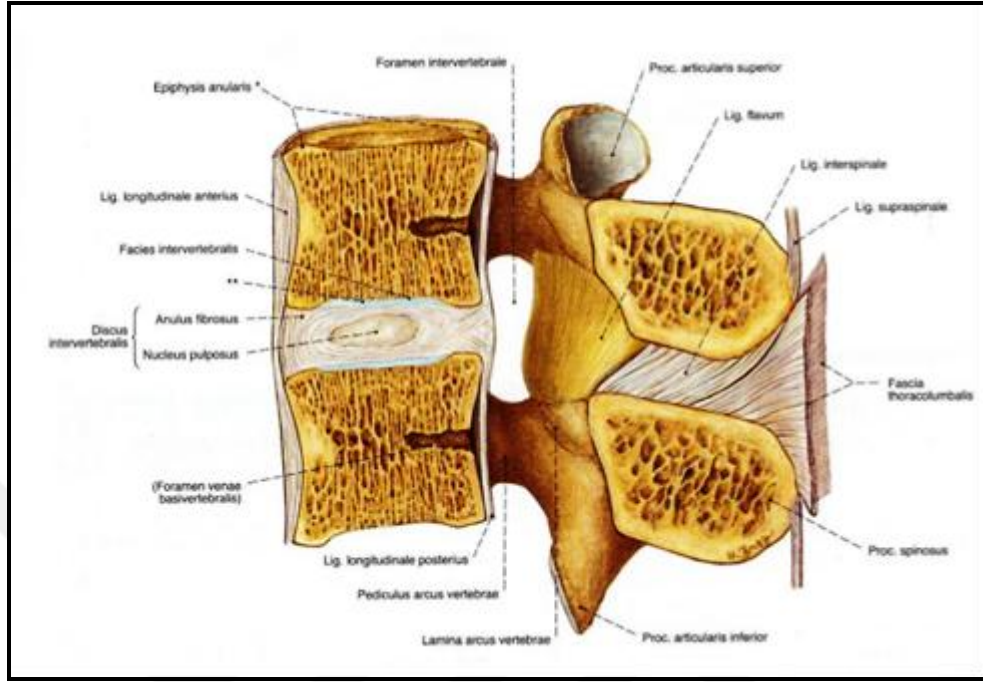


Şekil 2.1.1.1: Tipik bir vertebranın üstten ve yandan görünümü (Drake ve ark 2007)

Vertebra cismi (corpus vertebrae), vertebranın ağırlık taşıyan kısmıdır ve komşu vertebra korpuslarına intervertebral disk ve ligamentlerle bağlanmaktadır. Vertebral kolon da aşağı doğru inildikçe vertebra corpuslarının boyutları ağırlık miktarının artmasına bağlı olarak büyümektedir (17).

Vertebra cismi, kısa bir silindir biçimindedir. Silindirin üst ve alt yüzlerine komşu corpus vertebra'ları birbirine bağlayan discus intervertebralis'ler yapışmaktadır. Bu yüzler substantia compacta denilen kemik kabuğu ile örtülü değildir ve burada cismi yapan substantia spongiosa açık kalmaktadır. Vertebra cismin temelini yapan substantia spongiosa ve compacta'nın yapısı cismin işlevine göre ayarlı olup bölme ve lamellerle kuvvetlenmektedir. Bundan dolayı bu yüzler düz olmayıp çeşitli şekilde küçük çukur ve delikler göstermektedir. Bu delikler discusların yapışması için çok elverişlidir (15). Discus intervertebralis'lerin oturduğu bu yüzlerin kenar kısımları bir halka şeklinde kompakt kemikle çevrelenmektedir. Dış tarafa doğru çıkıntılı olan bu kısma da epiphysis anularis denilmektedir. Gövdenin ön ve yan yüzleri yukarıdan aşağıya konkavdır. Burada görülen deliklerden besleyici damarlar geçer. Gövdenin arka yüzü transvers yönde konkav olup, canalis vertebralis'in ön duvarını yapmaktadır. Burada bulunan

büyük deliğe foramen (for.) venae basivertebralis denilmektedir (Şekil 2.1.1.2). Buradan bir ven (v. basivertebralis) geçer (11).



Şekil 2.1.1.2: Foramen vena basivertebralis (Putz ve Pabst 2001)

Arcus vertebrae, her iki tarafta corpus vertebrae'nin ventral ve dorsal yüzlerinin birleştiği kısımdan başlamaktadır. Foramen vertebrale, corpus vertebrae' nin arka yüzü ve arkada arcus vertebrae ile sınırlanmaktadır ve içinde medulla spinalis'i barındıran büyük bir deliktir. Arcus vertebrae'nin corpus vertebrae ile birleşen yerine pediculus arcus vertebrae denilmektedir. Pediculus, morfolojik olarak toplumlara göre farklılıklar gösterebilmektedir. Pediculus'un üst ve alt kenarlarında her iki tarafta incisura (inc.) vertebralis superior ve inferior bulunmaktadır. Bunlardan alt çentik daha derin olup, alt ve üst çentiğin biraraya gelmesiyle içinden spinal sinirlerin geçtiği for. intervertebrale oluşmaktadır (14,15,11). Arcus vertebrae' nin kök kısmını oluşturan iki taraflı pediculus, arkaya doğru iki taraflı laminayla devam eder ve en arkada processus spinosus ile sonuçlanmaktadır. Processus spinosus laminayla birleşim yerinden dorsal ve sıklıkla caudale uzanmaktadır. Vertebral kolonun postürünü ve aktif hareketlerini (fleksiyon/ekstensiyon, lateral fleksiyon ve rotasyon) kontrol eden kaslar için bir nevi kaldıraç işlevi görmektedirler (18). Lamina ile pediculus'un birleşme yerinde, yukarı kısmında processus articularis superior ve aşağı kısmında processus

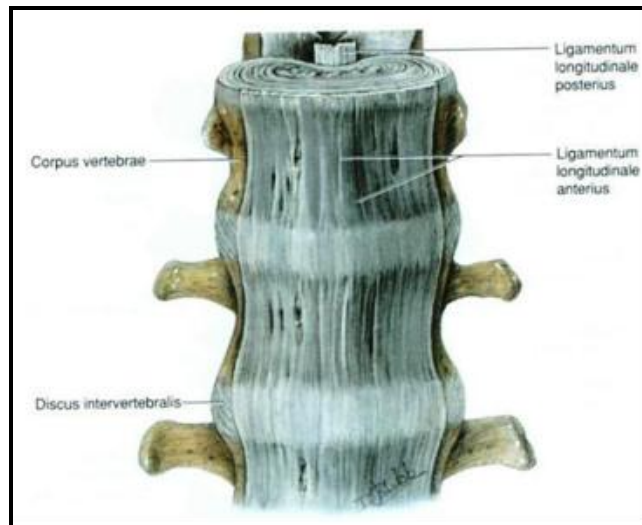
articularis inferior yer almaktadır (15). Alt ve üstteki omurların processus articularis'leri birbirleriyle articulationes zygapophysiales adı verilen eklemleri yapmaktadırlar ve görevleri de omur hareketlerini kısıtlayarak omurların öne kaymasına engel olmaktadır (11).

Arcus vertebrae' nın her iki tarafında yanlara doğru processus transversus adı verilen çıkıntılar bulunmaktadır. Bu çıkıntıların şekil ve uzunluğu değişik olmakla birlikte, torakal 1-10. omurlarda processus transversus' ların ön yüzlerinde kaburgaların tuberculum costae' sıyla eklem yapan fovea costalis transversalis bulunmaktadır (15,11). Processus transversus, özellikle rotasyon ve lateral fleksiyon amaçlı kas ve ligamentler için kaldıraç görevi görecektir şekilde pediculolaminar eklem yerlerinden lateral çıkmaktadır (18).

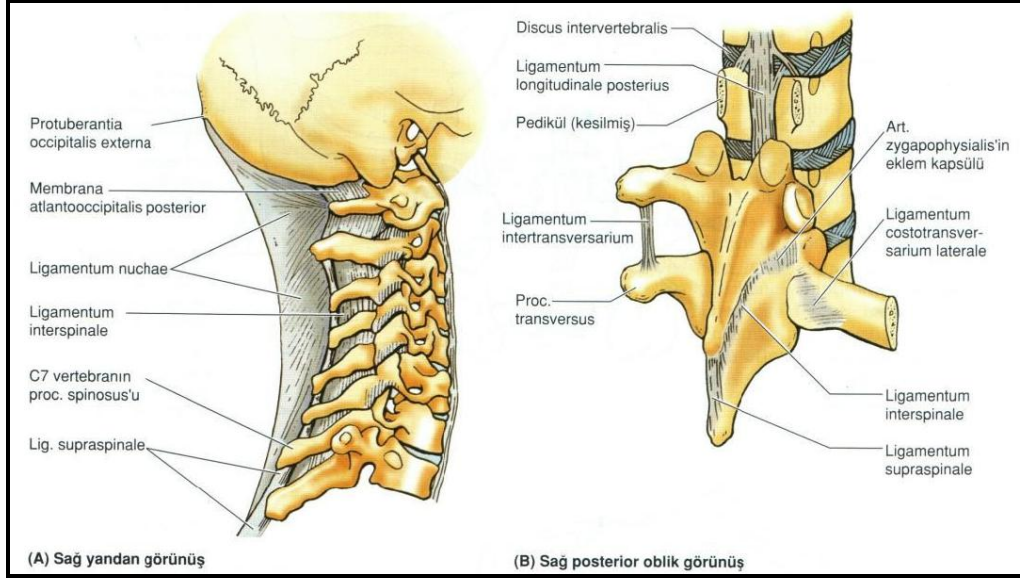
2.1.2 Vertebral Kolon' un Eklemleri ve Bağları

Vertebralardaki eklemleri şu başlıklar altında inceleyebiliriz:

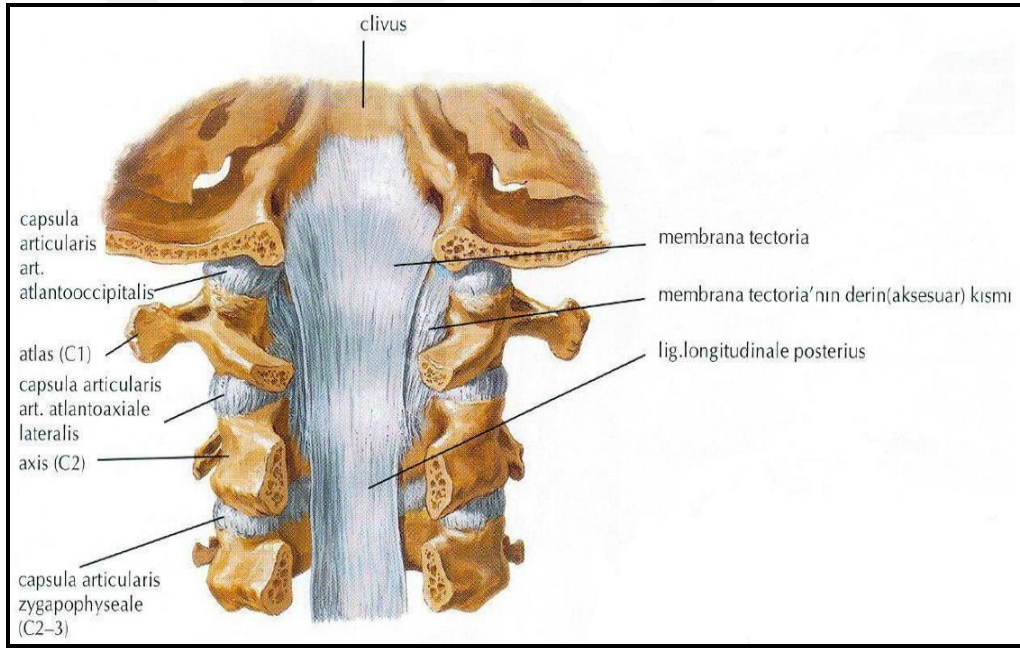
- Corpus vertebrae' lar arasındaki symphysis (discus intervertebralis) eklemler (Şekil 2.1.1.2-3-4)
- Processus articularis' ler arasındaki sinoviyal eklemler (zigapofizeal eklemler) (Şekil 2.1.1.3)
- Atlas ile axis arasındaki eklemler (Şekil 2.1.1.4-5-6)
- Atlas ile os occipitale arasındaki eklemler (Şekil 2.1.1.4-5-6) (19).



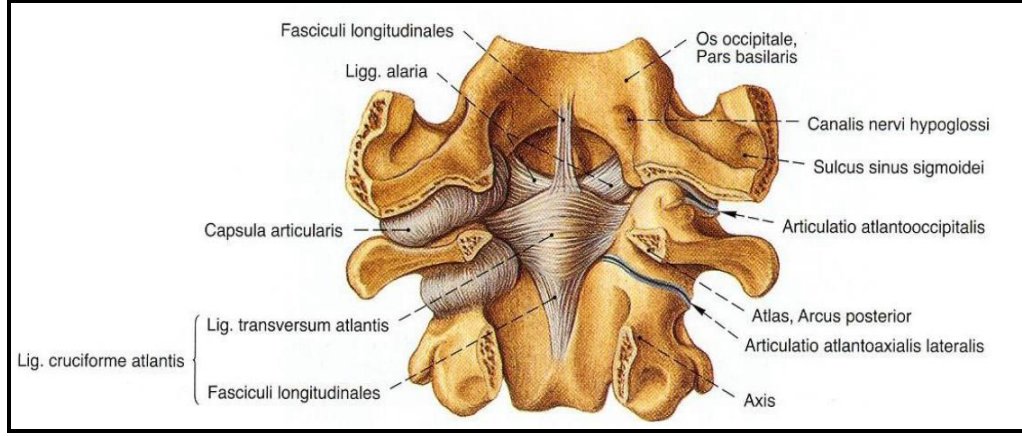
Şekil 2.1.1.3: Discus intervertebralisler ve longitudinal ligamentler (Moore ve Dalley 2007)



Şekil 2.1.1.4: Vertebral kolun'un eklemleri ve bağları (Moore ve Dalley 2007)



Şekil 2.1.1.5: Vertebra cisimlerinin arka kısmındaki ligamentler (Netter 1997)



Şekil 2.1.1.6: Baş eklemleri ve derindeki bağların görüntüleri
(Puts ve pabst 2001)

Tipik bir vertebra ile komşu vertebra arasında 6 eklem bulunmaktadır. İki üstte iki altta olmak üzere 4 sinoviyal eklem ve biri altta diğeri üstte olmak üzere iki symphysis grubu eklem vardır. Symphysis türü eklemlerin discus intervertebralis'leri vardır (17).

İki vertebra arasındaki hareket kısıtlı olmasına rağmen tüm vertebralarda oluşan hareketlerin toplamı columna vertebralis'in oldukça geniş bir hareket açıklığına sahip olmasını sağlamaktadır. Columna vertebralis'te yapılan hareketler fleksiyon, ekstansiyon, lateral fleksiyon, rotasyon ve sirkümdüsiyondur. Belli bir bölgeye ait vertebraların hareketleri processus articularis'ler ve corpus vertebra'lardaki eklem yüzlerinin şekline ve yönelimlerine bağlıdır (17).

2.2 Bası Yarası

2.2.1 Bası Yaralarının Tanımı

Bası yarası, herhangi bir vücut bölgesine, aralıksız ve uzun süren bası sonucu meydana gelen iskemi, hücre ölümü ve doku nekrozudur. Fiziksel bir basınç sonucunda vücut yüzeyindeki sıkışma, sürtünme, yırtılma veya bunların çeşitli derecelerde kombinasyonları ile ortaya çıkabilen iskemik doku kayıplarıdır. Bası yaralarının önlenmesi, bakımı, tedavisi ve araştırmalarına yönelik bir organizasyon olarak 1987'de kurulan Amerikan Ulusal Bası Yarası Danışmanlık Paneli (NPUAP) (National Pressure Ulcer Advisory Panel) bası yarasını, "sıklıkla bir kemik çıkıntı üzerinde olduğu gibi belirli bir alan üzerinde, iskemi, hücre

ölümü ve doku nekrozuna yol açan, giderilemeyen basınç alanı” olarak açıklamaktadır (20,21,22, 23,24,25).

Terminolojik olarak bası yaraları, günümüze kadar dekübit ülseri, dekübit yarası, yatak yarası gibi farklı şekillerde belirtilse de “Dekübit” terimi Latince’de “Decumbere” yani uzanmak, yatmaktan gelen bir terimdir ve mevcut klinik durumu her zaman tam olarak ifade edememektedir. Bası yaraları her zaman yatağa bağımlılıkla ilgili olmayabilir. Örneğin, paraplejili bir hastada tekerlekli sandalyeye bağlı görülebilmekte veya hastanın yatağa bağlı olmadığı halde, deri yüzeyindeki geçici bir sıkışma, ezilme sonucunda da ortaya çıkabilmektedir (20,21,26,27,28,29).

Bası yaralarının meydana gelmesi veya nüks etmesi, basıncın kaldırılmasıyla önlenemesine karşın, oldukça sık görülen bu klinik sorunun insidansı halen azaltılamamıştır ve hastanede kalış süresini uzattığı, büyük ekonomik ve iş gücü kayıplarına sebep olduğu bilinmektedir (30,31).

2.2.2 Bası Yaralarının Tarihçesi

Antik çağlardan bu yana sorun olmaya devam eden bası yaraları, özellikle duyu işlevi bozulmuş, uzun süreli immobil ve ileri yaştaki hastalar için başlıca morbidite ve mortalite nedeni olma özelliğini korumaktadır(32).

Yara bakımı insanlık tarihi kadar eskidir. Bası yaralarının klinik tarifleri ve tedavi ilkelerine ilişkin ilk yazılar M.Ö. 2200 yılına aittir. Eski Mısır mumyalarından birinde bası yaralarına ait izlere ve beraberinde bulunan yazılarda da yaranın yıkanıp bandajlanması gerekliliğine ait ifadeler rastlanmaktadır. İlk kez Ambroise Pare, 16. yüzyılda bası yaralarında immobilizasyon ve basıncın önemine dikkat çekmiş ayrıca tedavide yumuşak bir yatak kullanılmasının ve yara bakımının öneminden söz etmektedir. 1749 – 1940 yılları arasında birçok teori üretilmiş ancak, tedavisi ile ilgili gelişmeler üzerinde pek durulmamıştır (25,33).

Bası yaralarının varlığı çok eskiden beri bilinmesine karşın, etiyojisine yönelik ilk görüşler 19.yy.’a aittir. 1853’de Brown-Seguard, paraplejik hayvanlar üzerinde yaptığı çalışmalarda, basınç önlendiğinde ve kuru tutulduğunda yara açılmadığını, açılmış olan yaraların da normal hızda iyileştiklerini gözlemiş ve

bası yaralarının gelişmesinde en önemli etkenlerin basınç ve nem olduğunu ileri sürmektedir. 1873’de Paget ise, bası yarasında temel etkenin basınç olduğunu tekrarlamış ve bası yaralarını, dokunun basınca bağlı olarak “çürümesi ve dökülmesi” olarak tanımlamaktadır. 1897’de Charcot doku nekrozuna neden olan bir nörotrofik faktörün salınmasının sorumlu olduğunu ileri sürmektedir. 1874’te Leyden, 1940’da Munro, duyu kaybı ve atoninin de bası yaralarının etiolojisinde önemli faktörler olduklarını açıklamaktadırlar. 1908’de Van Gehuchten kas istirahati ve duyu kaybının, Küster ise, bakterilerin bası yarası gelişiminde önemli faktörler olduğunu iddia etmektedirler (20,32,34,35).

Bu teorilerden sonra Laman, Alexandre ve Cannon 1950’lerde cerrahi girişimle yaraların kapatılmasını ve penisilin ile profilaksiyi yayınlamışlardır. Mulholland beslenme ve pozitif azot dengesine dikkatleri çekmektedir. Bugün bası yaralarında uygulanan kas – deri flepleri 1971’den itibaren Ger, Mathes ve Nahai tarafından geliştirilip sınıflandırılmıştır (20,32,29).

1945’de profilaktik antibiyotik tedavisi ile cerrahi olarak kapatılan ilk bası yarası olgusu bildirilmektedir. Colliere 1996’da bası yarasını “başka etkenlerle beraber basıncın neden olduğu cilt ülserasyonları”olarak tanımlamaktadır (32,29).

Zamanla cerrahi yöntemlerdeki gelişmelerin yanı sıra, bası yaralarının oluşmasına yol açan nedenler daha iyi anlaşılacak, risk altındaki hastalar tanımlanabilmiş ve korunma yöntemleri belirlenmiştir (20,21,29).

2.2.3 Bası Yaralarının Epidemiyolojisi

Bası yaraları çok geniş bir yelpazede karşımıza çıkabilmektedir. Akut ve kronik olarak farklı hastalıklara eşlik edebilen bu sorun, hastanede her servisin hastalarında gelişebildiği gibi, evde bakım hizmeti alan hastalarda da görülebilmektedir. Bu nedenle sağlıklı bir epidemiyoloji veya insidans çalışmasının yapılması oldukça zordur (21).

Bası yaraları vücudun her bölgesinde gelişebilmektedir. Yaklaşık %95’i vücudun alt bölgesinde gelişmekte ve en sık iskiüm, sakrum, trokanterler ve topuk bölgelerinde yerleşmektedir (31,36,25).

A.B.D.'nde, genel popülasyon üzerinde yapılan çalışmalarda, popülasyonun %0.5-2.2'sinin bası yaralarından etkilendiği ve bunun yıllık maliyetinin yaklaşık 1.335 milyar dolar olduğu saptanmıştır (32,33).

Omurilik yaralanması olan hastalar, bası yarası gelişmesi açısından yüksek risk grubunda yer alırlar ve bu popülasyonda bası yarası insidansı %25-66 arasında değişmektedir. Omurilik yaralanması olan hastalarda omurilik hasarının düzeyi yükseldikçe, bası yarası gelişme olasılığı da aynı oranda artmaktadır. Paraplejik hastalar ile yapılan çeşitli çalışmalarda %24-85 arasında insidans verilmekte olup bu vakaların %7-8'inde ülser komplikasyonlarına bağlı ölüm bildirilmektedir (21,25,33).

Bası yarası gelişen hastalarda, enfeksiyon sebebi ile mortalite oranı ortalama 4.5 kat daha artmaktadır. En sık; Proteus mirabilis, Escherichia coli, Staphylococcus türleri ve Pseudomonas'a rastlanmaktadır. Bu durum özellikle; yaşlı, beslenmesi bozulmuş ve immün yetersizliği olan hastalarda gelişebilen sepsis ve bakteriyemi ile yaşamı yüksek oranda tehdit edebilmektedir. Bası yaralarında genellikle aerobik patojenler mevcuttur, III. Evrede olan derin yaralarda ise, anaerobik patojenler görülmektedir. Bu hastalarda lökositoz, ateş, hipotansiyon, taşikardi ve şuur değişiklikleri gibi sistemik enfeksiyon bulguları izlenmektedir (20,30,37,32,33).

2.2.4 Bası Yaralarının Etiyolojisi ve Oluşumunu Etkileyen Risk Faktörleri

Bası yaraları, çok sayıda etkene bağlı olarak gelişebilmektedir. Bu etkenleri; patomekanik (dış ya da primer) ve patofizyolojik (iç ya da sekonder) faktörler olmak üzere iki grupta incelemek mümkündür (38,43).

Patomekanik (Dış ya da Primer) Faktörler

Patomekanik faktörler beş ana başlık altında incelenebilir. Bunlar:

- a) Basınç,
- b) Makaslama (Shearing force),
- c) Sürtünme,
- d) İmmobilite
- e) Isı

a) Basınç

Bası yarası gelişiminde en önemli etken önlenemeyen basınçtır. Basınca 30 dakika ya da daha kısa sürede maruz kalınmış ise, hiperemi (cilt kızarıklığı) oluşur ve ancak basınç ortadan kaldırılır ise ortalama 1 saat sonra kızarıklık kaybolur. Eğer basınç 2-6 saat boyunca devam etmiş ise, iskemi meydana gelir ve kızarıklık basıncın azaltılmasından 36 saat sonra ortadan kaybolur. Basınç 6-12 saat boyunca kesintisiz devam ederse, artık gerilemeyen mavi bir demarkasyon hattı oluşur ve nekrozdaki iki hafta sonra, cilt hasarı yara ile sonuçlanmaktadır (44,34,39).

Bir kişide ortalama 60-70 mmHg basınç, yaklaşık 1-6 saat içinde bası yarası gelişmesi için yeterlidir. Genel olarak, süre ile basınç arasında ters bir oran vardır, yüksek basınç dokuyu kısa sürede etkilemektedir. Bununla beraber, obezitesi olan kişiler hareket zorluğu ve doku hipoksisi nedeniyle, kaşektikler ise koruyucu tabakanın bulunmaması nedeniyle yüksek risk grubunda yer almaktadırlar (20,40).

Sırtüstü yatış pozisyonunda, sakrum, kalçalar, topuklar ve oksipital bölge, 40 ve 60 mm Hg arasında değişen, oturma pozisyonunda, iskiüm 75 mm Hg'yi aşan ve yüzükoyun yatış pozisyonunda ise, dizler ve göğüs yaklaşık olarak 50 mm Hg'lik bir basıya maruz kalmaktadırlar. Uzun cerrahi girişimler için cerrahi pozisyon verme planlanırken bu değişkenleri göz önünde bulundurmak oldukça önemlidir (44,34,41).

Günümüzde basıncı azaltma ya da gidermeye yönelik geliştirilen ürünlerin etkinliğini değerlendirmek için standart olarak "interface basıncı" kavramı kullanılmaktadır. "Vücut ile destek yüzeyi arasında birim alan başına düşen dik kuvvet" olarak tanımlanan bu basıncın 32 mmHg üzerinde olmasının kapiller yatakların kapanmasına yol açtığı ve doku iskemisine neden olduğu düşünülmektedir. Birçok klinisyen 32 mmHg altındaki basınçları güvenli kabul etmektedir. Ancak bu basıncın, vücut dokusunun sertliği, bileşimi ve geometrik şeklinden etkilendiği belirlenmiştir (44,32,34,39).

b) Makaslama (Shearing force) Etkisi

Makaslama etkisi; düzleme paralel olarak yönlendirilen mekanik baskıdır. Birbiri üzerinde hareket eden yüzeylerin ters yöndeki kuvvet etkileri “makaslama”dır. Örneğin; yatakta döndürülürken sürtünmeye uğrayan deride böyle bir etki söz konusudur (20,44,24).

Makaslama etkisi, bir nesnenin düzlemleri boyunca ters yönlerde paralel kayma hareketi ile oluşur ve özellikle sakrumda bası yarası gelişiminde daha etkili olduğu ileri sürülmektedir. Aşağıya doğru açısal ya da dik etki eden makaslama hareketinin, yatakta eğimli olarak oturan hastada sakrum çevresindeki doku ve kan damarlarını ezip, bükmesi sonucunda, doku yıkımını arttırdığı düşünülmektedir. Patomekanik süreçte özellikle makaslama etkisi üzerinde durulmaktadır. Bader, deri yüzeyine teğet olarak etki eden kuvvetlerin kapiller damarlara hasar veren etkilerini mikroskopik olarak göstermektedir (20,24,34,41,39).

c) Sürtünme

İlk defa Reichel, vasküler gerilmenin dış basıncın etkisiyle gelişen iskemiye arttırdığını göstermektedir (20,40,39).

Sürtünme iki yüzeyin birbirine ters yönlerde hareketi ile oluşmaktadır. Hastayı, yatak çarşafı ve diğer destek yüzeyleri üzerinde hareket ettiren; sürtünme ile, mikroskopik ya da makroskopik doku travmasına neden olabilmektedir. Bu durum, nem, maserasyon ve doku yıkımı ile, hem deri hem de destek yüzeyinin yüzey gerilimini arttıracak için deri; basınç, makaslama ve sürtünmeye daha duyarlı hale gelmektedir (24,32).

d) İmmobilite

Hareketsizlik, bası yarası oluşumu ile ilgili başlıca risk faktörlerinden biridir. Sağlıklı kişilerde, iskemiye yol açacak kadar uzun bir süre basınç altında kalan bölgede rahatsızlık hissi oluşur ve afferent sensorimotor feedback sistemi ile kişi pozisyonunu değiştirir. Gece boyunca 20'den az hareket olması, bası yarası gelişme riskini belirgin olarak arttırmaktadır. Nörolojik olarak etkilenen hastalarda bu sistem bozulduğundan, risk altındaki bölgelerde aralıklı olarak

basıncı giderecek olan normal pozisyon düzenlemeleri yapılamamaktadır. Bu durumda gerekli önlemler alınmaz ise, bası yarası gelişimi kaçınılmaz olmaktadır (36,43).

e) Isı Artışı

Basıncı altındaki bölgede ısı artışı hücresel metabolizmanın hızlanmasına ve bası yarası oluşma riskine yol açmaktadır. Isı, nem ile birlikte deride maserasyonu kolaylaştırmaktadır. Kişileri çıplak sünger bir yatak üzerinde oturarak yapılan gözlemlerde deri ısısında 3 derecelik ısı artışı saptanmıştır. Her 1 derecelik ısı artışı doku metabolizmasında ve oksijen gereksiniminde %10'luk artışa yol açmakta ve doku iskemisi doku ısısında artışla birlikte olduğunda ise, iskemik durumdaki hücrelerin metabolizması daha büyük tehlike altında olmaktadır (36,43,39).

2.2.5 Bası Yaralarının Sınıflandırılması

Cilt lezyonları arasında en sık karşımıza çıkan, bası yaralarıdır ve tanımlamak oldukça zor ve karışıktır. Bası yaralarının önlenmesi ve zamanında tedavi edilebilmesi için tanımlanması, evrelendirilmesi anlaşılır ve belirgin olmalıdır. Erken dönemde bası yaralarının tanısını koymak hem hasta hem de kurum açısından çok önemlidir. Bu nedenle, 1989 yılında A.B.D.'nde ve 1996 yılında da Avrupa'da bası ülseri öneri panelleri yapılmıştır. 1998 yılında Avrupa'da yapılan Avrupa Bası Ülseri Öneri Paneli (European Pressure Ulcer Advisory Panel) (EPUAP)'nde, bir bası yarası rehberi hazırlanmıştır. Bu rehberin en önemli kısmını bası yarası sınıflandırması oluşturmaktadır. Bası yarası EPUAP tarafından; gerilme, sürtünme, bası veya bunların herhangi bir kombinasyonunun cilt ve altındaki dokuda neden olduğu lokalize hasar alanı olarak tanımlanmıştır (42,44,32,45).

Bası yarası sınıflandırmasının hem avantajları hem de dezavantajları vardır. Avantajları; yaranın ciddiyetini, derinliğini, etkilenen cilt alanının büyüklüğünü ve cilt tabakalarının hasarını göstermesidir. Dezavantajları ise; skora sisteminin karışık olması, çok sayıda sınıflama sisteminin bulunması, farklı kullanıcıların (örneğin; hemşire, klinisyen) yaptığı hatalar ve cilt hasarını belirlemede zorluk olarak sayılabilmektedir (20,21,26).

Bugüne kadar yapılan yaklaşık 16 adet bası yarası sınıflandırma sistemi vardır. İlk kez Shea tarafından 1975 yılında yapılmıştır. Shea sınıflandırma sistemi sayısaldır ve yumuşak doku hasarı, her evrede anatomik yapı ile sınırlanmaktadır (Tablo 2.2.5.1) (45).

Tablo 2.2.5.1: Shea Bası Yarası Sınıflandırması
(Akıncı, G., Yıldırım, G.: Yoğun Bakım Ünitelerinde Bası Yarası Gelişiminin Önlenmesi, Editörler: Prof. Dr. Dilek Arman, Prof. Dr.Semih Baskan; Bası Yaraları, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2007, s.63-71.)

Shea Bası Yarası Sınıflandırması	
1.	Epidermis ile sınırlı
2.	Deri altı yağ dokusu bileşimine kadar dermisin tüm katmanları
3.	Derin fasiya ile sınırlı, yağ dokusunun tamamen ortadan kalkması
4.	Ülserasyon tabanında kemik doku bulunması
5.	Küçük sinüse uzanan büyük kapalı kavite

Torrance, 1983 yılında yeni bir sınıflandırma sistemi geliştirmiş ancak, ilk uygulandığında güvenilirliği test edilememiştir. Bu sınıflandırma sisteminde parmak basmak ile solan eritem Evre I olarak değerlendirilirken, bütünlüğü bozulmamış ciltte meydana gelen çürükler değerlendirilmemiştir. 1989'da Ulusal Bası Ülseri Öneri Paneli (National Pressure Ulcer Advisory Panel) (NPUAP) tarafından yeni bir sistem geliştirilinceye kadar bu sınıflandırma sistemi kullanılmıştır (26,24).

NPUAP 1989 yılında A.B.D.'nde yapılmıştır. Shea bası yarası sınıflandırması modifiye edilerek yeni bir sınıflandırma sistemi oluşturulmuştur. 1998 yılında Evre I'in tanımlanması tekrar gözden geçirilmiştir. 1989 yılında yapılan sınıflandırma gözleme dayanırken, 1998 yılında deri ısısı (sıcak / soğuk), doku yoğunluğu (sert / yumuşak) ve duyarlılık (ağrı, kaşıntı) gibi belirtiler bu sınıflandırmaya eklenmiştir. Ayrıca, koyu tenli kişilerde mor renk, Evre I olarak değerlendirilmiştir. NPUAP, sınıflandırma sistemini aşağıdaki gibi oluşturmuştur (21,26,24,45).

Evre I: Sağlam derinin solmayan eritemi. Isı, ödem, endurasyon ve cilt renginin kaybolması gibi belirtiler koyu tenli bireyler için belirleyicidir.

Evre II: Epidermis, dermis ya da her ikisini içeren kısmi kalın cilt kaybı. Bu yüzeysel lezyon, aşınmayı ve su toplanmasını temsil eder.

Evre III: Tüm cilt kalınlığının, nekroze ya da hasarlı cilt altı dokusunda tamamen kaybolması. Alttaki fasiyayı içine almayacak şekilde bu lezyon aşağıya doğru ilerleyebilir. Bu derin lezyon bazen bağ dokusunu içerir.

Evre IV: Tüm cilt kalınlığının kaybolması ve yaygın nekrotik doku, kas, kemik ya da tendon veya bağlantı kapsülü gibi destekleyici yapıların destrüksiyonu. Sinüs yolu ya da zemininde oyulma olabilir (44,25,45).

Bası yarası sınıflandırma sisteminde en büyük karışıklık Evre I'in tanımlanması konusunda olmuştur. Dealey ve arkadaşları, hafif bası ile solan kırmızı alanı Evre I olarak tanımlarken, Yarkony ve arkadaşları ise, Evre I'i solmayan kalıcı kırmızı alan olarak tanımlamaktadır (45).

1998 yılında Avrupa'da yapılan bası ülseri öneri panelinde NPUAP sınıflandırma sisteminde küçük değişiklikler yapılmıştır. EPUAP sınıflandırma sistemi Tablo 2.2.5.2'de gösterilmiştir (Şekil 2.2.5.1) (46,29).

Tablo 2.2.5.2: EPUAP sınıflandırma sistemi
(Akıncı, G., Yıldırım, G.: Yoğun Bakım Ünitelerinde Bası Yarası Gelişiminin Önlenmesi, Editörler: Prof. Dr. Dilek Arman, Prof. Dr. Semih Baskan; Bası Yaraları, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2007, s.63-71.)

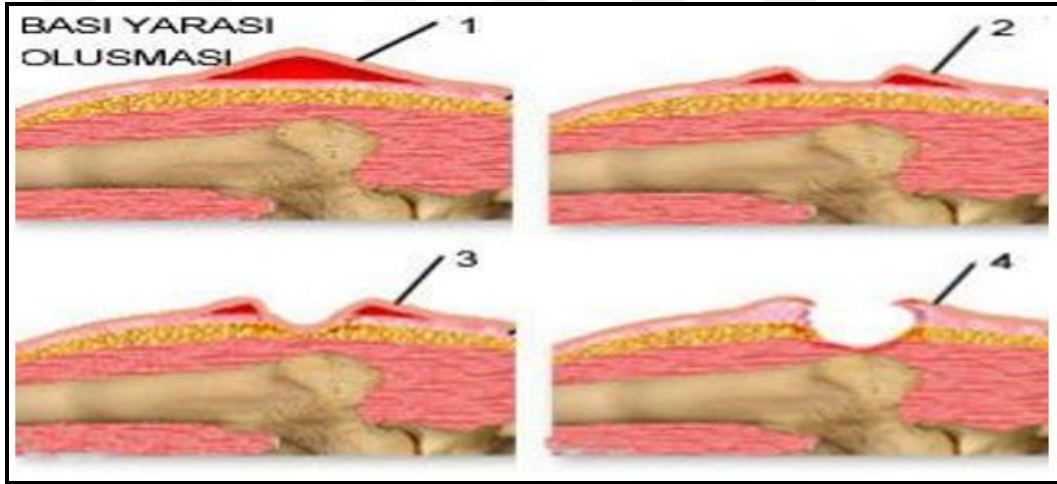
EPUAP Sınıflandırma Sistemi	
Evre	Kısa Tanımı
Evre I	Sağlam derinin solmayan eritemi
Evre II	Aşınma ya da su toplama
Evre III	Yüzeysel yara
Evre IV	Derin yara

Evre I: Sağlam derinin baskı ile rengi açılmayan eritemi. Özellikle daha koyu tenli olanlarda derinin renginin solması, sıcaklık, ödem, endürasyon veya sertlik de belirleyici olarak kullanılabilir.

Evre II: Epidermis, dermis veya ikisini birlikte tutan parsiyel kalınlıkta deri kaybı. Yara yüzeyleydir ve klinik olarak yüzeysel aşınma veya su toplama göstermektedir.

Evre III: Derine doğru ilerleyebilen fakat fasiyayı geçmeyen cilt altı dokunun nekroz hasarını içeren tam kalınlıkta deri kaybı.

Evre IV: Tam kalınlıkta deri kaybıyla veya deri kaybı olmaksızın yaygın yıkım, doku nekrozu ve kas, kemik ya da destekleyici yapıların hasarı (44,25,45).



Şekil 2.2.5.1: Bası Yaralarının Evreleri

Ciddi bası yarası lezyonlarının gelişmesini engellemek için erken dönemde bası yaralarını tanımlamak, doğru sınıflandırmak ve diğer lezyonlarla ayırıcı tanısını yapmak gerekmektedir. Etkili önlemlerin zamanında alınması ve tedavisi; hem hemşirelerin hem de hekimlerin sorumluluğu altındadır. Hemşirelerin ve klinisyenlerin eğitimi oldukça önemlidir (24,46,45).

Sonuç olarak; gerek yapılacak bilimsel çalışmalar, gerekse eğitimler için günümüzde kabul edilen EPUAP ve NPUAP sınıflandırma sistemlerinin kullanılması tercih edilmelidir (45).

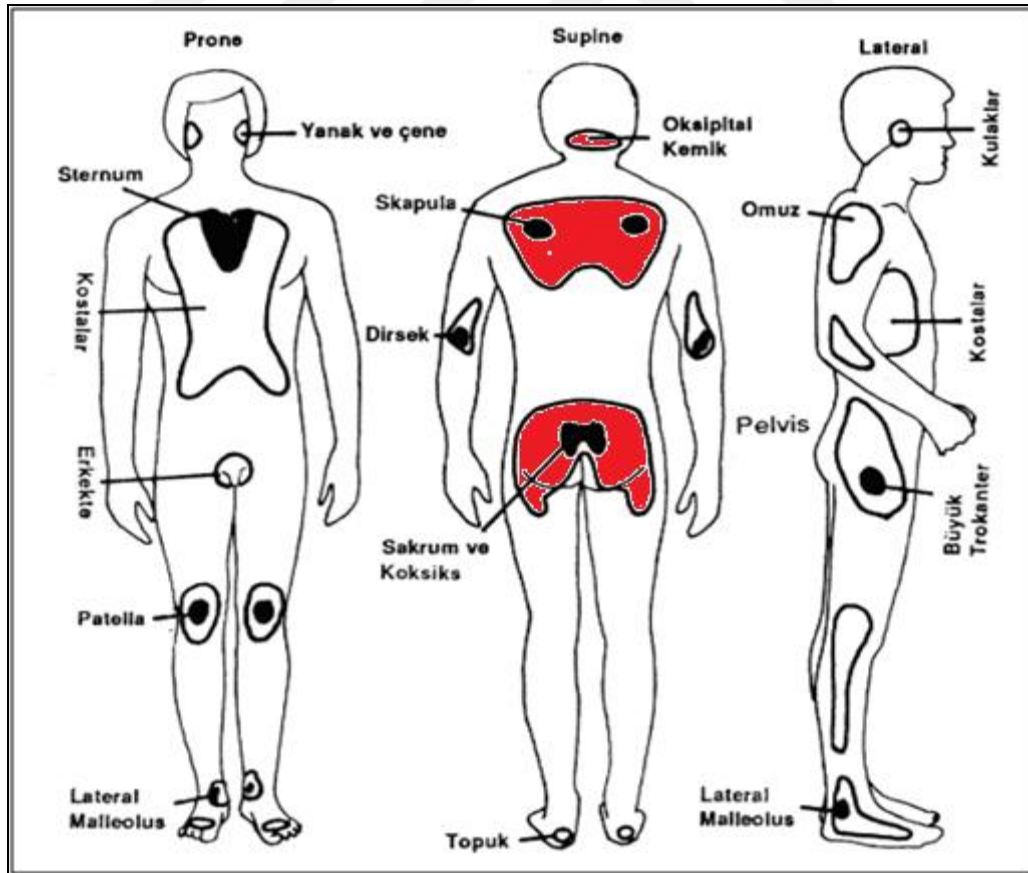
2.2.6 Bası Yaralarının Sık Karşılaştığı Vücut Bölgeleri

Hasta yatağa uzandığı veya sandalyeye oturduğu zaman, vücut ağırlığı büyük ölçüde kemik çıkıntılar üzerinde taşınır. Kişi yatağa yatırıldığı zaman, vücudun ağırlığını sakrum bölgesi, bacakların ağırlığını ise topuklar taşımaktadır. Bu yüzden bası yaraları en çok sakrum ve topukların üzerinde görülür. Basınç noktaları hastanın pozisyonuna göre değişmektedir (28).

Prone pozisyonunda basınç noktaları; yanak ve çene, omuz başları, kadında göğüsler, erkekte genital organlar, dizler ve ayak başparmağıdır.

Supine pozisyonunda; oksipital bölge, skapula, dirsekler, sakrum, topuklar ve yatak takımlarının basıncı sonucu ayak başparmağıdır.

Lateral pozisyonda; kulaklar, omuz başları, dirsekler, kostaların yan kısımları, trokanterler, dizin, ayağın ve topuğun yan kısımlarıdır (Şekil 2.2.6.1) (28,35).



Şekil 2.2.6.1 : Bası yaralarının sık karşılaştığı vücut bölgeleri
(Çalışmamızda kırmızı alanlar ölçümlendirilmiştir.)

2.3 Ağrı

Uluslararası ağrı çalışma birliği (IASP) ağrıyı gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili olarak ortaya çıkan hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel deneyim olarak tanımlamaktadır. Bu tanım ile ağrının ne kadar kompleks bir olaylar zinciri olduğu ifade edilmektedir. Ağrı yalnızca bir duyuş değil aynı zamanda bir duyguya karşı oluşan emosyonel reaksiyondur. Nörofizyolojik, biyokimyasal, psikolojik, etnik, kültürel, dinsel, bilişsel ve çevresel boyutları olan karmaşık bir duyumdur (47).

Nosisepsiyon, potansiyel olarak doku hasarı oluşturabilecek uyarılar tarafından, özellikle ağrılı uyarılara veya uzaması halinde ağrı oluşturacak uyarılara karşı, sinir sistemi içinde nosiseptör adı verilen reseptörler üzerinden oluşturulan bir aktivitedir. Ağrı bir nosisepsiyon algılamasıdır ve diğer algılamalar gibi nörosensoryal aktivite ile organik ve psikolojik faktörler arasındaki etkileşim tarafından belirlenmektedir (48). Tüm nosiseptif uyarılar ağrı oluşturur, fakat tüm ağrılar nosiseptif nitelikte değildir (49).

2.3.1 Ağrının Sınıflaması

Ağrıyı; süresine, fizyopatolojisine (nosiseptif veya nöropatik ağrı), etyolojisine (postoperatif ağrı veya kanser ağrısı) veya etkilendiği yere göre (bel ağrısı, baş ağrısı, pelvik ağrı, karın ağrısı) sınıflandırmak olasıdır. Ağrının sınıflandırılması tedavi yöntemi ve ilaçların belirlenmesinde yol gösterici olmaktadır.

- 1) Fizyolojik- Patolojik
- 2) Süresine göre
- 3) Kaynaklandığı bölgeye göre
- 4) Mekanizmalarına göre (50) .

2.3.1.1 Fizyolojik-Patolojik Ağrı Sınıflaması

Fizyolojik ağrı, yoğun ağrılı uyarana karşı koruyucu bir yanıttır. Örneğin ateşten veya vücuda zarar verecek, tahribata yol açacak uyarılardan kaçmak için nosiseptörlerin uyarılması ile birlikte kaçma kurtulma reaksiyonu başlar. Bu nedenle fizyolojik ağrı vücut için hem bir korunma, hem de uyarı sistemidir.

Patolojik ağrıda ise olaya birçok fizyopatolojik süreç katılır (50).

2.3.1.2 Süresine Göre Ağrı Sınıflaması

a) Akut Ağrı

Ani olarak doku hasarı ile başlayan, neden olduğu lezyon ile arasında yer, zaman ve şiddet açısından yakın ilişkinin olduğu, yara iyileşmesi süresince giderek azalan ve kaybolan bir ağrı şeklidir. Daima nosiseptif nitelikte olup vücuda zarar veren bir olayın varlığını göstermektedir. Akut ağrı; bir sendrom yada bir hastalık değil, bir semptomdur (50).

b) Kronik Ağrı

Kronik ağrı, akut hastalık olayının beklenenden uzun sürmesidir ve sıklıkla 6 aydan uzun süreli ağrı olarak tanımlanmaktadır (49).

Kronik ağrıda fizyolojik değişiklikler ile ağrı arasındaki ilişki azalarak psikolojik, sosyal ve çevresel faktörler ön plana çıkmaktadır. Kronik ağrıda tabloya depresyon, anksiyete, sosyal ve ekonomik problemler de eklenmekte ve hastanın değerlendirilmesi güçleşmektedir. Kronik ağrılı hastada çok çeşitli etyolojik faktörler rol oynayabilmektedir. Bunların arasında; dokuda tahribat oluşturan hastalıklar, fonksiyonel-somatik faktörler, sinir harabiyeti oluşturan hastalıklar, psikiyatrik faktörler, kişilik ve davranış faktörleri sayılabilmektedir. (48,50).

2.3.1.3 Kaynaklandığı Bölgelere Göre Ağrı Sınıflaması

a) Somatik Ağrı

Somatik sinir lifleriyle taşınan ağrıdır. Somatik ağrı, sinir uçlarının mekanik veya kimyasal uyarı ile stimule olması, konnektif dokuda kronik gerilme oluşturan patolojik olay veya innerve yapıların inflamasyonu ile oluşmaktadır. Ani başlayan, keskin ve iyi lokalize edilen ağrıdır (48,50).

b) Visseral Ağrı

İç organlardan veya onların örtülerinin yaralanmalarının sinyallerinden başlayan ağrıdır. Yavaş başlayan, künt, lokalizasyonu güç olan, kolik veya kramp tarzındaki ağrılardır. Yansıyan ağrı tarzında ortaya çıkabilmektedir (50).

c) Sempatik Ağrı

Sempatik sinir sisteminin rol aldığı, tutulduğu ağrılardır. Damarsal kökenli ağrılar, refleks sempatik distrofi örnek verilebilmektedir (48,50).

2.3.1.4 Mekanizmalarına Göre Ağrı Sınıflaması

a) Nosiseptif Ağrı

Nosiseptif ağrı (NSA) deri, kas, bağ dokusu ve iç organlarda yaygın olarak bulunan nosiseptörlerin uyarılması ile ortaya çıkan doku hasarına bağlı ağrılara denir. Spor yaralanmaları ile ilgili ağrılar, mekanik bel ağrısı, artrit ağrısı veya cerrahi sonrası ağrı NSA örnektir (47,48). Nosiseptif ağrılar opioid analjeziklere ve periferik sinir denervasyonuna iyi yanıt verirler (50).

b) Nöropatik Ağrı

Nöropatik ağrı (NA) somatosensoriyal sistemin anormal uyarılmasına bağlı ağrılar için kullanılmaktadır. Kronik bir ağrıdır ve başlangıcında sinir sistemi lezyonu veya disfonksiyonu vardır. Çok farklı mekanizmalarla oluşabilir. Periferik nöropatiler, refleks sempatik distrofi ve santral ağrı NA çeşitleridir (47,50).

c) Reaktif Ağrı

Motor ya da sempatik efferentlerin refleks aktivasyonu sonucu nosiseptörlerin uyarılmasına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Myofasial ağrılar reaktif ağrılar arasında sayılabilir (48,52).

d) Psikojenik Ağrı

Ağrıya neden olabilecek yapısal veya fonksiyonel bir neden olmaksızın ortaya çıkan veya ağrı kaynağının oluşturabileceği ağrının çok ötesinde bir

şiddette hissedilebilen bir ağrıdır. Genellikle hastanın farkında olmadığı bir emosyonel sorun veya stres vardır (47).

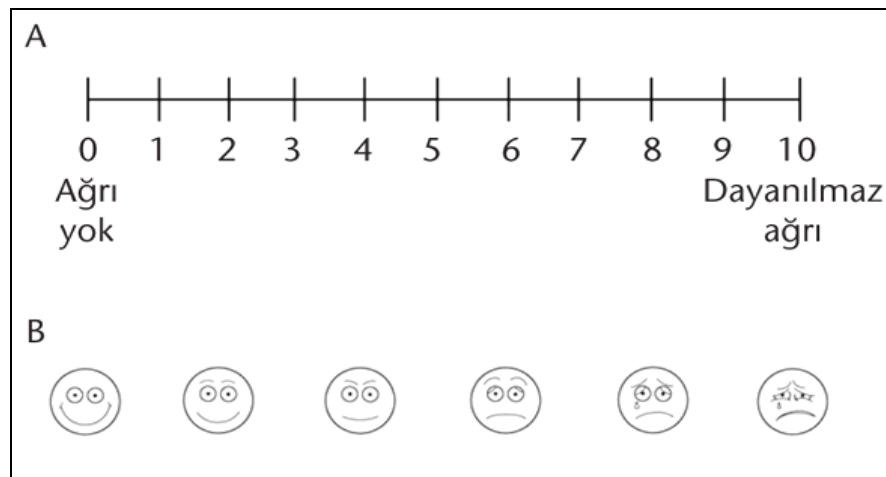
e) Deafferantasyon Ağrısı

Periferik ve santral sinir sistemi yaralanmaları sonucunda somatosensoriyal uyaran iletiminin merkezi sinir sistemine gidişinin kesilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Talamik ağrılar, fantom ağrıları örnektir (49).

2.4 VAS (Vizuel Analog Skala) Değerlendirmesi

Vizuel Analog Skala (VAS) sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal hale çevirmek için kullanılır. 100 mm lik bir çizginin iki ucuna değerlendirilecek parametrenin iki uç tanımını yazılmakta ve hastadan bu çizgi üzerinde kendi durumunun nereye uygun olduğunu bir çizgi çizerek veya nokta koyarak veya işaret ederek belirtmesi istenmektedir. Ağrı için bir uca hiç ağrı yok, diğer uca çok şiddetli ağrı yazılmakta ve hasta kendi o anki durumunu bu çizgi üzerinde işaretlemektedir. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrısını belirtmektedir. Testin bir dili olmaması ve uygulama kolaylığı önemli avantajıdır (53,54).

Test çok uzun süreden beri kendini kanıtlamış ve tüm dünya literatüründe kabul görmüş bir testtir. Güvenlidir, kolay uygulanabilir (Şekil 2.4.1)(55).



Şekil 2.4.1: Vizüel Analog Skalası.
A: Yetişkinler için, B: Çocuklar için

2.5 Viscoelastik Sünger (memory foam)

Viskositesi ve yoğunluğunu artıran kimyasallar içeren poliüretan bir maddedir. Sıklıkla viskoelastik poliüretan köpük veya düşük dirençli poliüretan köpük olarak anılmaktadır. Yüksek yoğunluklu memory form birkaç dakika içerisinde vücut sıcaklığıyla vücudun şeklini almaktadır. Üzerine uygulanan yük kaldırıldığında hızlı bir şekilde orijinal şeklini alması memory form yatak üreticileri için bir avantaj olarak kabul edilmektedir. Yeni jenerasyon bu şekilde adlandırılmaktadır (56).

Tarihçe

Memory foam 1966 da NASA' nın Ames araştırma merkezi tarafından uçak sanayindeki yastıkların güvenliğini artırmak amacıyla üretilmiştir. Ames çalışanı Chiharu Kubokawa ve Stensal hava mühendislik kurumu çalışanı Charles A. Yost projenin ana araştırmacılarıdır. Isı duyarlı memory foam ilk olarak "yavaş yayılan köpük" olarak isimlendirilmekte idi. Yost bunu "kıvamlı köpük" olarak adlandırmaktaydı (57). Polimer matriksin içine gaz doldurma ile üretilmiştir, köpük üzerine uygulanan basıncı karşılayan açık hücreli bir yapıya sahiptir ve yavaş bir şekilde orijinal halini geri almaktadır (58).

Daha sonra Yost NASA işbirliği ile Dynamic System şirketini kurdu. Bu şirketin amacı memory foam ı medikal(x ray masa minderi) ve spor(Amerikan futbol kaskı) alanın da piyasaya sürmektir. Dynamic sistem şirketi memory foam ürünlerini Becton'a sattıktan sonra ürünlerin çeşitliliği arttı.

NASA memory foamı 1980 de halka sunduğunda üretimindeki zorlu ve güvensiz süreç nedeniyle Fagerdala World Foams bu köpükle çalışmayı isteyen birkaç firmadan biriydi.

Bunların 1991deki ürünü olan "Tempur Pedic Swedish Mattress" şirketi Tempur World yoluna ilettiler.

Memory Foam sonradan medikal alanda kullanılmaya başlandı. Sıklıkla sert bir zemin üzerinde sağlıksız bir süreç boyunca immobil olarak yatmakta olan hastalar üzerinde kullanılmaktaydı. Vücudun belirli bölgelerine uygulanan basınç akımını durdurarak veya azaltarak bası yararı veya kangrene sebep olur ancak

memory foam bu gibi olayları ciddi ölçüde azaltmaktadır (57). Aynı zamanda fibromiyalji ile ilişkili semptomları (ağrı) azalttığı da belirtilmektedir.

Memory foam başlangıçta yaygın kullanım için çok pahalıydı daha sonra ucuzladı. Ev için en yaygın kullanım alanları yatak, yastık ve battaniyelerdir. Medikal kullanım alanları ise tekerlekli sandalye yastıkları (58), uzun süreli ağrı ve postüral problemleri olan hastalar için hastane yatak yastıkları ve örtüleri. Örnek olarak memory foam, servikal yastık kronik boyun ağrısının hafifletmektedir. Sahip olduğu ısı koruyucu özellik ağrısı olan bireylerin ağrısını azaltmaya yardımcı olmaktadır.

Maalesef bu ısı koruyucu özelliği aynı zamanda negatif bir özellik kabul edilebilir bu yüzden firmalar ikinci jenerasyon memory foam da havalandırmayı sağlayabilmek için açık hücreli yapıya geçti. 2006 da üçüncü jenerasyon memory foam tanıtıldı. Gel visco veya gel memory foam hapsolan vücut ısısını düşüren, yaylanmayı hızlandıran ve daha yumuşak hissettiren visco köpükle birleştirilmiş jel partiküller içermektedir. Bu teknoloji Peterson Chemical Technology tarafından geliştirilmiştir ve patentlenmiştir (59). 2011 de Serta'nın iComfort ve Simmons'un Beautyrest serileri ile jel matressler popüler hale gelmiştir (60). Gel infused memory foam jel içeren, "hava kabarcığı" olarak tanımlanan materyal kullanılarak geliştirilmiştir. Bu materyal kapsül içeriğinin katı veya sıvı faz arasında değişmesiyle arzulanan ısı stabilizasyonunu ve soğutma efektini sağlamaya yardımcıydı. Elementin veya maddenin fiziksel halinin değişmesi onun ısı abzorbe yeteneğini de değiştirmiştir. Bu nedenle bu teknoloji memory foam da kullanılmaktadır.

Jel memory foam üretiminden beri birçok farklı madde eklendi. Uyurken aromaterapi sağlaması ve kötü kokuyu azaltması amacıyla aloevera ve yeşil çay ekstratı aktif kömürle kombine edildi.

Özellikler

Bir memory foam matress genellikle diğer köpük matresslerden daha yoğundur. Bu onu daha destekleyici ve daha ağır hale getirmektedir. Memory foam matressler geleneksel matresslerden yüksek fiyatlara satılır. Memory foam matress dansitesi 1,5lb/ft³ ile 8lb/ft³ arasında değişir.

Memory foamın sertlik derecesi (katı veya sıvı) konforu belirleyen etmendir. Sertlik derecesi köpüğün IFD (indentation foam deflection) oranı ile ölçülmektedir. Fakat bu yumuşak veya sert hissiyatı tamamiyle ölçmemektedir. Yüksek IFD li fakat düşük yoğunluklu bir köpük sıkıştırıldığında yumuşak hissettirebilmektedir.

IFD 15''x15''x4'' ölçülerine sahip bir köpüğe 8'' çapında bir diskle 1inçlik çentik oluşturmak için gerekli kuvveti ölçer. IFD %25 kompresyonu olarak bilinir (61). Memory foamların IFD oranları süper yumuşak (IFD10) ve yarı sert (IFD12) arasında değişir. Çoğu memory foam dökşekler serttir (IFD12- IFD16).

Bazıları her zaman olmamakla birlikte; memory foam yumuşaklığının ölçümünde IFD' nin zayıf kaldığını , köpük yoğunluğu ölçümünün kalite ölçümünde daha önemli olduğunu belirtir. 80 kg/mt³ veya üzerindeki köpük yoğunluğu yüksek kalite olarak belirtilmektedir. Fakat çoğu standart memory foam 16- 80 kg/mt³ arasındadır.

2.6 TRAVMA TAHTASI

Travma tahtası (62) uzun omurga tahtası, uzun sırt tahtası (63), omurga tahtası (64) veya sırt tahtası (65) olarak bilinmektedir. Primer olarak şüpheli spinal veya ekstremitte yaralanmalarında hastaların taşınması sırasında rijit destek sağlamak için tasarlanmıştır (66). Çoğunlukla acil tıp teknisyenleri ve paramedik gibi ambulans personeli tarafından kullanılmakla beraber uzmanlaşmış acil personeli cankurtaranlar ve kayak devriyeleri tarafından da kullanılmaktadır (64,67). Tarihsel olarak postür sağlanımı için de kullanılmıştır (68).

Aşırı kullanım

Travma tahtası ilk olarak insanları araçtan tahliye amaçlı tasarlanmıştır. Geçen süre zarfında kullanım ihtiyacının kesin olmadığı minör travmalar gibi durumlarda da taşıma amacıyla kullanılmaktadır (66,69).

Tıbbi kullanım

Travma tahtası primer olarak yaralanma mekanizması ve spinal yaralanmanın ekarte edilemediği durumlarda spinal yaralanması olan insanların

bilinçli bir şekilde taşınması için kullanılmalıdır (70). Kişi mümkün olan en kısa süre içerisinde hastane yatağına nakledilmelidir. Konfor ve güvenlik nedeniyle hastaların kaşık sedye ve uzun omurda tahtası yalnızca transfer için kullanılmalıdır (71).

Kullanım geçmişine rağmen sırt tahtalarının omurga immobilizasyonu sağlamada veya hasta sağlığını desteklemesine ait kesin kanıt yoktur (76). Ek olarak servikal omurga immobilizasyonunun penetran travmalı olan hasalarda mortaliteyi artırdığı; ağrı, ajitasyon, solunum güçlüğüne yol açtığı ve bası yarası oluşumuna götürdüğü gösterilmiştir (70,72).

Yan etkiler

Travma tahtasının yol açtığı yaygın klinik durumlar; bası yarası gelişimi, spinal immobilizasyon yetersizliği, ağrı ve huzursuzluk, solunum güçlüğü, düşük kalitede radyolojik görüntüleme (62). Bu nedenle bazı profesyoneller bu görev için alternatif arayış içerisinde (73).

Rahatsızlık ve bası yarası gelişme nedeniyle hastaların omurga tahtasında 30 dk dan fazla tutulmaması önerilmektedir (66).

Sırt tahtaları omurga koruyucu bir cihaz olmaktan ziyade hastaların EMS yataklarına taşınması için kullanılan yüzeyler olarak tasarlanmıştır.

Yapı

Sırt tahtaları hemen her zaman şu cihazlarla birlikte kullanılmaktadır

- Oksipital pedli servikal collar
- Başın lateral rotasyonunun engelleyici yan kafa destekleri
- Hastayı uzun omurga tahtasına sabitleyici halatlar ve başı sabitleyici bantlar.

Sırt tahtaları genellikle tahtadan veya plastikten yapılıdır. Fakat muhafazalarının zorluğu, kırılmaların önlenmesi ve bakterilere ev sahipliği yapması gibi sebeplerle ahşap olanlar tercih edilmemektedir.

Sırt tahtaları hastaların halatlarla immobilizasyonunu sağlamak için ortalama bir insan vucudundan daha geniş ve daha uzun olarak tasarlanmıştır. Ve hastanın taşınması için taşıma kulpları bulundurmaktadırlar. Çoğu sırt tahtası hastaların radyolojik görüntülemesinin kalitesi adına tamamen translüsen olarak tasarlanmaktadır. Bir kişi tarafından kolayca taşınılabilecek hafiflikte ve sıklıkla su üzerinde yüzebilecek özelliktedir.

Karşıt görüşler

Belli deartmanlarda rijit sırt tahtası kullanımdan kaldırılmıştır (74,75).



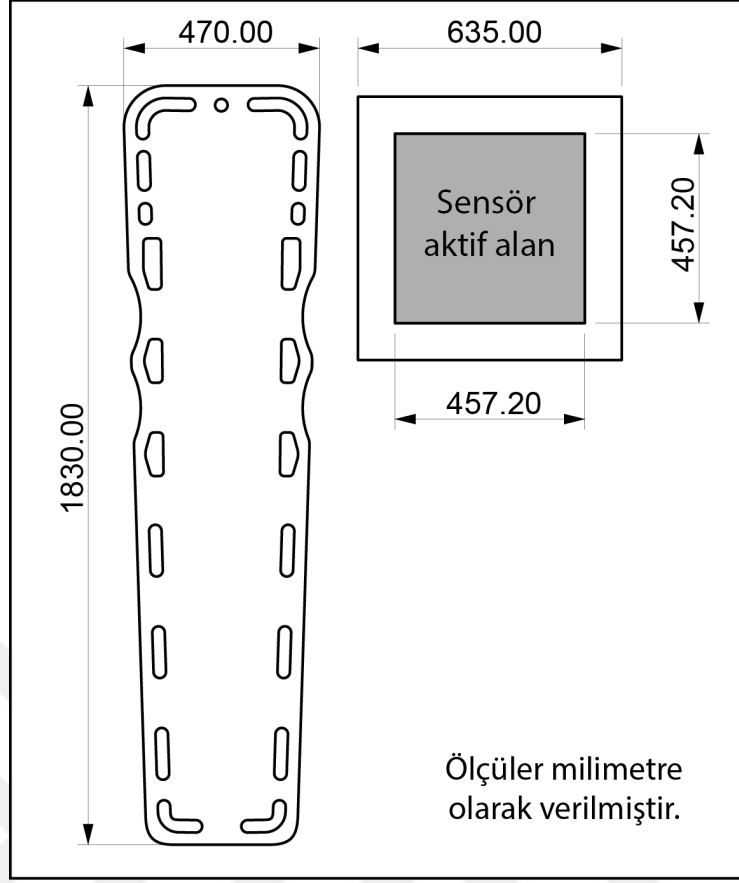
3. MATERYAL VE METOD

Çalışma 1 Ocak 2016 ile 31 Mart 2016 tarihleri arasında 20 sağlıklı gönüllü ile yapılmıştır. Gönüllüler çalışmaya dahil edilebilmesi için; gönüllülere çalışma hakkında bilgi verilmiştir ve onamları alınmıştır. Çalışmaya Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 20 Ocak 2016 tarih ve 01-17-15 karar no ile gerekli onay alındıktan sonra başlanmıştır.

Revolutionary advances in enhancing patient comfort on patients transported on a backboard makalesi referans alınarak 0.05 önem düzeyi ve %80 güç ile visco elastik destekli travma tahtasının VAS'da 3 birimlik fark yaratmasının klinik olarak anlamlı kabul ettiğimizi varsaydığımızda çalışmaya 15 kişi dahil edilmelidir olarak bulunmuştur. Bu nedenle çalışma 20 sağlıklı gönüllü ile yapılmıştır.

Kullanılan travma tahtası TSE belgeli olup Sağlık Bakanlığının uygun gördüğü teknik şartnameye uygundur. Travma tahtası olarak EMS ® markalı plastik ES- 510 model kullanılmıştır.

Kullanılan visco elastik sünger occipital, scapuler ve sacral bölgeleri kapsayacak şekilde dizayn edilmiştir (şekil 3.2). Visco elastik sünger kalınlığı 4 cm olarak yapılmıştır. Visco elastik sünger %100 x-ray geçirgendir ve sünger kendinden yapışkanlı olarak travma tahtasına yapıştırılmıştır.



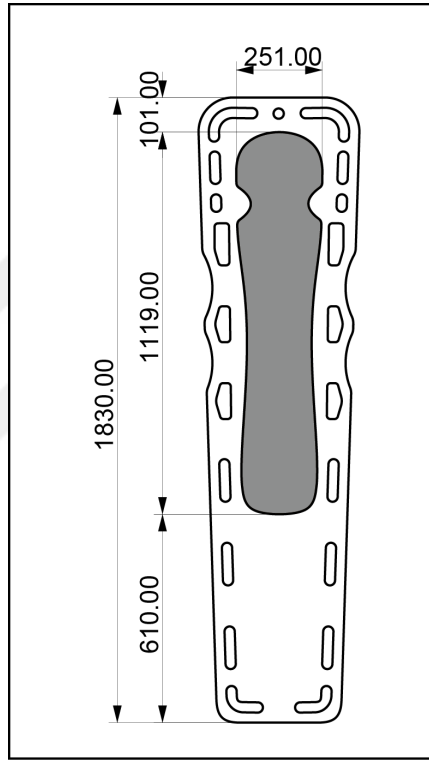
Şekil 3.1: Sensör matı ve sedyenin oranı.

Daha önceden buna benzer destekleme çalışmaları mevcuttur ancak bu materyal ile bulunmaması, bu materyalin x- ray geçirgen olması ve disposable kullanım için maliyet etkinlik olarak uygun olması, visco elastik materyalin standart süngerlerde olmayan vücut şeklini alabilme özelliği nedeniyle visco elastik kullanılmıştır.

Çalışmaya başlanmadan önce farklı kalınlıklarda VAS değerlendirmeleri yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda ağrı ve bası hissini en az hissedildiği optimal kalınlığın 4 cm olduğu bulunmuştur. Bu nedenle çalışma 4 cm kalınlığında visco elastik destek ile yapılmıştır.

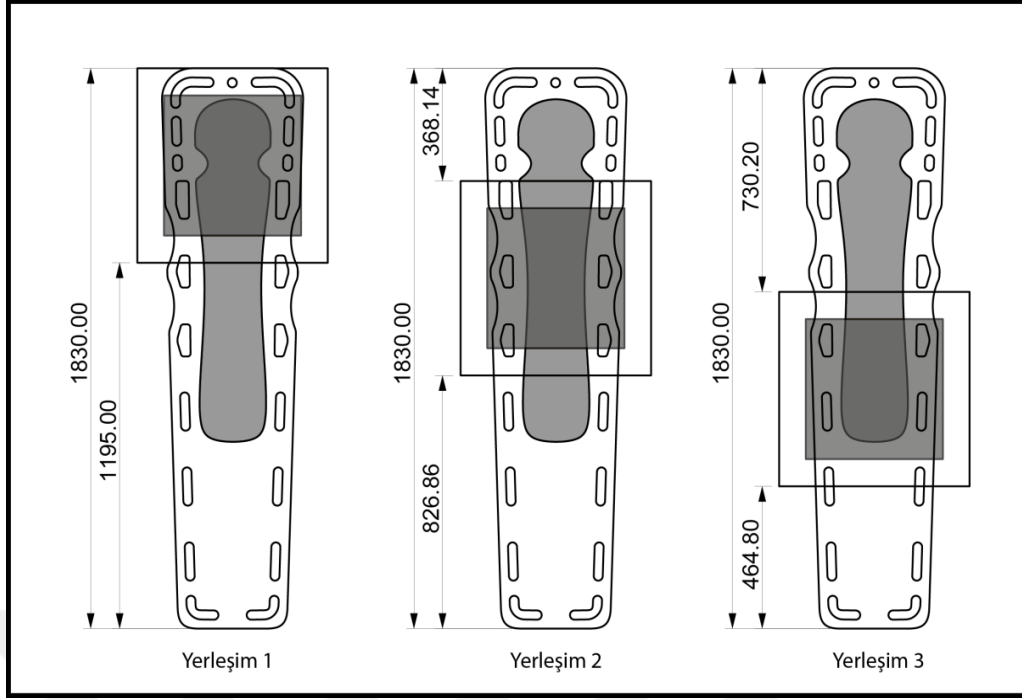
Katılımcıların sedyede maruz kaldıkları baskı seviyelerinin ölçülmesi amacıyla Xsensor Mat kullanılarak, sedyenin şu anki durumu ve süngerli durumu için 20 katılımcı ile denemeler yapılmıştır. Sensör matının ölçüleri sedyeyi tam kaplamadığı için (Şekil 3.1-3) ölçümler birkaç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Denemelere başlamadan önce sedyenin teknik çizimi ve sensör mat'ın teknik çizimi, Rhinoceros yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. Teknik çizim sonucu occipital, scapular ve sacral kısımlarını kapsayacak şekilde sensör matı için 3 yerleşim belirlenmiştir (Şekil 3.3). Her bir yerleşim için denekler sedyeye ayrı ayrı yatırılmış ve sensör matı yazılımı aracılığı ile ölçümler alınmıştır. Ölçümler ham değerler şeklinde microsoft excel yazılımına aktarılmıştır. Sedyede vizkoelelastik malzeme olmadan yapılan ölçümler ile kontrol grubu ölçümleri tamamlanmıştır.



Şekil 3.2: Visco elastik desteğin travma tahtası üzerindeki yerleşimi

Deney grubu ölçümleri için şekil 3.2 'de görülen biçimde 40 mm kalınlığında vizkoelelastik malzeme kesilerek sedye üzerine yapıştırılmıştır. Üzerine Şekil 3.3' deki yerleşimle sensör matı serilerek ölçümler tekrarlanmıştır. Sensör matının yerleşiminde kontrol grubu ve deney grubunun aynı yerleşimde olmasına dikkat edilmiştir. Deney grubu ölçümleri de ham veri olarak Microsoft excel programına aktarılarak ölçümler tamamlanmıştır.



Şekil 3.3: Teknik çizim sonucu occipital, scapular ve sacral kısımlarını kapsayacak şekilde sensör matı için 3 yerleşim belirlenmiştir

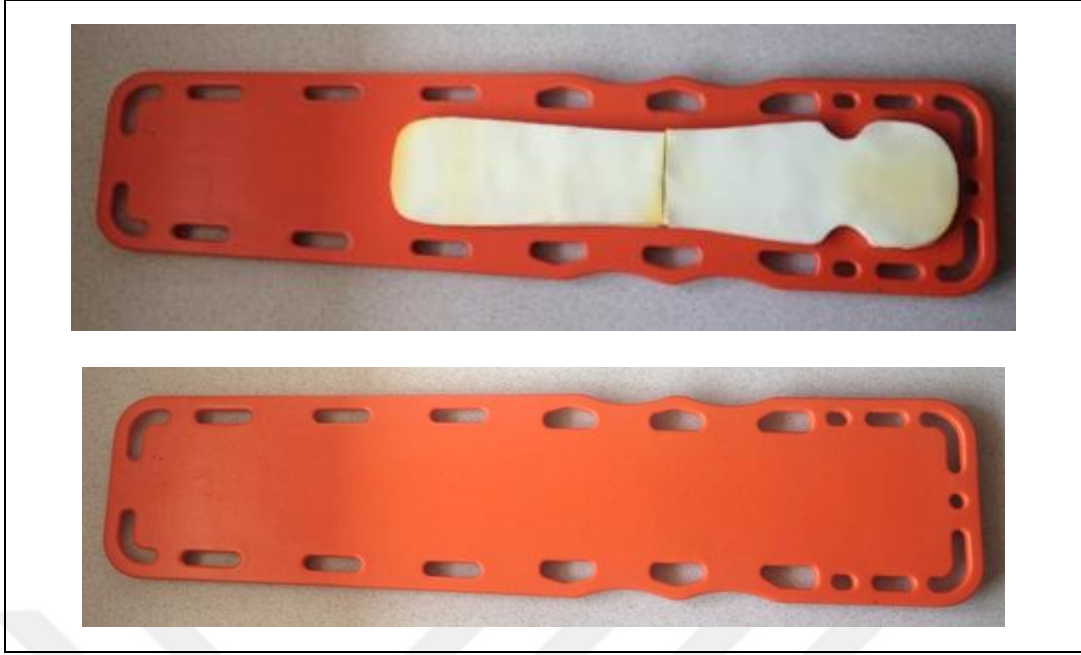
Prospektif olarak değerlendirilmek üzere 20 sağlıklı gönüllü ile çalışılmıştır.

Araştırmaya dahil olma kriterleri:

- Onam alınmış
- Sağlıklı
- 18 ile 65 yaş arası

Araştırmaya dahil olmama kriterleri:

- Onam alınmamış
- 18 yaş altı, 65 yaş üstü
- Kronik herhangi bir ağrısı olan
- Sırt veya kalça ağrısı olan
- Vücudunun arkasında dermal lezyonu olan
- Son 24 saat içinde analjezik kullanmış olan gönüllüler çalışmaya dahil edilmemiştir.



Şekil 3.4 : Visco elastik destekli ve standart travma tahtası

Çalışmanın birinci aşamasında Gülhane Askeri Tıp Akademisi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı / Bilkent, Ankara adresinde visco elastik ile destekli standart travma tahtası ve desteksiz yani normalde sürekli kullanılan standart travma tahtasına 5 dakika ile sırt üstü yatılmıştır ve basınç ölçüm cihazı (xsensör marka) ile occipital, scapular ve sacral basınçları mm/ hg (civa) cinsinden ölçülmüştür. X-sensor 48 36x36 kapasiteye sahip sensörleri bulunmaktadır. Her sensör 1.6 cm² boyuta sahip (XSENSOR Technology Corporation, Calgary, Alberta, Canada). Bu sensörler 5 ila 232 mmHg basınç arasını ölçebilmektedir. Kullanılan bu cihaz gönüllü ile travma tahtası arasına ve gönüllü visco elastik sünger arasına konularak ölçümler alınmıştır. Yani her iki yüzeydeki birim alan başına düşen cilt üzerindeki basınç ölçülmüştür. Xsensör basınç dağılımını, basınç haritasını ve kapiller dolaşım sınırının altında basıya uğrayan alanın toplam alana oranını göstermiştir (Şekil 3.4-12, 5.3-8).



Şekil 3.5 : Basınç Ölçüm laboratuvarı



Şekil 3.6: Pedsiz occipital ölçüm



Şekil 3.7: Pedsiz scapular ölçüm



Şekil 3.8: Pedsiz sacral ölçüm



Şekil 3.9: Visco elastik pedin travma tahtası üzerindeki pozisyonu



Şekil 3.10: Pedli occipital ölçüm



Şekil 3.11: Pedli scapular ölçüm



Şekil 3.12: Pedli sacral ölçüm

İkinci aşamada ise gönüllüler 60'ar dakikalık iki bölüm halinde travma tahtası üzerinde supin pozisyonda yatmıştır. Bu iki bölümün ilk 10 dakikası ambulans içerisinde geçmiştir. Sonraki 50 dakika boyunca aynı standart travma tahtası üzerinde sırtüstü yatmaya devam edilmiştir. İlk 10 dakikanın ambulans içerisinde geçmesi ile olay süreci simüle edilmiştir. Ağrının 0, 10, 15, 30, 45 ve 60 dakikalarda 0 ile 10 arasında numaralandırılması istenmiştir (Şekil 3.13). Bunun için VAS kullanılmıştır. VAS ile gönüllünün genel vücut, occipital bölge,

scapular bölge ve sacral bölge ağrısı değerlendirilmiştir. Ağrının azaltılması için rutin kullanılan travma tahtası üzerine visco elastik destek konulmuştur. Gönüllülerin bir saatlik ilk değerlendirilmesi alındıktan sonra en az 3 saat dinlendirildikten sonra ikinci değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 3.14-15).

...../...../2016

AĞRI TAKİP FORMU

Gönüllünün Adı Soyadı :
Uygulanan travma tahtası : Destekli Desteksiz
Çalışmanın kaçınıcı dakikası : 0 - 10 - 15 - 30 - 45 - 60

Genel ağrının değerlendirilmesi

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Yok Orta Çok şiddetli

Occipital Bölge

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Yok Orta Çok şiddetli

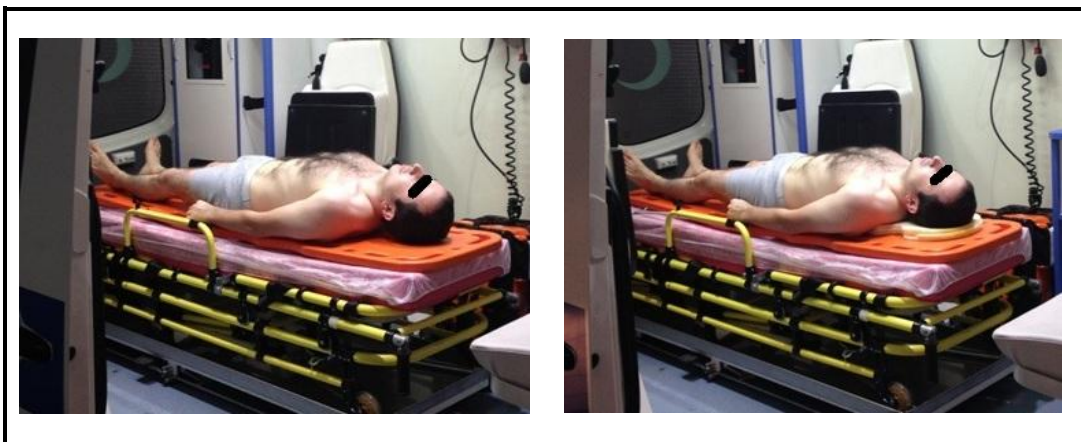
Scapular Bölge

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Yok Orta Çok şiddetli

Sacral Bölge

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Yok Orta Çok şiddetli

Şekil 3.13 VAS takip formu



Şekil 3.14 Ambulans içerisinde pedli ve pedsiz VAS değerlendirilmesi



Şekil 3.15 Ambulans içerisinde pedli ve pedsiz VAS değerlendirilmesi

4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışma istatistiki olarak $p < 0,05$ önem düzeyi ve %80 güç ile süngerli travma tahtasının VAS da 3 birimlik fark yaratmasının klinik olarak anlamlı kabul ettiğimiz varsaydığımızda 15 kişi dahil edilmelidir. Hesaplama “GPower 3.1.9.2” paket programı kullanılarak yapılmıştır. VAS da, basınç ölçümlerindeki değişim; verilerin normal dağılıma uygunluğu test edildikten sonra bağımlı gruplarda t testi/Wilcoxon testi ile değerlendirilecektir. İstatistiksel değerlendirmeler SPSS 11.5 paket programı kullanılarak yapılmıştır.



5. BULGULAR

Çalışma 20 sağlıklı gönüllü üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma 1 Ocak 2016 ile 31 Mart 2016 tarihleri arasında yapılmıştır.

5.1 Demografik özellikler

TABLO 5.1: Çalışmada yer alan gönüllülerin demografik özellikleri.

	Ort. Boy	Ort. Kilo	Ort. BMI(kg/mt ²)	Ort. Yaş
Katılımcıların	1,71 mt	68,3 kg	22,99	33,05

Çalışmaya dahil edilen 20 sağlıklı gönüllünün 5'i kadın (%25) ve de 15'i erkek (%75) di. Gönüllülerin ortalama yaş 33,05 , ortalama kilo 68,3, ortalama boyu 1,71 mt idi. Ortalama BMI 22,99.

5.2 Genel VAS değerlendirmesi

Tablo 5.2 : Katılımcıların pedli ve pedsiz genel VAS karşılaştırılması

	Pedsiz		Pedli		p*
	Ort ± SS	Ortanca (Min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (Min-maks)	
Vas10.dakika	2.60±1.09	3 (0-5)	0.05±0.22	0 (0-1)	0.000
Vas15.dakika	3.55±1.39	3 (0-6)	0.25±0.55	0 (0-2)	0.000
Vas30.dakika	4.90±1.71	5 (0-7)	0.60±0.59	1 (0-2)	0.000
Vas45.dakika	5.95±1.79	6 (2-8)	1.50±1.19	1 (0-3)	0.000
Vas60.dakika	7.20±2.09	7 (2-10)	1.95±1.27	2 (0-4)	0.000

Ort; Ortalama, SS, Standart Sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum
* Wilcoxon Test

10. dakika pedsiz ortam genel VAS ortalaması 2.60±1.09, pedli ortam genel VAS ortalaması 0.05±0.22 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 10.dakikadaki genel VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.001) (Şekil 5.1).

15. dakika pedsiz ortam genel VAS ortalaması 3.55 ± 1.39 , pedli ortam genel VAS ortalaması 0.25 ± 0.55 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 15.dakikadaki genel VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$) (Şekil 5.2-3).

30. dakika pedsiz ortam genel VAS ortalaması 4.90 ± 1.71 , pedli ortam genel VAS ortalaması 0.60 ± 0.59 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 30.dakikadaki genel VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$) (Şekil 5.2-3).

45. dakika pedsiz ortam genel VAS ortalaması 5.95 ± 1.79 , pedli ortam genel VAS ortalaması 1.50 ± 1.19 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 45.dakikadaki genel VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$) (Şekil 5.2-3).

60. dakika pedsiz ortam genel VAS ortalaması 7.20 ± 2.09 , pedli ortam genel VAS ortalaması 1.95 ± 1.27 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 60.dakikadaki genel VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$) (Şekil 5.2-3).



Şekil 5.1 : Ambulans içi pedli ve pedsiz VAS değerlendirilmesi



Şekil 5.2: Ambulans sonrası pedsiz VAS değeriendirilmesi



Şekil 5.3: Ambulans sonrası pedli VAS değeriendirilmesi

5.3 Occipital VAS değerlendirmesi

Tablo 5.3 : Katılımcıların pedli ve pedsiz occipital VAS karşılaştırılması

	Pedsiz		Pedli		p [*]
	Ort ± SS	Ortanca (Min- maks)	Ort ± SS	Ortanca (Min- maks)	
Vas10.dakika	3.05±1.43	3 (0-6)	0.10±0.30	0 (0-1)	0.000
Vas15.dakika	4.00±1.55	4 (1-7)	0.30±0.47	0 (0-1)	0.000
Vas30.dakika	5.50±1.93	5 (2-10)	0.85±0.81	1 (0-2)	0.000
Vas45.dakika	7.10±1.74	7 (4-10)	1.40±1.35	1 (0-4)	0.000
Vas60.dakika	8.05±1.57	8 (6-10)	1.85±1.46	1.50 (0-4)	0.000

Ort; Ortalama, SS, Standart Sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum
* Wilcoxon Test

10. dakika pedsiz ortam occipital VAS ortalaması 3.05±1.43, pedli ortam occipital VAS ortalaması 0.10±0.30 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdaki elde edilen 10.dakikadaki occipital VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.001)(Şekil 5.1).

15. dakika pedsiz ortam occipital VAS ortalaması 4.00±1.55, pedli ortam occipital VAS ortalaması 0.30±0.47 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdaki elde edilen 15.dakikadaki occipital VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.001) (Şekil 5.2-3).

30. dakika pedsiz ortam occipital VAS ortalaması 5.50±1.93, pedli ortam occipital VAS ortalaması 0.85±0.81 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdaki elde edilen 30.dakikadaki occipital VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.001) (Şekil 5.2-3).

45. dakika pedsiz ortam occipital VAS ortalaması 7.10±1.74, pedli ortam occipital VAS ortalaması 1.40±1.35 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdaki elde edilen 45.dakikadaki occipital VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.001) (Şekil 5.2-3).

60. dakika pedsiz ortam occipital VAS ortalaması 8.05±1.57, pedli ortam occipital VAS ortalaması 1.85±1.46 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz

ortamdan elde edilen 60.dakikadaki occipital VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$) (Şekil 5.2-3).

5.4 Scapular VAS değerlendirilmesi

Tablo 5.4: Katılımcıların pedli ve pedsiz scapular VAS karşılaştırılması

	Pedsiz		Pedli		p*
	Ort ± SS	Ortanca (Min-maks)	Ort ± SS	Ortanca (Min-maks)	
Vas10.dakika	1.85±1.49	2 (0-5)	0.35±0.67	0 (0-2)	0.000
Vas15.dakika	2.70±1.55	3 (0-6)	0.65±0.74	0.50 (0-2)	0.000
Vas30.dakika	4.25±2.14	4 (0-8)	0.80±0.83	1 (0-2)	0.000
Vas45.dakika	5.05±2.16	5 (2-10)	1.35±1.30	1 (0-4)	0.000
Vas60.dakika	5.85±2.08	6 (2-9)	1.60±1.39	1.50 (0-5)	0.000

Ort; Ortalama, SS, Standart Sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum
* Wilcoxon Test

10. dakika pedsiz ortam scapular VAS ortalaması 1.85±1.49, pedli ortam scapular VAS ortalaması 0.35±0.67 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 10.dakikadaki scapular VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$)(Şekil 5.1).

15. dakika pedsiz ortam scapular VAS ortalaması 2.70±1.55, pedli ortam scapular VAS ortalaması 0.65±0.74 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 15.dakikadaki scapular VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$) (Şekil 5.2-3).

30. dakika pedsiz ortam scapular VAS ortalaması 4.25±2.14, pedli ortam scapular VAS ortalaması 0.80±0.83 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 30.dakikadaki scapular VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$) (Şekil 5.2-3).

45. dakika pedsiz ortam scapular VAS ortalaması 5.05±2.16, pedli ortam scapular VAS ortalaması 1.35±1.30 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 45.dakikadaki scapular VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$) (Şekil 5.2-3).

60. dakika pedsiz ortam scapular VAS ortalaması 5.85 ± 2.08 , pedli ortam scapular VAS ortalaması 1.60 ± 1.39 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 60.dakikadaki scapular VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$) (Şekil 5.2-3).

5.5 Sacral VAS değerlendirilmesi

Tablo 5.5 : Katılımcıların pedli ve pedsiz sacral VAS karşılaştırılması

	Pedsiz		Pedli		p*
	Ort \pm SS	Ortanca (Min-maks)	Ort \pm SS	Ortanca (Min-maks)	
Vas10.dakika	2.00 ± 1.29	2 (0-4)	0.25 ± 0.55	0 (0-2)	0.000
Vas15.dakika	2.85 ± 1.34	3 (0-5)	0.50 ± 0.68	0 (0-2)	0.000
Vas30.dakika	5.05 ± 1.43	4 (0-8)	0.75 ± 0.78	1 (0-2)	0.000
Vas45.dakika	6.45 ± 2.01	6.50 (3-10)	1.65 ± 1.13	2 (0-3)	0.000
Vas60.dakika	7.55 ± 2.11	8 (4-10)	2.65 ± 1.38	3 (0-5)	0.000

Ort; Ortalama, SS, Standart Sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum
* Wilcoxon Test

10. dakika pedsiz ortam sacral VAS ortalaması 2.00 ± 1.29 , pedli ortam sacral VAS ortalaması 0.25 ± 0.55 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 10.dakikadaki sacral VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$) (Şekil 5.1).

15. dakika pedsiz ortam sacral VAS ortalaması 2.85 ± 1.34 , pedli ortam sacral VAS ortalaması 0.50 ± 0.68 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 15.dakikadaki sacral VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$) (Şekil 5.2-3).

30. dakika pedsiz ortam sacral VAS ortalaması 5.05 ± 1.43 , pedli ortam sacral VAS ortalaması 0.75 ± 0.78 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen 30.dakikadaki sacral VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.001$) (Şekil 5.2-3).

45. dakika pedsiz ortam sacral VAS ortalaması 6.45 ± 2.01 , pedli ortam sacral VAS ortalaması 1.65 ± 1.13 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan

elde edilen 45.dakikadaki sacral VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$) (Şekil 5.2-3).

60. dakika pedsiz ortam sacral VAS ortalaması 7.55 ± 2.11 , pedli ortam sacral VAS ortalaması 12.65 ± 1.38 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdaki elde edilen 60.dakikadaki sacral VAS arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$) (Şekil 5.2-3).

5.6 Occipital basınç değerlendirmesi

Tablo 5.6: Katılımcıların pedli ve pedsiz occipital basınç karşılaştırılması

	Pedsiz		Pedli		p*
	Ort \pm SS	Ortanca (Min-maks)	Ort \pm SS	Ortanca (Min-maks)	
Kafa basınç	74.68 ± 12.20	74.56 (51.14-96.93)	69.59 ± 6.47	69.57 (52.28-81.71)	0.086

Ort; Ortalama, SS, Standart Sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum
* Wilcoxon Test

Katılımcıların basınç ölçümleri X-sensor 48 ile yapılmıştır. bu cihaz 36x36 kapasiteye sahip sensörleri vardır. Her sensör 1.6 cm² boyuta sahip(XSENSOR Technology Corporation, Calgary, Alberta, Canada). Bu sensörler 5 ila 232 mmHg basınç arasını ölçebilmektedir. Kullanılan bu cihaz gönüllü ile travma tahtası arasına ve gönüllü visco elastik sünger arasına konularak ölçümler alınmıştır. Yani her iki yüzeydeki birim alan başına düşen cilt üzerindeki basınç ölçülmüştür. Xsensör basınç dağılımını, basınç haritasını ve kapiller dolaşım sınırının altında basıya uğrayan alanın toplam alana oranını göstermiştir.

Bu istatistiki analizde occipital bölgede ölçülen basıncın yüzde kaçının kapiller dolaşım sınırının altında kaldığını karşılaştırmıştır. Buna göre pedsiz ortam occipital basınç yüzde ortalaması 74.68 ± 12.20 , pedli ortam occipital basınç yüzde ortalaması 69.59 ± 6.47 olarak hesaplanmıştır . Pedli ve pedsiz ortamdaki elde edilen occipital basınç yüzde ortalaması arasında anlamlı fark bulunmamıştır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p 0.086$).

5.7 Scapular basınç değerlendirmesi

Tablo 5.7 : Katılımcıların pedli ve pedsiz scapular basınç karşılaştırılması

	Pedsiz		Pedli		p*
	Ort ± SS	Ortanca (Min- maks)	Ort ± SS	Ortanca (Min- maks)	
Scapular basınç	55.76±7.9 9	55.60 (39.03- 70.88)	58.69±5.3 5	59.14 (50.58- 68.85)	0.100

Ort; Ortalama, SS, Standart Sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum
* Wilcoxon Test

Scapular bölgede ölçülen basıncın yüzde kaçının kapiller dolaşım sınırının altında kaldığını karşılaştırmıştır. Buna göre pedsiz ortam scapular basınç yüzde ortalaması 55.76±7.99, pedli ortam scapular basınç yüzde ortalaması 58.69±5.35 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen scapular basınç yüzde ortalaması arasında anlamlı fark bulunmamıştır. İstatistiksel olarak anlamsızdır (p: 0.100).

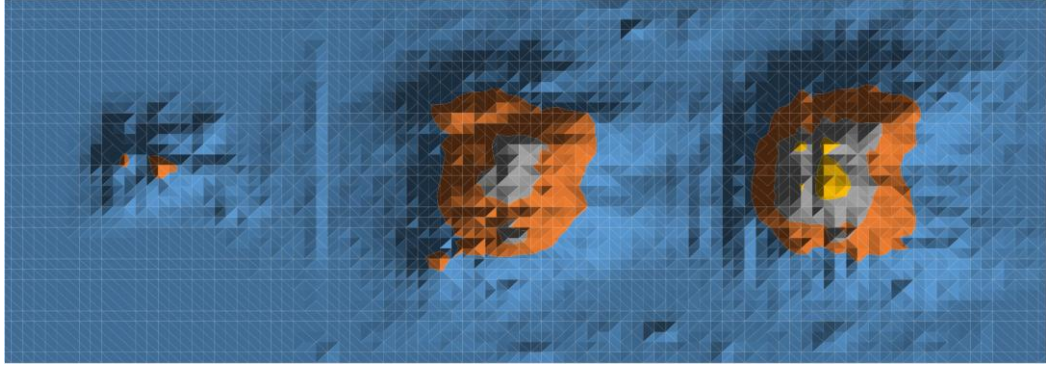
5.8 Sacral basınç değerlendirmesi

Tablo 5.8: Katılımcıların pedli ve pedsiz sacral basınç karşılaştırılması

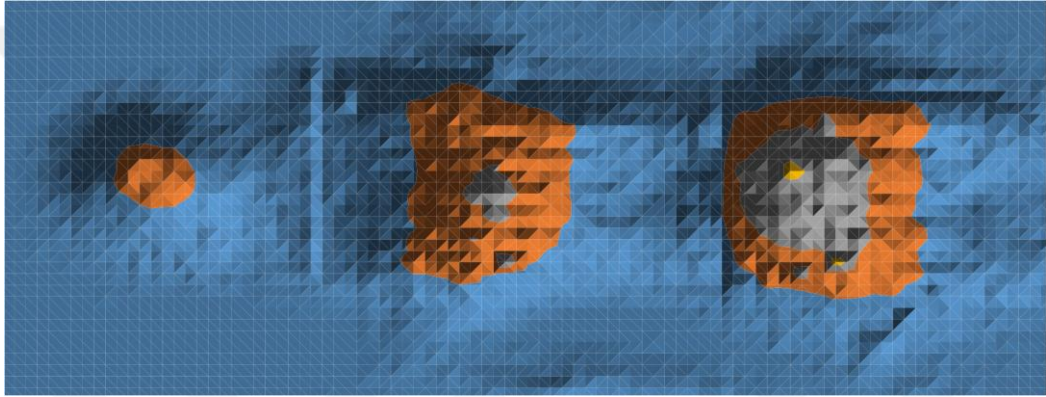
	Pedsiz		Pedli		p*
	Ort ± SS	Ortanca (Min- maks)	Ort ± SS	Ortanca (Min- maks)	
sacral basınç	45.93±5.1 1	44.33 (39.66- 56.98)	54.63±3.1 2	54.01 (49.59- 62.88)	0.000

Ort; Ortalama, SS, Standart Sapma, Min; Minimum, Maks; Maksimum
* Wilcoxon Test

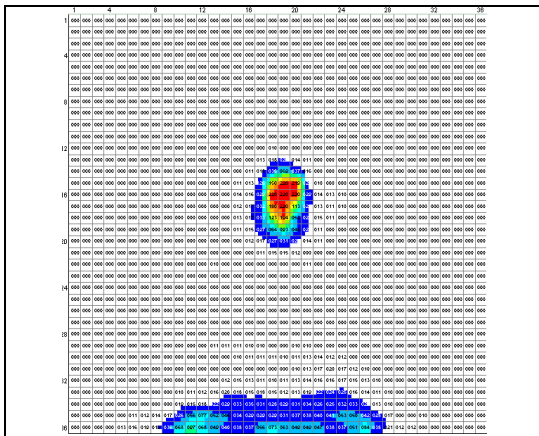
Sacral bölgede ölçülen basıncın yüzde kaçının kapiller dolaşım sınırının altında kaldığını karşılaştırmıştır. Buna göre pedsiz ortam sacral basınç yüzde ortalaması 45.93±5.11, pedli ortam sacral basınç yüzde ortalaması 54.63±3.12 olarak hesaplanmıştır. Pedli ve pedsiz ortamdan elde edilen sacral basınç yüzde ortalaması arasında anlamlı fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak anlamlıdır (p<0.001).



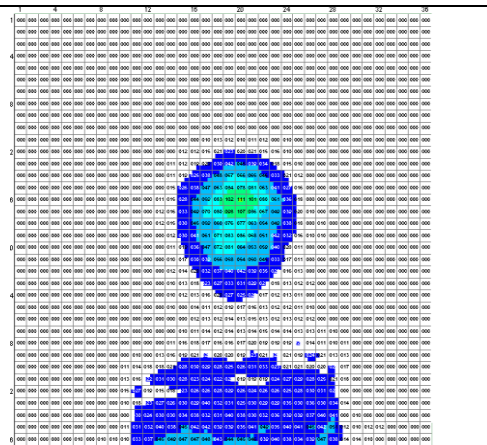
Şekil 5.4: Tüm sedye pedsiz ortalama basınç dağılımı XSENSOR® markalı basınç ölçüm cihazı ile butun gönüllülerden alınan visco elastik desteksiz travma tahtasındaki üç farklı bölgenin ölçümleri excel programı ile birleştirilmiş ve ortalaması alınmıştır.



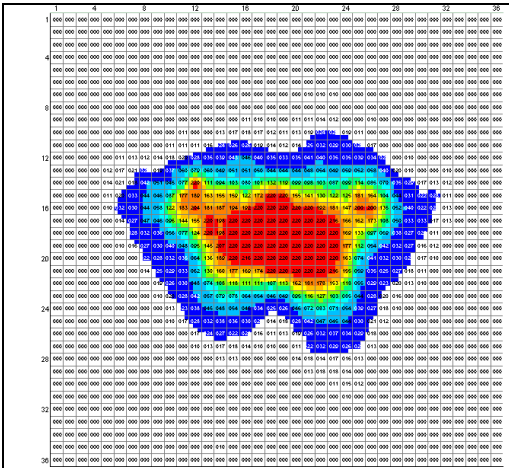
Şekil 5.5: Tüm sedye pedli ortalama basınç dağılımı XSENSOR® markalı basınç ölçüm cihazı ile butun gönüllülerden alınan visco elastik destekli travma tahtasındaki üç farklı bölgenin ölçümleri excel programı ile birleştirilmiş ve ortalaması alınmıştır.



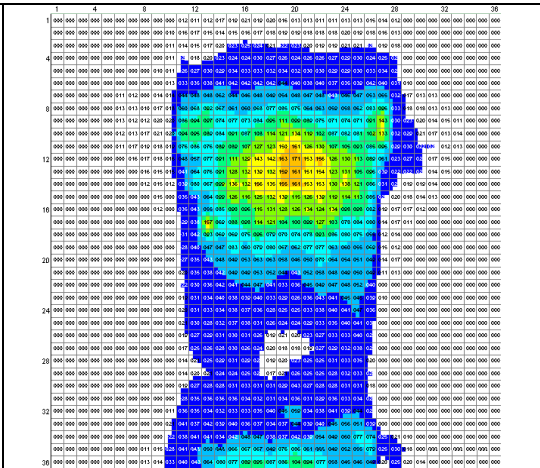
Şekil 5.6: XSENSOR® makalı basınç ölçüm minderi ile occipital bölgenin visco elastik ped olmaksızın alınan ölçümleri görülmektedir.



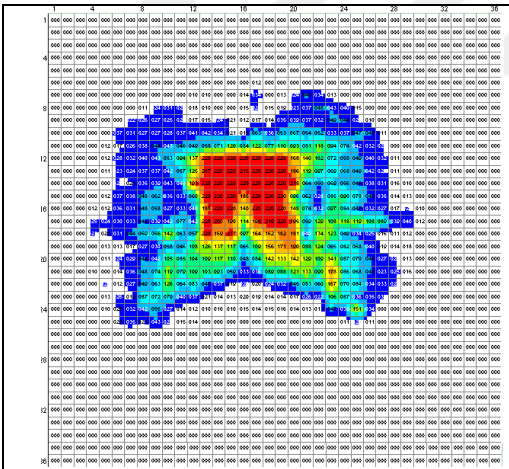
Şekil 5.7: XSENSOR® makalı basınç ölçüm minderi ile occipital bölgenin visco elastik ped desteği ile desteklenmiş haldeki alınan ölçümleri görülmektedir.



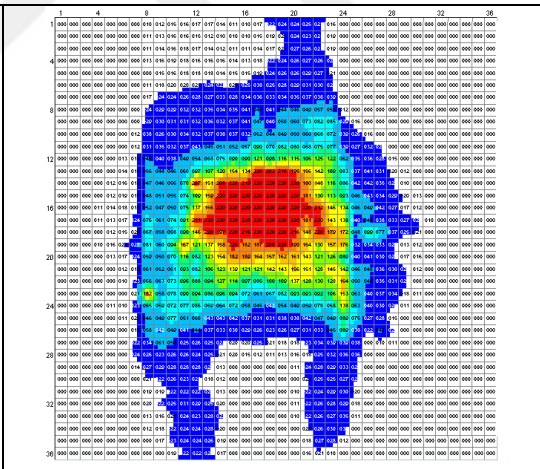
Şekil 5.8: XSENSOR® makalı basınç ölçüm minderi ile scapuler bölgenin visco elastik ped olmaksızın alınan ölçümleri görülmektedir.



Şekil 5.9: XSENSOR® makalı basınç ölçüm minderi ile scapuler bölgenin visco elastik ped desteği ile desteklenmiş haldeki alınan ölçümleri görülmektedir.



Şekil 5.10: XSENSOR® makalı basınç ölçüm minderi ile sacral bölgenin visco elastik ped olmaksızın alınan ölçümleri görülmektedir.



Şekil 5.11: XSENSOR® makalı basınç ölçüm minderi ile sacral bölgenin visco elastik ped desteği ile desteklenmiş haldeki alınan ölçümleri görülmektedir.

6. TARTIŞMA

Travma tahtası uygulamasındaki asıl amaç hastaların hastane öncesi taşıma tekniklerini geliştirmek mortalite ve morbiditeyi azaltmaktır. Bu yollardan biri omurga yaralanmalı hastaların hastane öncesi taşınmasında stabilizasyonunun sağlanmasıdır (2). Şüpheli spinal kord yaralanmalı hastaların transportunda hareketli olması ikinci bir spinal kord yaralanmasına veya sinir kökü yaralanmasına sebep olabilmektedir. Bu stabilizasyon hastanın baş, boyun ve sırtını hareketsizleştirerek ikincil yaralanmaları engellemektedir.

Travma hastalarının travma tahtası ile ambulans içerisinde taşınırken örümcek adı verilen kemerler, baş ve çene sabitleyicileri ile sabitlenmektedir. Buradaki amaç hastaların yatay ekseninde ambulansdaki akselerasyon ve deselerasyon sırasında oluşan kaymalarını engellemektir. Ancak travma hastaları bu şekilde sabitlendiklerinde mevcut olan yüzey basısı daha da artmaktadır. Bu da basınca bağlı ortaya çıkan ağrı ve ülser riskini daha da artırmaktadır.

Randwick Wales Hastanesinde yapılan bir çalışmada (ED), sağlıklı gönüllülerde spinal immobilizasyon stratejisi karşılaştırmasında Spinal immobilizasyon cihazlarının erken çıkarılmasının önemli olduğu bulunmaktadır (5). Bunun yanı sıra travma hastalarında travma tahtası uygulaması çok geniş ölçüde kabul edilmiş olmasına rağmen, yararına dair yapılmış güçlü kanıtların olduğu çalışmalar bulunmamaktadır (1). Bu nedenle çalışmamızdaki amacımız travma tahtasına bağlı oluşan rahatsızlık hissi ve bası ağrısının azaltılmasıdır.

Biz bu çalışmamızda her gönüllü için ayrı ayrı olmak koşuluyla tek kullanımlık Visco elastik sünger kullandık. Çalışmaya başlanmadan önce farklı kalınlıklarda VAS değerlendirmeleri yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda ağrı ve bası hissinin en az hissedildiği optimal kalınlığın 4 cm olduğu bulunmuştur. Bu nedenle çalışma 4 cm kalınlığında visco elastik destek ile yapılmıştır.

Daha önceden buna benzer destekleme çalışmaları mevcuttur ancak bu materyal ile bulunmaması, bu materyalin x- ray geçirgen olması ve disposable

kullanım için maliyet etkinlik olarak uygun olması, visco elastik materyalin standart süngerlerde olmayan vücut şeklini alabilme özelliği nedeniyle visco elastik kullanılmıştır. Sünger kendinden yapışkanlı olarak travma tahtasına yapıştırılmıştır.

Daha önceden buna benzer destekleme çalışmaları mevcuttur ancak bu materyal ile bulunmaması, bu materyalin x- ray geçirgen olması ve disposable kullanım için maliyet etkinlik olarak uygun olması nedeniyle visco elastik kullanılmıştır.

Çalışmaya başlanmadan önce farklı kalınlıklarda VAS değerlendirmeleri yapılmıştır. Bunun sonucunda optimal kalınlığın 4 cm olduğu bulunmuştur. Bu nedenle çalışma 4 cm kalınlığında visco elastik destek ile yapılmıştır.

Kullandığımız visco elastik sünger hasta ile temas alanını artırmıştır. Visco elastik yapı özelliği olarak travma tahtalarında kullanılan plastiğe göre sürtünme kuvveti daha yüksektir. Bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda hastaların ambulans içerisinde seyahat ederken immobilizasyonuna destek olarak kullanılan kayışların daha gevşek bağlanması mümkün olduğu düşünülmüştür. Bu sayede hastaların konfor düzeyleri de yükseltilmiş olacaktır. Hastaların immobilizasyonu daha sağlam olarak yapıldığı için de ikincil olarak ortaya çıkabilecek yaralanmaların önlenebileceği düşünülmüştür. Bir diğer fayda olarak artmış konfor düzeyi hastaların görüntüleme işlemleri sırasında hareket etmesini engeller ve artefakt oluşması engellenmiş olur.

Basınç ülseri, uzun süreli basıncın etkisinde kalmaya bağlı olarak, vücudun herhangi bir bölgesinde iskemi ve nekroz sonucu oluşan yaralardır. Bu yaraların oluşmasında ciddi sebepler vardır. Dış sebepler olarak basınç, kesme kuvveti (shear force), artmış yüzey ısı ve nem sayılabilir.(78). Birçok araştırmacı iskemiye yol açan sebep öncelikli sebebin basınç olduğunu düşünmektedir (78).

Basınç ülserleri sırası ile özellikle kemik çıkıntılarının bulunduğu yerlerde azalmış perfüzyon, iskemi ve nekroz olarak meydana gelmektedir (79). Düşük dereceli basınç ülserleri yaklaşık 2 saat içerisinde meydana gelmektedir (79). Süre ile basınç arasında ters bir orantı vardır (20,40). Visco elastik destek basınç ülserinin ana nedeni olan basıncı ciddi manada dağıtarak azaltmasına rağmen

malzemenin yüzey alanını artırmasına ikincil hava akımını azalttığı için ısı artışı ve nemi artırmak gibi eksik yanları da mevcuttur. Ancak EPUAP tarafından yapılan bası yarası tanımlamasında gerilme, sürtünme, bası veya bunların herhangi bir kombinasyonunun cilt ve altındaki dokuda neden olduğu lokalize hasar alanı olarak tanımlanması da göz önüne alınarak bu etkilerin, sürenin de çok uzun olmaması nedeni ile ihmal edilebilir olduğu düşünülmüştür. Bir diğer eksik yanı sıfır derecenin altında visco elastik desteğin elastikiyeti ciddi oranda azalmaktadır bu nedenle visco elastik desteklerin kapalı alanda ve kullanılmadan önce ambulans içerisinde yani oda sıcaklığında muhafaza edilmesi gerektiği düşünülmüştür.

Katılımcıların pedli ve pedsiz genel VAS karşılaştırılmasın da bahsedilen genel ağrı vizüel ağrı skorlaması gönüllülerin basınç ağrısı haricindeki tüm vücutlarında hissettikleri rahatsızlık hissini ölçmüştür. Bunlara örnek vermek gerekirse ambulans transferine bağlı ortaya çıkan bulantı, halsizlik, baş ağrısı, ciltte oluşan gerginlik gibi rahatsızlık duygusunu değerlendirmek için kullanılmıştır. Bu değerlendirmede istatistiki olarak da visco elastik destekli travma tahtasının çok daha konforlu olduğu saptanmıştır.

Katılımcıların pedli ve pedsiz occipital VAS karşılaştırılmasın da katılımcıların sadece occipital bölgede hissettikleri bası ağrısı değerlendirilmiştir. Özellikle occipital bölge yüzey alanı daha dar olan katılımcıların desteksiz travma tahtasında daha kısa zamanda daha dayanılmaz ağrılar yaşadığı tespit edilmiştir. Bu değerlendirmede istatistiki olarak da visco elastik destekli travma tahtasının çok daha konforlu olduğu saptanmıştır.

Katılımcıların pedli ve pedsiz scapular VAS karşılaştırılmasın da katılımcıların sadece scapular bölgede hissettikleri bası ağrısı değerlendirilmiştir. Katılımcıların takibi sırasında en az ağrıyı bu bölgede hissettiği tespit edilmiştir. Bu değerlendirmede istatistiki olarak da visco elastik destekli travma tahtasının çok daha konforlu olduğu saptanmıştır.

Katılımcıların pedli ve pedsiz sacral VAS karşılaştırılmasın da katılımcıların sadece sacral bölgede hissettikleri bası ağrısı değerlendirilmiştir. Takipte özellikle 15 ile 30 dakika arası ağrının fark edilir düzeyde arttığı dikkat çekti. Bu

değerlendirmede istatistiki olarak da visco elastik destekli travma tahtasının çok daha konforlu olduğu saptanmıştır.

Katılımcıların pedli ve pedsiz occipital ve scapular basınç karşılaştırılmasında meydana gelen basınçlar ayrı ayrı ölçülmüştür. Bu ölçümlemede katılımcıların occipital ve scapular bölgesinde meydana gelen yüzey basıncının yüzde kaçının kapiller dolum basıncının altında kaldığı ölçülmüştür. Bu değerlendirmede destekli ve desteksiz yüzey alanları karşılaştırıldığında desteksiz olan yüzeyde kapiller dolum basıncının altında kalan alanın ölçülen tüm alana oranında desteksiz yüzeyden daha avantajlı olduğu saptanmıştır. Bunun nedeni oluşan basınç destekli yüzeyde dağıtılabilmemesine rağmen kapiller dolum basıncının altına inmediği için böyle bir sonuç çıkmıştır. Bu nedenle bu değerlendirmede istatistiki olarak da visco elastik destekli travma tahtasının oluşan basıncın kapiller dolum basıncı altına çekme üzerine olumlu bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Katılımcıların pedli ve pedsiz sacral basınç karşılaştırılmasında katılımcıların sacral bölgesinde meydana gelen basınçlar ayrı ayrı ölçülmüştür. . Bu ölçümlemede katılımcıların sacral bölgesinde meydana gelen yüzey basıncının yüzde kaçının kapiller dolum basıncının altında kaldığı ölçülmüştür. Bu değerlendirmede destekli ve desteksiz yüzey alanları karşılaştırıldığında desteksiz olan yüzeyde kapiller dolum basıncının altında kalan alanın ölçülen tüm alana oranında destekli yüzeyin daha avantajlı olduğu saptanmıştır. Bu ölçümlemede avantajlı çıkmasının sebebinin mevcut basıncın daha geniş bir yüzeye dağıldığı için olduğu düşünülmüştür.

Tüm sedyenin XSENSOR® markalı basınç ölçüm cihazı ile üç farklı bölgeden alınan ölçümler exel programı ile birleştirilip ortalaması alındığında pedli ve pedsiz ortamlar karşılaştırılabilmektedir. Bu karşılaştırmada sacral ve scapular dağılımlar net olarak görülebilmekle beraber occipital bölgede pedli ölçümün daha yüksek basınç olduğu gibi bir görüntü oluşmuştur. Bunun nedeni kullanmış olduğumuz cihaz 232 mmHg basınçtan daha fazlasını ölçemediği için tek bir noktadaki basıncın yirmiyeye bölünmesi nedeniyle oluşmuştur.

XSENSOR® markalı basınç ölçüm cihazı ile yapmış olduğumuz ölçümlere bireysel olarak ele alındığında her bir bölge için basınç dağılımının çok etkili bir şekilde ortaya çıktığını görmekteyiz. Basınç dağılım haritasını her gönüllü için tek tek incelediğimizde VAS değerlendirmesinin bu kadar anlamlı çıkmasının sebebinin etkili bir dağılım nedeniyle olduğu görülmüştür.



7. SINIRLAMALAR

Çalışmamızda kullandığımız visco elastik destek tamamen sağlıklı gönüllüler üzerinde kullanılmıştır. Kullanmış olduğumuz desteğin hastalar üzerinde de kullanılması gerekmektedir.

Ölçümleme için kullandığımız XSENSOR® markalı basınç ölçüm cihazı en fazla 232 mmHg ölçüm yaptığı için gönüllülerden aldığımız veriler yetersiz olmuştur bu nedenle de basınç ölçümünün istatistiki karşılaştırılmasında iki bölgede manasızlık çıkmıştır.

Ülkemiz koşullarında travma hastaları ambulandan hastaneye transferinde üzerinde yatmış olduğu travma tahtası da değiştirilmekte, bu durumda hastanın immobilizasyonunun bozulmasına sebep olmaktadır. Ülkemizdeki kurumlarda kullanılan travma tahtalarının standardizasyonu olmasına rağmen travma tahtası değişimi yapılmamakta. Kullandığımız visco elastik destek kaydırmama özelliği sayesinde bu değişimi daha da zor hale getirebilir. Bu durum gözden kaçırılacak olursa hastaların zarar görme olasılığı artabilir.

8. SONUÇ

Sonuç olarak kullanmış olduğumuz visco elastik destek sayesinde gerek transfer sırasında gerek görüntüleme süresinin uzayabilmesi nedeniyle oluşacak bası ağrılarının azaltılması için önemli fayda sağlandığı ortaya konmuştur. Düşük maliyetle hastaların konforunun artırılabilmesi ve meydana gelebilecek bası ağrıları nedeniyle hastada meydana gelebilecek bası ağrılarının azaltılması ve ek görüntüleme maliyetlerinin önlenbilmesinin de mümkün olduğu düşünülmüştür. İleriki zamanlarda pediatrik travma tahtasının da viscoelastik destek ile desteldiği çalışmalar yapılabileceği düşünülmektedir.



9. ÖZET

Amaç: Travma tahtası major travma olgularının hepsinde rutin olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmadaki amacımız travma tahtasına bağlı oluşan rahatsızlık hissi ve bası ağrısının azaltılmasına yönelik mevcut bulunan travma tahtasının visco elastik destek ile desteklenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, çalışma dahil edilme kriterlerine uyan 20 adet gönüllü ile yapılmıştır. Prospektif bir çalışma olarak planlanmıştır. Birinci aşamada gönüllüler Gülhane Askeri Tıp Akademisi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda visco elastik ile destekli standart travma tahtası ve desteksiz standart travma tahtasına 5 dakika süre ile supin pozisyonda yatırılmıştır. Gönüllülerin basınç ölçüm bezi (xsensör marka) ile occipital, scapular ve sacral bölge basınçları mm/ hg (civa) cinsinden ölçülmüştür. Yani her iki yüzeydeki birim alan başına düşen cilt üzerindeki basınç ölçülmüştür. İkinci aşamada ise 60' ar dakikalık iki bölüm halinde standart travma tahtası ve visco elastik destekli travma tahtası üzerinde supin pozisyonda yatırılmıştır. Bu iki bölümün ilk 10 dakikası ambulans içerisinde geçmiştir. Sonraki 50 dakika boyunca aynı supin pozisyonda yatmaya devam edilmiştir. İlk 10 dakikanın ambulans içerisinde geçmesinin sebebi olay anını simüle etmek içindir. Ağrının değerlendirilmesi için 10, 15, 30, 45 ve 60. dakikalarda VAS kullanılmıştır.

Bulgular: Araştırma sonucunda, gönüllülerin visco elastik destekli ve desteksiz travma tahtasındaki VAS karşılaştırmasında tüm sorgulama dakikalarında genel ağrı ($p<0,001$), occipital bölge ($p<0,001$), scapular bölge ($p<0,001$) ve sacral bölge ($p<0,001$) de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Visco elastik destekli ve desteksiz travma tahtasındaki kapiller dolum basıncı altında kalan yüzeyin tüm yüzeye oranlamasında occipital bölge ($p:0,086$), ve scapular bölge ($p: 0,100$) de ki istatistiki değerlendirme anlamlı bulunmamıştır, ancak sacral bölge ($p<0,001$) istatistiki değerlendirmesi anlamlı bulunmuştur.

Sonuç: Sonuç olarak kullanmış olduğumuz visco elastik destek sayesinde gerek transfer sırasında gerek görüntüleme süresinin uzayabilmesi nedeniyle oluşacak bası ağrılarının azaltılması için önemli fayda sağlandığı ortaya konmuştur. Düşük maliyetle hastaların konforunun artırılabilmesi ve meydana gelebilecek bası ağrıları nedeniyle hastada meydana gelebilecek bası ağrılarının azaltılması ve ek görüntüleme maliyetlerinin önlenbilmesinin de mümkün olduğu düşünülmüştür. İleriki zamanlarda pediatrik travma tahtasının da viscoelastik destek ile desteldiği çalışmalar yapılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Ağrı, basınç, tahta, taşıma, travma.

10. ABSTRACT

Objective: Spinal backboard is routinely used in all major trauma cases. In this study, we aim to reduce discomfort and pressure pain, via enhancing the spinal backboard with viscoelastic support.

Materials and Method: The inclusion criteria of this prospective study made eligible 20 volunteers. The first stage of the study was conducted in the Physical Therapy and Rehabilitation Department at Gulhane Military Medical Academy, the volunteers were asked to lie in the supine position on standard backboards with and without viscoelastic support for 5 minutes each. Occipital, scapular and sacral pressures were measured via pressure gauge mat (XSensor ®) as mm/Hg, in order to compare pressures per minute of both surface area of supported and supportless backboards. The second phase was composed of two periods of 60 minutes during while the volunteers lied supine on standard backboards with viscoelastic support and without viscoelastic support. The first 10 minutes of each periods took place in a moving ambulance, the volunteers stayed lying in the same supine position for the next 50 minutes in order to simulate real postaccident events. For evaluation of pain 10, 15, 30, 45 and 60 minutes VAS was used.

Results: As a result, VAS comparison of subjects' visco elastic supported and unsupported trauma board in all interrogation minutes was statistically significant for general pain ($p < 0.001$), occipital region ($p < 0.001$), scapular region ($p < 0.001$) and sacral region ($p < 0.001$). Capillary refill pressure in the occipital region ($p = 0.086$), and in the scapular region (0,100) in comparison to the remaining surface of the entire surface under pressure were not significant in statistical evaluations in both visco-elastic supported and unsupported trauma board groups, but the sacral region statistical evaluation was significant ($p < 0.001$).

Conclusion: Viscoelastic support is an important tool for reducing pressure pains over the course of transport and follow up, especially when imaging times is prolonged. It is shown that patient comfort can be enhanced for a low cost and overall pain and unsuccessfull imaging attempts are thought to be reduced with decreasing pressure pains of trauma patients. Future studies should investigate viscoelastic support backboards role in pediatric trauma patients.

Keywords: Backboard, Pain, Pressure, Spinal board, Transport, Trauma

11. KAYNAKLAR

1. White CC, Domeier RM, Millin MG; Standards and Clinical Practice Committee, National Association of EMS Physicians. EMS spinal precautions and the use of the long backboard – resource document to the position statement of the National Association of EMS Physicians and the American College of Surgeons Committee on Trauma. *Prehosp Emerg Care*. 2014 Apr-Jun;18(2):306-14. doi: 10.3109/10903127.2014.884197. Epub 2014 Feb 21.
2. Rimel R, Winn R, Rice P, Butler A, Edlich R, Buck R, et al. Prehospital treatment of the patient with spinal cord injuries. *EMT J* 1979;51-4.
3. Geisler WO, Wynne-Jones M, Jousse AT. Early management of patients with trauma to the spinal cord. *Med Serv J Can*. 1966;4:512–23.
4. Kwan I, Bunn F. Effects of prehospital spinal immobilization: a systematic review of randomized trials on healthy subjects. *Prehosp Disaster Med* 2005;20(1):47-53 [Review].
5. Brownlee AE. Managing spinal immobilization devices in the emergency department. *Australasi Emerg Nurs J* 2005;8:79-83.
6. Ay D, Aktaş C, Yeşilyurt S, Sarıkaya S, Cetin A, Ozdoğan ES. Effects of spinal immobilization devices on pulmonary function in healthy volunteer individuals. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2011 Mar;17(2):103-7.
7. Lerner EB, Billittier AJ, Moscati RM. The effects of neutral positioning with and without padding on spinal immobilization of healthy subjects. *Prehosp Emerg Care*. 1998;2:112–6.
8. Lerner B, Moscati R. Duration of patient immobilization in the ED. Duration of patient immobilization in the ED. *Am J Emerg Med* 2000;18(1):28-30.
9. Sheerin F, de Frein R. The occipital and sacral pressures experienced by healthy volunteers under spinal immobilization: a trial of three surfaces. *J Emerg Nurs* 2007;33(5):447-50.
10. March J, Ausband S, Brown L. Changes in physical examination caused by use of spinal immobilization. *Prehosp Emerg Care*. 2002;6:421–4.
11. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi, 3. Baskı*, Ankara, Güne Kitabevi, 2001.

12. Netter FH. Atlas Of Human Anatomy, 2. Baskı, USA, Hoechstetter Printing Company Inc, 1997; 15.123.142.151.155.157.401.
13. Kuran O. Sistematik Anatomi, stanbul, Filiz Kitabevi, 1993.
14. Dere F: Anatomi, Nobel Tıp Kitabevi, Adana, 1996.
15. Odar V. Anatomi Ders Kitabı, Hareket Sistemi, Ankara, Salmanlar Ofset, 1-82, 1984.
16. Zileli M. Omurilik ve Omurga Cerrahisi 1. Baskı, zmir, Saray Medikal Yayıncılık, Cilt 1, 3-35, 1997.
17. Drake RL, Vagl W, Mitchell AWM. Gray's Anatomy For Students, Çev. Ed. Yıldırım M, Tıp Fakültesi Öğrencileri için Gray's Anatomi, Ankara, Güne Kitabevi, 2007.
18. Soames RW. Skeletal System, Gray's Anatomy, Ed: Williams PL, 38. Baskı, ChurchillLivingstone, 1995.
19. Moore KL, Dalley AF. Kliniye Yönelik Anatomi, 4. Baskı, Çev. Ed. ahinolu K, stanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007.
20. Çizmecici, O., Emekli, U.: Bası Yaraları. Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi. Cilt:45, Sayı:4,1999.
21. Aköz, T., Mısırlıoğlu, A.: Bası Yaraları, Editör: Dr. Nemci Kurt; Akut ve Kronik Yara Bakımı, İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi,2003, s.285-308.
22. Acaroğlu, R., Aştı, T., Şendir, M.: Dekübitüs Ülser Bakım Ürünlerinin Seçimi ve Kullanımına İlişkin Bir Çalışma, Hemşirelik Dergisi, Cilt:12, Sayı:48, İstanbul, 2002, s.23-34.
23. Dramalı, A., Özbayır, T.: Bası Yaralarının Önlenmesi ve Oluşan Yarada Hemşirelik Bakımı, Hemşirelik Forumu, Haziran, Cilt:1, Sayı:3, 1998, s.116118.
24. Sivrioğlu, K., Özcan, O.: Basınç Yaraları, Editörler: Hasan Oğuz, Erbil Dursun, Nigar Dursun; Tıbbi Rehabilitasyon, Nobel Tıp Kitabevi, Cilt:2, İstanbul,1999, s.711-722.
25. Karadağ, A.: Basınç Ülserleri: Değerlendirme, Önleme ve Tedavi, C.Ü. Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi, Cilt:7, Sayı:2, 2003, s.41-48.
26. Ermiş, İ.: Plastik Cerrahi, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi Anabilim Dalı, İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi, 2000, s.299312.

27. Karabacak, Ü., Sabuncu, N.: Basınç Ülserlerinin Önlenmesinde Beslenmenin Önemi, Hemşirelik Forumu, Haziran, Cilt:1, Sayı:3, İstanbul, 1998, s.113-115.
28. Uysal, A.: Bası Yaraları, Editör: Ali Haydar Şahinoğlu; Özel Yoğun Bakım Sorunları ve Tedavileri, Türkiye Klinikleri Yayınevi, Ankara, 1992, s.827-832.
29. Totur, B.: Bası Yaralarının Önlenmesinde %100 Pamuklu Havlu İle Havalı Yatak Kullanımının Etkinliğinin İncelenmesi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2006.
30. Pınar, R.: Bası Yaraları ve Önlenmesi, Merve Matbaası, İstanbul, 1998.
31. Yapucu, Ü.: Bası Ülserlerinin Tedavisinde Bal Pansumanının Etkisinin İncelenmesi, Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, İzmir, 2004.
32. Yücel, A.: Bası Yaraları, İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Cilt Hastalıkları ve Yara Bakımı Sempozyumu, 18-19 Ekim, İstanbul, 2001, s.131-50.
33. Feldman, D.L.: Pressure Sores, Edit: M.D. Gregory S. Georgiade, M.D. Ronald Riefkohl, M.D. L. Scott Levin; Georgiade Plastic, Maxillofacial and Reconstructive Surgery, Williams & Wilkins Company, 3. Edition, U.S.A., 1997, p.1111-1123.
34. Kurt, N.: Yara Tedavisinin Tarihçesi, Editör: Dr. Nemci Kurt; Akut ve Kronik Yara Bakımı, İstanbul:Nobel Tıp Kitabevi,2003, s.285-308.
35. Cullıford AT, Levine JP. Pressure Sores, Edit: Joseph G. McCarthy , Robert D. Galiano, Sean G. Boutros; Current Therapy in Plastic Surgery, Elsevier Saunders, 1. Edition, Philadelphia, 2006, p:383-389.
36. Maklebust, J., Sieggreen, M.: Pressure Ulcers Guidelines for Prevention and Management, Springhouse, 3. Edition, Michigan, 2001.
37. Cannon, B.C. and Cannon, J.P.: Management of Pressure Ulcers, American Journal of Health-System Pharmacy, Sep.15, Volume:61, 2004, p.1895-1905.
38. Birol, L., Akdemir, N., Bedük, T.: İç Hastalıkları Hemşireliği, Koç Vakfı Yayınları, 1993, s.24-31.
39. Yapucu, Ü., Eşer, İ.: Bası Ülserlerinin Önlenmesi ve Tedavisi, Hemşirelik Forumu, İstanbul, 2004, s.9-20.

40. Beğer, T.: Yoğun Bakımda Dekübit Ülserleri: Risk Faktörleri ve Önlenmesi, Yoğun Bakım Dergisi, Cilt:4, Sayı:4, Ankara, 2004, s.244-253.
41. Yılmaz, F.: Bası Yaralarının Sınıflandırılması, Editörler: Prof.Dr. Dilek Arman, Prof.Dr. Semih Başkan; Bası Yaraları, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2007, s.13-18.
42. Öztaş, M.O.: Bası Yaralarında Epidemiyoloji ve Risk faktörleri, Editörler: Prof.Dr. Dilek Arman, Prof.Dr. Semih Başkan; Bası Yaraları, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2007, s.9-13.
43. , N.: Bası Yaraları. Çeviri Editör: Prof.Dr. Ömer Faruk Şendur; Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Pratik El kitabı. Güneş Tıp Kitabevi, 2. Baskı, İstanbul, 2008, s.465-480.
44. Berker, E.: Dekübitüs Ülserleri (Bası Yaraları), Editörler: Prof.Dr. Fuat Diniz, Doç.Dr. Ayşegül Ketenci; Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2000, s.219-225.
45. Akıncı, G., Yıldırım, G.: Yoğun Bakım Ünitelerinde Bası Yarası Gelişiminin Önlenmesi, Editörler: Prof.Dr. Dilek Arman, Prof.Dr. Semih Başkan; Bası Yaraları, Bilimsel Tıp Yayınevi, Ankara, 2007, s.63-71.
46. Lyder, C.H.: Pressure Ulceration, Edit: Mitchell P. Fink, Edward Abraham, Jean L. Vincent, Patrick M. Kochanek; Textbook of Critical Care, Elsevier Saunders, 5. Edition, Philadelphia, 2005, p.2053-2063.
47. Çeliker R. Kronik ağrı sendromları. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2005; 51(Özel Ek B):14-18.
48. Raj PP. Ağrı taksonomisi. Erdine S (Editör). Ağrı. Nobel Tıp Kitapevleri 2000: 12-19.
49. Aydın ON. Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış. Adnan Menderes Üniv Tıp Fak. Dergisi 2002;3(2):37-48.
50. Erdine S. Ağrının tanımı. Erdine S (Editör). Ağrı sendromları ve Tedavisi. 2.Baskı, Nobel Tıp Kitapevleri 2003: 1-6.
51. Nicholson B. Differential diagnosis: nociceptive and neuropathic pain. Am J Manag, Care 2006; 12 (Suppl 9):256-262.
52. Russo CM, Brose WG. Chronic pain. Annu Rev Med 1998; 49:123-33.
53. Wewers ME, Lowe NK: A critical review of visual analogue scales in the measurement of clinical phenomena. Res Nurs Health 1990, 13(4):227-236.

54. Downie WW, Leatham PA, Rhind VM, Wright V, Branco JA, Anderson JA: Studies with pain rating scales. *Ann Rheum Dis* 1978, 37(4):378-381.
55. Logas WG, el-Baz N, el-Ganzouri A, Cullen M, Staren E, Faber LP, Ivankovich AD: Continuous thoracic epidural analgesia for postoperative pain relief following thoracotomy: a randomized prospective study. *Anesthesiology* 1987, 67(5):787-791.
56. Nelles, Barbara. "Exhibitors emphasize value pricing in Vegas Foam trends, adjustables and top-of-bed also make news." *BedTimes Magazine*. November 2009. Retrieved 2011-8-26.
57. "Spinoff 2005-Forty-Year-Old Foam Springs Back With New Benefits". *nasa.gov*. Archived from the original on 20 March 2009.
58. "Eight spin-offs from space" Article from *Cosmos Magazine*". *The Healthy Foundations Blog*.
59. Peterson, Bruce W. "Mr.". *Polyurethane Gel-Like Polymers, Methods and Use in Flexible Foams*.
60. "Your Gel Mattress - Get Comfortable By Sleeping Like A Cow". *memory-foam-maniac.com*.
61. "Polyurethane Foam Association". *pfa.org*.
62. "The use of the spinal board after the pre-hospital phase of trauma management". *Emergency Medical Journal* 18 (1): 51–54. 2001. doi:10.1136/emj.18.1.51.
63. "Online training manual for Neann Long Spine Board". *Neann*.
64. Whatling, Shaun. *Beach Lifeguarding*. Royal Life Saving Society.
65. Sen, Ayan (2005). "Spinal Immobilisation in Prehospital Trauma Patient". *Journal of Emergency Primary Health Care* 3 (3). ISSN 1447-4999.
66. *Ambulance Service Basic Training 3rd Edition*. IHCD. 2003.
67. "Red Cross Lifeguard Management Guide".
68. *Jane Eyre* by Charlotte Brontë, Chapter 3.
69. Wesley, Karen. "Weighing the Pros & Cons of Current Spine Immobilization Techniques". *JEMS*. Retrieved 16 May 2015.
70. National Association of EMS Physicians and American College of Surgeons Committee on Trauma. January 15, 2013 Position Statement: EMS Spinal Precautions and the Use of the Long Backboard

71. Morrissey, J (Mar 2013). "Spinal immobilization. Time for a change" *JEMS : a journal of emergency medical services* 38 (3): 28–30, 32–6, 38–9. PMID 23717917.
72. "The Evidence Against Backboards". *EMS World*. Retrieved 15 May 2015.
73. Tasker-Lynch, Aidan. "Spinal Boards do NOT work" 18 (1). *Emergency Medical Journal*: 51–54.
74. "Florida Fire Department Abandons Backboards". *JEMS*. Retrieved 16 May 2015.
75. "Johnson County paramedics eliminating long spine boards". *KCTV 5 News*. Retrieved 16 May 2015.
76. White CC, Domeier RM, Millin MG; Standards and Clinical Practice Committee, National Association of EMS Physicians. EMS spinal precautions and the use of the long backboard – resource document to the position statement of the National Association of EMS Physicians and the American College of Surgeons Committee on Trauma. *Prehosp Emerg Care*. 2014 Apr-Jun;18(2):306-14. doi: 10.3109/10903127.2014.884197. Epub 2014 Feb 21.
77. Rimel R, Winn R, Rice P, Butler A, Edlich R, Buck R, et al. Prehospital treatment of the patient with spinal cord injuries. *EMT J* 1979:51-4.
78. Jonsson A, Lindén M, Lindgren M, Malmqvist LA, Bäcklund Y. Evaluation of antidecubitus mattresses. *Med Biol Eng Comput* 2005; 43(5):541-7 [Review].
79. Dini V, Bertone M, Romanelli M. Prevention and management of pressure ulcers. *Dermatol Ther* 2006;19(6):356-64.