



**PROFESYONEL BİRİNCİ LİGDE FUTBOL OYNAYAN
SPORCULARDA AĞRI EŞİĞİ VE AĞRI TOLERANSININ
İNCELENMESİ**

Recep LOKMAOĞLU

**Mayıs 2008
DENİZLİ**

**PROFESYONEL BİRİNCİ LİGDE FUTBOL OYNAYAN
SPORCULARDA AĞRI EŞİĞİ VE AĞRI TOLERANSININ
İNCELENMESİ**

**Pamukkale Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı**

Recep LOKMAOĞLU

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nesrin YAĞCI


**Mayıs, 2008
DENİZLİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Recep LOKMAOĞLU tarafından, Yrd. Doç. Dr. Nesrin YAĞCI yönetiminde hazırlanan "Profesyonel Birinci Ligde Futbol Oynayan Sporcularda Ağrı Eşiği ve Ağrı Toleransının İncelenmesi" başlıklı tez tarafımızdan okunmuş kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Uğur CAVLAK
Jüri Başkanı


Doç. Dr. Ali CİMBİZ
Jüri Üyesi


Yrd. Doç. Dr. Nesrin YAĞCI
Jüri Üyesi(Danışman)

Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 15.11.2018 tarih ve 05/06-4. sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Doç. Dr. Ayhan TUFAN
Müdür

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulguların analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.

İmza :

Öğrenci Adı Soyadı: Recep LOKMAOğLU

TEŞEKKÜR

Tezin planlanmasında, içeriğinin düzenlenmesinde, tez sonuçlarının yorumlanmasında, tez çalıőmasının gerçekleşmesi için gerekli ekipman ve ortamın sağlanmasında ve tezin her aşamasındaki desteğinden dolayı tez danışmanım Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Nesrin YAĞCI'ya,

Tezin oluşumu için her aşamada verdiği destekten dolayı Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Müdürü Sayın Prof. Dr. Uğur CAVLAK'a,

Tezin istatistiksel olarak yorumlanmasında öneri ve katkılarından dolayı Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakóltesi Biyoistatistik Anabilim Dalı Başkanı Sayın Doç. Dr. Beyza AKDAĐ'a,

Yüksek Lisans eğitimim boyunca bana yardım eden ve desteklerini esirgemeyen Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nun öğretim elemanlarına ve idari personeline,

Tez çalıőmasının başlamasından basımına kadar geçen süre içerisinde her zamanki sevgisiyle inancını ve desteğini esirgemeyen çok sevdiğim eşime,

Bu günlere kadar beni yetiőtirip, sevgi ve destekleriyle her zaman yanımda olan sevgili aileme,

En içten dileklerle teşekkür ederim.

ÖZET

PROFESYONEL BİRİNCİ LİGDE FUTBOL OYNAYAN SPORCULARDA AĞRI EŞİĞİ VE AĞRI TOLERANSININ İNCELENMESİ

Lokmaoğlu, Recep
Yüksek Lisans Tezi

Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Nesrin Yağcı

Mayıs 2008, 47 Sayfa

Bu çalışmanın amacı, profesyonel birinci ligde futbol oynayan sporcularda ağrı eşiği ve ağrı toleransını inceleyerek sağlıklı bireylerle karşılaştırmaktır.

Bu çalışmaya Denizli Spor bünyesinde futbol oynayan 18–32 yaşları arasında profesyonel 37 sporcu ile 19-32 yaşları arasında bulunan sağlıklı sedanter 24 birey dahil edilmiştir. Bireylerin bilateral üst ve alt ekstremitte ağrı eşiği ve ağrı toleransı değerleri elektrik stimülasyonu ile oluşturulan deneysel ağrı ile ölçülmüştür. Bireylerin deri altı kıvrım kalınlığı ölçümü skinfold kaliper kullanılarak kaydedilmiştir. Olguların Vücut Kitle İndeksleri (VKİ) hesaplanmıştır. Tüm olgular VKİ skorlarına göre iki gruba ayrılarak (18.5–24.9kg/m² ve 25 kg/m² ve -) incelenmiştir. Olguların Vücut Yağ Yüzdeleri (VYY) Zorba formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Tüm olgular VYY'ne göre 3 gruba ayrılarak (%9 ve -; %9.1–11.9; %12 ve-) incelenmiştir. Her olgunun Vücut Yağ Yüzdeleri (VYY) hesaplanmıştır. Çalışmanın sonuçları Mann Whitney U testi, İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi, Kruskal Wallis Varyans Analizi, Ki-Kare Testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi kullanılarak analiz edilmiştir.

Sporcuların ağrı eşiği değerleri, sedanter bireylere göre daha düşük bulunurken, ağrı toleransı değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (p=0.0001). Tüm bireylerin VKİ değerleri arttıkça ağrı eşiklerinin yükseldiği tespit edilmiştir (p=0.013). VKİ değerlerine göre ağrı toleransları incelendiğinde arada anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0.05). Her iki grupta VYY'si arttıkça alt ve üst ekstremitte ağrı eşiklerinin yükseldiği saptanmıştır (p=0.025). Bireylerin VYY'nin artması ile ağrı toleranslarında azalma belirlenmiştir. Ancak bu azalma istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0.05).

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, sporcuların ağrı eşiklerinin sedanter bireylere göre düşük, ağrı toleranslarının ise yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca VKİ ve VYY'nin ağrı eşiği ve toleransını etkileyen önemli faktörler olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Futbolcu, Ağrı eşiği, Ağrı toleransı.

ABSTRACT

ANALYSIS OF PAIN THRESHOLD AND TOLERANCE OF SOCCER PLAYERS PLAYING IN SUPER LEAGUE

Lokmaoğlu, Recep
M.Sc. Thesis in
Physical Therapy and Rehabilitation
Supervisor: Assist. Prof. Nesrin YAĞCI

May 2008, 47 Pages

The aims of this study are to measure pain threshold and pain tolerance in soccer players playing in super league and to compare with sedentary healthy subjects.

Thirty-seven soccer players playing in Denizli Spor aged between 19-32 years and 24 sedentary healthy subjects aged between 19-32 years were included in this study. Pain threshold and pain tolerance were measured from both right and left side upper and lower extremities. It was used experimental pain by electrical stimulation to measure pain threshold and tolerance. Skinfold measurement was taken using a skinfold caliper. Body Mass Index (BMI) score was calculated for each subject. All the subjects were divided into two groups according to their BMI scores: (1) between 18.5-24.9 kg/m²; (2) 25 kg/m² and over. Body Fat Percentage (BFP) of the subjects was calculated using by Zorba Formula. All the subjects were divided into three groups according to their BFP scores: (1) 9% and less; (2) between 9.1-11.99%; (3) 12% and over.

The data were computed and analyzed using Mann-Whitney U Test, Independent Samples T Test, Kruskal-Wallis Varyans Analysis, Chi Square Test and One-Way ANOVA analysis. While pain threshold values of the soccer players were found to be lower than sedentary subjects, pain tolerance of the players was found to be higher than healthy subjects ($p=0.0001$). It was found that increased BMI score led to increased pain threshold in both groups ($p<0.05$). However, there were no significant differences regarding pain tolerance according to the BMI groups ($p>0.05$). It was found that increased BFR led to increased pain threshold on both upper and lower extremities in both groups ($p=0.025$). The soccer players, who had increased BFP, showed decreased pain tolerance. However, this was not significant statistically ($p>0.05$).

The results obtained from this study indicate that the soccer players had lower pain threshold compared with sedentary subjects; however, pain tolerance of the soccer players was higher. In addition to this, BMI score and BFP were seen to be important factors related to pain threshold and tolerance in both soccer players and healthy sedentary subjects.

Key Words: Soccer player, Pain threshold, Pain tolerance.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Teşekkür.....	i
Özet.....	ii
Abstract.....	iii
İçindekiler.....	iv
Şekiller Dizini.....	vi
Tablolar Dizini.....	vii
Simgeler ve Kısaltmalar.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI.....	3
2.1 Ağrı.....	3
2.1.1 Ağrının Tanımlanması.....	3
2.1.2 Ağrı Terminolojisi.....	3
2.1.3 Ağrı Teorileri.....	4
2.1.3.1 Primitif Teori.....	4
2.1.3.2 Spesifite Teorisi.....	4
2.1.3.3 Patern Teorisi.....	5
2.1.3.4 Modülasyon Mekanizması.....	6
2.1.4 Ağrı Yolları.....	8
2.1.4.1 Çıkan Ağrı Yolları.....	9
2.1.4.2 İnen Ağrı Yolları.....	10
2.1.4.3 Ağrı iletiminde rol oynayan sinir lifleri ve görevleri.....	11
2.1.5 Arka boynuzun anatomisi ve fizyolojisi.....	12
2.1.6 Santral nörofizyolojik ağrı mekanizmaları.....	13
2.1.7 Ağrıya cevap.....	15
2.1.8 Diğer nörotransmitterler.....	16
2.2 Ağrı Değerlendirmesi.....	17
2.2.1 Subjektif kriterli ağrı değerlendirme yöntemleri.....	18
2.2.1.1 Tek boyutlu bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri.....	18
2.2.1.2 Çok boyutlu bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri.....	21
2.2.2 Objektif kriterli ağrı değerlendirme yöntemleri.....	23
3. MATERYAL ve METOT.....	25

3.1 Amaç.....	25
3.2 Çalışmanın yapıldığı yer.....	25
3.3 Katılımcılar.....	25
3.4 Değerlendirme.....	25
3.4.1 Vücut kitle İndeksi.....	26
3.4.2 Skinfold Ölçümleri.....	26
3.4.3 Ağrı eşiği ve ağrı toleransının değerlendirilmesi.....	27
3.5 İstatistiksel Analiz.....	30
4. BULGULAR.....	31
4.1 Tanımlayıcı veriler.....	31
4.2 Sporcu ve Sedanter Bireylerin Ağrı Eşiklerinin Karşılaştırılması.....	32
4.3 Sporcu ve Sedanter Bireylerin Ağrı Toleranslarının Karşılaştırılması.....	32
4.4 Sporcu ve Sedanter Bireylerin VKI'ne göre Ağrı Eşiklerinin Karşılaştırılması.....	33
4.5 Sporcu ve Sedanter Bireylerin VKI'ne göre Ağrı Toleranslarının Karşılaştırılması..	34
4.6 Sporcu ve Sedanter Bireylerin VYY'ne göre Ağrı Eşiklerinin Karşılaştırılması.....	35
4.7 Sporcu ve Sedanter Bireylerin VYY'ne göre Ağrı Toleranslarının Karşılaştırılması.....	35
5. TARTIŞMA.....	37
6. SONUÇ.....	42
7. KAYNAKLAR.....	43
Ek-1.....	48
Özgeçmiş.....	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.3.4.1	Kapı Kontrol Teorisi.....	8
Şekil 2.1.4.2.1	Medulla Spinalisin Afferent ve Efferent Yolları.....	10
Şekil 2.1.6.1	Ağrılı uyarının izlediği yol	14
Şekil 2.1.7.1	Limbik Sistem, Amigdal Nükleus, Hipokampus ve Serebral Korteks ...	16
Şekil 3.4.2.1	Skinfold Kaliper	27
Şekil 3.5.1	Ağrı Eşiği ve Toleransının Değerlendirilmesinde Kullanılan Cihaz.....	28
Şekil 3.5.2	Üst Extremitede Ağrı Eşiği ve Toleransı Ölçümü	29
Şekil 3.5.3	Alt Extremitede Ağrı Eşiği ve Toleransı Ölçümü	29
Şekil 3.5.4	Ağrı Eşiği ve Toleransı Ölçümü İçin Kullanılan Parametreler.....	30

TABLolar DİZİNİ

Tablo 4.1.1 Grupların Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması.....	31
Tablo 4.2.1 Grupların Alt ve Üst Ekstremitte Ağrı Eşiklerinin Karşılaştırılması.....	32
Tablo 4.3.1 Grupların Alt ve Üst Ekstremitte Ağrı Toleranslarının Karşılaştırılması.....	32
Tablo 4.3.2 Grupların Alt ve Üst Ekstremitte Ağrı Eşiklerinin Aynı Tarafla Karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.3.3 Grupların Alt ve Üst Ekstremitte Ağrı Toleranslarının Aynı Tarafla Karşılaştırılması.....	33
Tablo 4.4.1 Olguların Ağrı Eşiklerinin VKİ'lerine Göre Karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.5.1 Olguların Ağrı Toleranslarının VKİ'ne Göre Karşılaştırılması.....	34
Tablo 4.5.2 VKİ'ne göre Ağrı Eşiği ve Ağrı Toleranslarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması.....	35
Tablo 4.6.1 Grupların Ağrı eşiğinin VYY'ne göre Karşılaştırılması.....	35
Tablo 4.7.1 Grupların Ağrı Toleranslarının VYY'ne göre Karşılaştırılması.....	36
Tablo 4.7.2 Vücut Yağ Yüzdelerine göre Ağrı Eşiği ve Ağrı Toleranslarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması.....	36

SİMGELER VE KISALTMALAR

ACCS	Analogue Chromatic Continuous Scale
CMM	Cross-Modalify Matching
DPQ	Dartmouth Pain Questionnaire
Et al.	Ve arkadaşları
FS	Face Scale
g	Gram
Hz	Hertz
IASP	The International Association for the Study of Pain
kg	Kilogram
m	Metre
m ²	Metrekare
mm	Milimetre
mA	Miliamper
MPAC	Memorial Pain Assesment Card
MPQ	McGill Pain Questionnaire
N	Olgu Sayısı
NRS	Numerical Rating Scale
P	İstatistiksel Yanılma Düzeyi
PPP	Pain Perception Profile
SD	Standart Sapma
SG	Substantia Gelatinosa
VAS	Visual Analogue Scale
vd.	Ve diğerleri
VDS	Verbal Descriptor Scales
VKİ	Vücut Kitle İndeksi
VYY	Vücut Yağ Yüzdesi
WBPI	Wisconsin Brief Pain Inventory
WHYMPI	West Haven-Yaêe Multidimensional Pain Inventory
X	Aritmetik Ortalama
<	Küçük
>	Büyük
%	Yüzde

1. GİRİŞ:

Ülkemizde spor ve sporcu kavramları gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Bu nedenle belli başlı spor dallarına olan ilgi ve spordan elde edilen gelir de aynı oranda artmaktadır. Bu dalların başında futbol gelmektedir. Özellikle bir temas sporu olan futbolda, sporcuların sağlıklarına daha çok önem verilmekte, sakatlıkları önleme adına yapılan çalışmaların sayısında artış gözlenmektedir.

Geçmişte ve günümüzde spor fizyolojisi literatürü incelendiğinde, sporcularda ağrı ile ilgili çalışmaların çok fazla olmadığı görülmektedir. Laboratuvar koşullarında yapılan ağrı değerlendirme yöntemleri insanlarda ağrı mekanizmasının anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Ağrının deneysel olarak elektrik stimülasyonu ile değerlendirilmesi objektif bir yöntemdir ve ağrı değerlendirmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir (Meriç 1993, Telli 2004). Bu tür yöntemler ağrı eşiği ve toleransı hakkında yorum yapma şansı yaratmaktadır. Elektrik stimülasyonu kolay ve kontrol edilebilir bir yöntem olması nedeni ile ağrı değerlendirmesinde kutaneal, derin somatik ve visseral bölgelerde kullanılabilen bir yöntemdir (Wolf 1985).

Özellikle spor yaralanmaları sonucu ortaya çıkan ağrı, bireyin spora dönüşünün ve yoğun egzersiz dönemine girişinin önündeki en büyük engel olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırmacılar, ağrı ve yaralanma arasındaki ilişkiyi detaylı olarak ele almadıklarından ağrının performans üzerindeki etkileri de açık bir şekilde anlaşılmamaktadır. Ağrının, performansı olumsuz yönde etkilediği bilinmekle birlikte her bireyin ağrıyı algılama ve yorumlama biçimi de farklıdır. Sportif yaralanmalar sonrasında sporcunun spora dönüşü için yapılan rehabilitasyon programlarında, mutlaka ağrının objektif olarak değerlendirilmesi ve tedavinin, alınacak önlemlerin bu doğrultuda hazırlanması gerekmektedir. Bu fikirden yola çıkarak, çalışmamız Türkiye profesyonel birinci liginde futbol oynayan sporcularda ağrı eşiği ve ağrı toleransını incelemek ve sağlıklı, sedanter bireylerle karşılaştırmak amacıyla planlanmıştır.

Çalışmamızda kurulan hipotezler şunlardır;

Hipotez 1. Futbolcularda ağrı eşiği spor yapmayan bireylerden daha düşüktür.

Hipotez 2. Futbolcularda ağrı toleransı spor yapmayan bireylerden daha yüksektir.

Hipotez 3. Vücut Kitle indeksi arttıkça ağrı eşiği artar, ağrı toleransı düşer.

Hipotez 4. Vücut yağ yüzdesi arttıkça ağrı eşiği artar, ağrı toleransı düşer.

Yukarıdaki hipotezleri test etmek için çalışmaya 37 profesyonel futbolcu ve 24 sedanter, sağlıklı birey üzere toplam 61 birey dâhil edilmiştir. Ağrı eşiği ve ağrı toleransını belirlemek amacıyla deneysel elektrik stimülasyonu kullanılmıştır.

Yapılan değerlendirmeler sonucu elde edilen veriler uygun istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılarak analiz edilmiş ve sonuçlar literatür doğrultusunda tartışılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve LİTERATÜR TARAMASI

2.1 Ağrı

2.1.1 Ağrının tanımlanması

Ağrı, genellikle doku hasarına bir cevap olarak oluşan, kendisini oluşturan stimülustan kaçmak için motivasyon ve uyanıklığa yol açan hoş olmayan bir duyu olarak kabul edilir. Melzack' a göre ağrı çok boyutlu, hoş olmayan bir duyu ve emosyonel deneyimdir (Wall ve Melzack 1994). The International Association for the Study of Pain (IASP) derneği tarafından ağrı; doku hasarı veya potansiyel doku hasarı ile birlikte olan ya da böyle bir hasar süresince tanımlanan duyuşsal ve emosyonel deneyim olarak tanımlanmıştır (Merskey 1986).

Ağrı karmaşık bir algılama deneyimidir ve iki komponenti vardır. Bunlar:

1- Fizyolojik veya Periferik komponent; Santral sistemlere giden anatomik duyuşsal yolları içerir. Bu duyuşsal imputtur (uyarı, stimülus) ve sinirlerin özellikleri ile birlikte yüksek merkezlerdeki gerçek enformasyonu oluşturur.

2- Psikolojik veya Santral komponent; Santral komponent üç majör psikolojik boyut içerir:

- 1) Duyuşsal diskriminatif boyut,
- 2) Motivasyonel - affektif (hissi) boyut,
- 3) Kognitif (bilişsel) - değerlendirme boyutu.

Bunlar bir deneyim şekli oluşturmak üzere bütünleşir. Santral komponent stimülusun algılanması ve emosyonel cevabı içerir. Bir duyuşsal impulsun hoş olan veya hoş olmayan niteliği, detaylı analizi veya emosyonel unsurlar, önceki deneyimlerin gözden geçirilmesi ve bilişsel tekrar yoluyla modülasyonu santral komponentte biçimlendirilir. Ağrıyı belirtmek için her kişi tarafından kullanılan kriterler ve alınacak tavır önemli derecede farklılık gösterir ve bunlardan dolayı uygun bir reaksiyon modeli belirlenir (Wall ve Melzack 1994, Raj 1992, Merskey ve Bogduk 1994).

2.1.2 Ağrı Terminolojisi

IASP, 1979 yılında ağrı ile bir terminoloji yayınlamıştır. Bu terimler ve karşılıkları aşağıda belirtilmiştir.

Allodynia: Genellikle ağrılı olmayan (nonnoxious) bir stimülusun neden olduğu ağrı.

Analjezi : Ağrılı (noxious) stimülasyonun oluşturduğu ağrının yokluğu.

Anesthesia Dolorosa: Bir anestetik bölge veya alanda oluşan ağrı.

Kozalji: Travmatik bir sinir lezyonundan sonra devam eden yanıcı ağrı.

Santral ağrı: Bir santral sinir sistemi lezyonu ile birlikte olan ağrı.
Disestezi: Hoş olmayan (unpleasant, istenmeyen) anormal duyu (his).
Parestezi: Anormal duyu (not unpleasant).
Hiperaleji: Ağrılı (noxious) stimülusa karşı duyarlılığın ve cevabın artması.
Hiperestezi: Stimülasyona karşı duyarlılığın artması.
Hiperpati: Hiperaleji ve aşırı reaksiyonla karakterize ağrılı sendrom.
Hipoaleji: Ağrılı stimülusa karşı duyarlılığın ve cevabın azalması.
Hipoestezi: Stimülasyona karşı duyarlılığın azalması.
Nöralji: Bir sinire yayılan ağrı.
Nörit (is): Sinir enflamasyonu.
Nöropati: Bir sinirdeki patolojik değişiklik veya fonksiyonundaki bozukluk.
Nosiseptör: Ağrılı veya potansiyel olarak ağrılı stimülusa karşı duyarlı spesifik reseptör.
Noxious: Doku hasarı oluşturan stimülus.
Ağrı eşiği: Kişide ağrıya neden olan en düşük stimülusun şiddeti.
Ağrı tolerans seviyesi: Kişinin tolere etmeye hazır olduğu, ağrıya neden olan en yüksek stimülus (Merskey ve Bogduk 1994).

2.1.3 Ağrı Teorileri

Ağrı mekanizmasını anlamak için yapılan çalışmalar:

- 1 - Yalnızca fizyolojik mekanizma ile ilgili olanlar.
- 2 - Psikolojik mekanizmaların önemli olduğu çalışmalar olarak ayrılır.

Ağrıyla ilgili fizyolojik mekanizmanın açıklanmasına yönelik ilk görüş spesifite teorisi, psikolojik unsurları açıklamaya yönelik ilk düşünce ise patern teorisi olarak bilinir (Melzack ve Wall 1965).

2.1.3.1 Primitif Teori

Ağrı konusunda ilk teori Aristo tarafından ileri sürülmüştür. Aristo, ağrının bir duyudan daha çok bir emosyon olduğunu ileri sürmüştür. Ağrıyı haz duyusunun karşıtı, hoşnutsuzluklar manzumesi olarak tanımlamıştır (Melzack ve Wall 1965).

2.1.3.2 Spesifite Teorisi

Stimüle edilen ciltten spesifik bir beyin merkezine direk iletim olduğu fikri ilk olarak 1644 yılında Descartes tarafından ileri sürülmüştür. 19. yüzyılda deneysel araştırmalardaki artışla

birlikte Mueller, spesifik sinir enerjisi doktrinini ortaya atmıştır. Buna göre; enformasyon yalnızca duyu sinirleri ile beyine iletilir ve duyunun niteliği beyinde sonlanan sinirlerin kendisi tarafından belirlenir. Sinir aktivitesi, stimülusa uyan kodlanmış bilgiyi yansıtır. Mueller beş klasik duyu tanımlamıştır. Her bir tip duyu sinirini takip eden terminal bir beyin merkezi araştırmıştır.

Modern spesifite teorisinin babası Max Von Frey'dir. Frey 1895 yılında, ciltte sıcak, soğuk, dokunma ve ağrı duyularını algılayan spesifik reseptörler olduğunu belirtmiş ve spesifik reseptör teorisini ileri sürmüştür. Daha sonraki yıllarda anatomistler değişik dokularda spesifik reseptörleri göstermişlerdir. Bulbusta soğuk reseptörleri, son organlarda sıcak reseptörleri, dokunma reseptörleri olan Meissner korpuskülleri ve serbest sinir uçlarında da ağrı reseptörleri gösterilmiştir. Diğer araştırmacılar bunu geliştirerek; spesifik reseptörler, spesifik periferik sinir lifleri, omurilikte spesifik ağrı yolları, talamus ve kortekste spesifik ağrı merkezlerinden oluşan bir sistemi ileri sürmüşlerdir (Wall ve Melzack 1994, Raj 1992, Merskey ve Bogduk 1994).

2.1.3.3 Patern (Kalıp, Model) Teorileri

Von Frey'in teorisindeki yetersizlik yeni çalışmaları aktive etmiş ve patern teorileri olarak adlandırılan bir grup teori ileri sürülmüştür. Goldscheider, ağrı duyusunun son ve kritik belirleyicisinin uyarının süresi ve stimülusların toplamı olduğunu ileri sürmüştür. Bu, patern teorilerinin temelini oluşturur ve toplama üzerine kurulmuştur. Ağrıyı uyaran sinir impulsları, ciltten algılanan duyuların arka boynuz hücrelerinde toplanması ile oluşturulur ve bu hücrelerin output'u kritik bir seviyeyi aşarsa ağrı hissedilir (Goldscheider ve Yaşargil 1974).

Bu ana düşünceden çıkan üç temel patern teorisi ileri sürülmüştür.

1- Primer periferik kalıp: Nonspesifik reseptörlerden gelen stimülusların toplamıdır. Duyunun niteliği, stimülusun şiddeti ile belirlenir ve oluşturulur.

Stimülasyon aşırı olduğunda ağrı duyu olarak algılanır.

2- İmpuls kalıbı ve santral toplama: Livingstone' a göre ağrı, impulsların spesifik santral mekanizmalarda toplanmasıyla oluşur. Bu fikir kozalji ve hayali ekstremite ağrısı gibi değişik kronik ağrı durumlarını açıklamakta kullanılabilir. Periferdeki reseptörlerin anormal stimülasyonu, kendi kendini uyaran sinir devreleri oluşturur veya omuriliğin arka boynuzundaki nöronların aktif kalması sonucu anterolateral hücre kolonu yoluyla beyine sürekli impuls gönderilmesi, kısır bir döngüye neden olur. Beyin bu durumu ağrı olarak algılar.

3- Duyusal etkileşim teorisi: Bu, hızlı sinir iletimi sistemi ile yavaş iletim sistemi arasındaki etkileşimi ve sonucunu belirtir. Etkileşim, yavaş sistemin hızlı sistem tarafından ya inhibe edilmesi ya da dengelenmesi şeklindedir. Bu, miyelinli ve miyelinsiz duyusal sinir impulsları arasındaki ilişki olarak tanımlanabilir. Bu teoriye göre, periferik sinir yaralanmasından sonra impuls iletimi ince liflerde bir artma gösterir. Kalın liflerin inhibe edici veya dengeleyici etkisi ortadan kalkar. Bu da birçok patolojik ağrı tiplerini açıklayabilir.

Tüm bu teoriler ağrının fizyolojik ve psikolojik komponentlerini birlikte açıklamakta yetersiz kalır. Her iki komponenti açıklayan tek teori “kapı kontrol teorisi” dir (Wall ve Melzack 1994).

2.1.3.4 Modülasyon Mekanizması (Kapı Kontrol Teorisi)

Wall ve Melzack 1965' te değişik ağrı fenomenlerini açıklamak üzere kapı kontrol teorisini ileri sürdüler. Bu teori, ağrının ilk olarak omurilikte kontrol edildiği düşüncesini ortaya koydu (Melzack ve Wall 1965). Teoriye göre:

1 - Afferent liflerle omuriliğin V. lamasındaki T (transmisyon) hücrelerine gelen sinir impulsu output' u, arka boynuzun II ve III. lamasında bulunan substantia gelatinosa hücrelerinin aktivitesi tarafından düzenlenir, hafifletilir ve ayarlanır.

Özetle; T hücrelerine uyarı geçişi substantia gelatinosa hücreleri tarafından ayarlanır. Bu spinal kapıdır.

Substantia gelatinosa hücreleri afferent uyarının T hücrelerine geçişini iki yolla etki eder. Bunlar;

- a) Presinaptik olarak; A-delta ve C lifi aksonlarında impulsu bloke ederek veya
- b) Postsinaptik olarak; kimyasal transmitter salınımını inhibe ederek ve gelen eksitatör impulsların algılanma seviyesini değiştirir.

2 - Kapı mekanizması esas olarak geniş çaplı A-alfa ve A-beta liflerinin aktivitesi ile kontrol edilir. Kalın liflerin uyarılması, substantia gelatinosa hücrelerini stimüle ederek (kapı kapanır) T hücrelerine uyarı geçişini inhibe eder. İnce liflerin uyarılması ise substantia gelatinosa hücrelerini inhibe ederek (kapı açılır) T hücrelerine uyarı geçişini artırır.

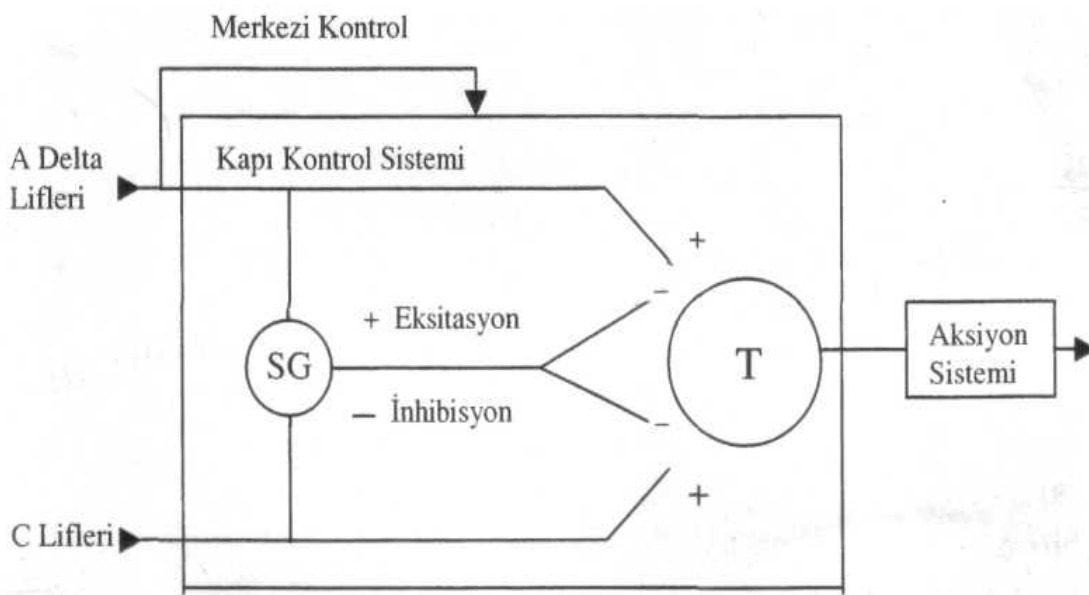
3- Arka boynuzdaki lamina V hücreleri enformasyonun iletiminde santral bir rol oynar ve transmisyon hücreleri olarak adlandırılır(T hücreleri). Dokunma veya ısı ile kalın liflerin aktive edilmesi yalnızca bu lifleri uyarmaz, fonksiyonu bu sistemi inhibe etmek olan substantia gelatinosa hücrelerini de uyarır. Bu nedenle T hücrelerinin uyarılması kısa sürer. Bunun tersine ince liflerin ağırlı stimülusla aktive edilmesi lamina V' teki T hücrelerini uyarır, ancak aynı

zamanda substantia gelatinosa (lamina II ve III) hücrelerini de inhibe eder, böylece T hücrelerinden uyarı çıkışı önlenemez, uzun sürer ve gelen uyarı ile orantılı şiddette olur.

4- A-delta liflerinin (kalın liflerin) stimülasyonu aynı zamanda hızla santral kontrol mekanizmasını aktive eder. Bu liflerle gelen uyarı, spinal dorsal kolon ve dorsolateral yollardan yukarı çıkar, medial lemniskal traktustan geçerek posterior talamusun ventrobazal nükleusuna ulaşır. Bu, neospinotalamik traktus sistemidir. Bu sistemle iletim çok hızlıdır ve yavaş iletim hızına sahip yollardan gelen uyarılar(ağrı) algılanmadan çok önce kortekse uyarının cinsi, lokalizasyonu ve şiddeti hakkında bilgi verir. Bundan dolayı bu sistem, santral alıcı bölgeleri alarma geçirme ve daha önceki deneyimler, emosyonlar, algılama ve cevap gibi selektif santral mekanizmaları aktive etme işini görür. Bundan sonra, kortikal enformasyonu taşıyan efferent lifler spinal kapıyı ve daha tam aktive olmadan önce T hücrelerini etkiler.

5 - Arka boynuz lamina V' teki T hücrelerine inen yollar arasında; a) retikülospinal sistem, b) frontal korteksten gelip algılama enformasyonunu taşıyan inen retiküler formasyon, c) görme ve işitme ile ilgili inen spinal sistemler ve direk kortikospinal sistem yer alır. Bu inen yollar esas olarak ön boynuz motor hücrelerinde santral aktiviteyi sağlar.

6- Periferik afferent uyarı ile substantia gelatinosanın ayarlanması ve inen impulslar tarafından santral kontrolün sağlanması kombinasyonu, omurilik transmisyon hücrelerinin (T) net output'unu oluşturur. T hücrelerinin bu output'u kritik bir seviyeyi geçtiğinde ve beyin mekanizmaları bombardıman edildiğinde, aktivasyon sistemi adı verilen kompleks bir cevap elde edilir. Aktivasyon sisteminin ateşlenmesi ile refleksler, davranış, volanter aktivite ve karakteristik ağrı duyulur (Şekil 2.1.3.4.1).



Şekil 2.1.3.4.1 Kapı Kontrol Teorisi (Web 1)

2.1.4 Ağrı Yolları

İnsan sinir sistemi ağrılı stimülusları algılayan ve cevap veren mekanizmalar içerir. Bu sistemler stimülusu tanıyan reseptörler, bunları üst merkezlere iletmek için gerekli yollar, bir santral mekanizma ve bir cevap mekanizması içermelidir. Cevap mekanizması; geri çekme refleksleri, hareketten kaçınma, bilgi edinme ve otonom cevabı içerir.

Periferik reseptörler;

Cilt ve diğer organlar yalnızca ağrılı stimülusları algılayan spesifik reseptörlere sahiptir. Bu reseptörler serbest sinir uçlarında yer alır ve yüksek şiddetteki mekanik, termal, kimyasal stimüluslara karşı hassastır. Ağrılı uyarın ilk olarak, serbest sinir uçlarındaki bu reseptörler tarafından algılanır ve A-delta ve C lifleri ile iletilir.

Uyarıya spesifik reseptörler (örn. sıcak) dışında, reseptörler büyük oranda birden fazla ağrılı uyarana cevap verir. En sık bulunan reseptör mekanik ve termal stimüluslara cevap veren kutaneal mekano-termal (sıcak) reseptörlerdir. Bu reseptörler hem A-delta hem de C liflerini aktive eder. Bunlar içinde insanda en sık görülen mekano-termal reseptörler C lifleri ucunda yer alır. Bu reseptörler kimyasal stimüluslara da cevap verir, bu nedenle C lifleri polimodal reseptörler olarak tanımlanabilir.

A liflerindeki mekano-termal reseptörler, eşik cevaplarına göre tip I ve tip II olmak üzere iki alt gruba ayrılabilir. Tip I reseptörler aktivasyon için yüksek (49°C), tip II ise düşük (42°C) eşik değerine sahiptir. Diğer bir grup A-lifi reseptörü vardır ki, bunlar yalnızca şiddetli mekanik stimülasyona cevap veren, yüksek eşik değerli mekano reseptörlerdir.

Reseptörün fonksiyonu; mekanik, termal ve kimyasal enerjiyi transdüser olarak elektriksel sinyaller haline dönüştürmek, sonra bu uyarının primer afferent lifler yoluyla omuriliğe iletilmesini sağlamaktır. Reseptörün nasıl aktive edildiği bilinmemektedir. Ancak, stimülus reseptör membranının yapısını değiştirerek onun depolarize olmasını sağlamakta ve primer afferent sinir lifinde aksiyon potansiyeli oluşturmaktadır. Hiperaleji ve sensitizasyon:

Reseptör aktive olduğunda fonksiyonel değişiklikler oluşur. Doku hasarı hem yaralanma bölgesinde (primer hiperaleji) hem de çevresindeki bölgede (sekonder hiperaleji) hiperalejiye neden olur. Bu, ağrı eşiğinde düşme, normalde ağrı oluşturmayan (nonnoxious) stimülusun ağrıya neden olması (allodynia) ve ağrılı stimülusa karşı aşırı cevaba (hiperpathia) neden olur. Sensitize olan reseptörün eşik cevabında azalma, eşik değerin üstündeki stimülusa cevabında ve spontan aktivitede artma meydana gelir. Sensitizasyon ve hiperalejinin mekanizması

bilinmemekte, bu konuda hem santral hem de periferik mekanizmalar sorumlu tutulmaktadır (Erdine 2000, Heavney ve Willis 2000).

2.1.4.1. Çıkan (Ascending) Ağrı Yolları

Ağrı duyumları küçük çaplı primer nosiseptörler; afferent A-delta ve C lifleri ile taşınır, Bu lifler arka kök sinirleri içinden omuriliğe girerler ve lamina I (marjinal) ile lamina II' de (substantia gelatinosa) sinaps yaparlar. Afferentlerin dağılımında bir farklılık oluşur, ağrıyı taşıyan nosiseptif lifler lamina IIa (dışta), nonnosiseptif lifler lamina II (daha içte) sinaps yapar. İşte bu esnada, lamina II 'deki (nonnosiseptif) hücrelerden gelen stimülüs şiddeti ile ilişkili olarak primer afferent ağrı nöronlarının terminalinde bulunan nörotransmitter P maddesi uygun miktarlarda salınır. Aynı anda, negatif bir feedback halkası yoluyla internöronlardan da enkefalinler salınır. Bu daha yüksek merkezlere ağrının iletimini hafifleten veya azaltan presinaptik inhibitör bir etkidir. Segmental seviyede bu başlangıçtaki modülasyon endojen opioid zincir olarak adlandırılır.

Bu nörotransmitter sistemi kapı kontrol mekanizması ile uyumludur. Kalın A lifleri ile taşınan, düşük eşik değerli mekanoreseptörlerin stimülasyonundan gelen duyuşsal uyarı, transmisyon kapısını kapatarak ağrı iletimini inhibe eder.

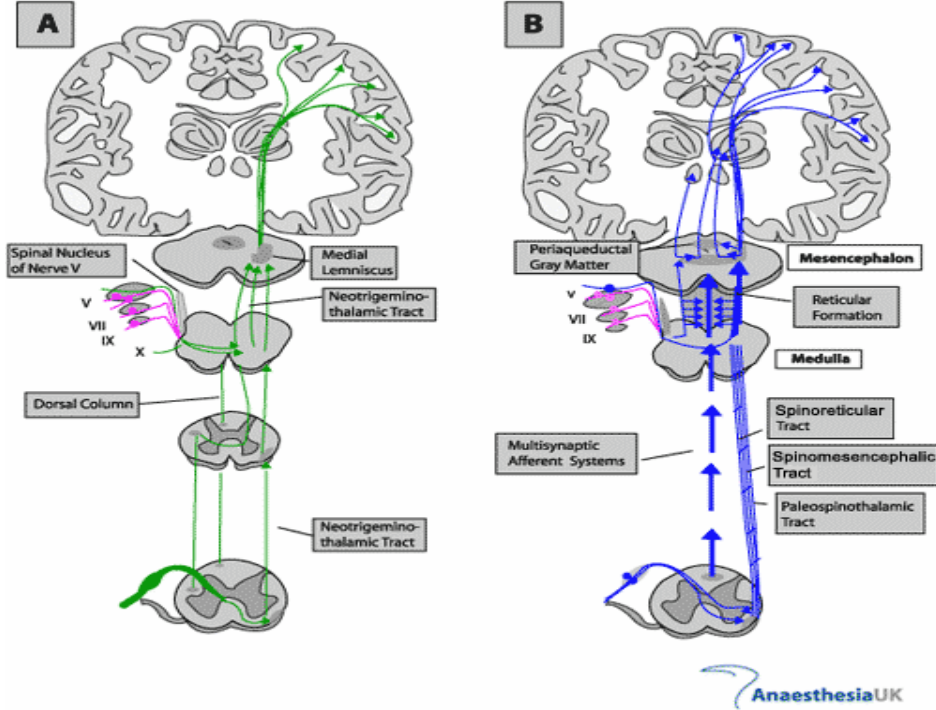
Kapı kontrol sistemine göre; lamina II hücrelerinin stimülusu ile spinal kapı kapatılır (SG inhibe edilir) ve aynı anda enkefalinlerin salınımı stimüle edilir. Bu ince liflerden P maddesinin salınımını inhibe eder. Enkefalinlerin başlangıçtaki bu üstünlüğü uyarının ince lifleri de etkilemesi (yüksek eşik değerli reseptörlerin de etkilenmesi) ve büyük miktarda P maddesinin salınımı ile sona erer. İnce liflerden salgılanan P maddesi spinal kapıyı açar (Heavney ve Willis 2000, Wall 1980).

2.1.4.2 İnen (Descending) Ağrı Yolları

Ağrılı uyarının suprasegmental kontrolü uzun süre önce tanımlanmış ve bazı yollarda nörotransmitter komponent gösterilmiştir. Bu sistem, orta beyinin periakvaduktal gri maddesinde bulunan enkefalin ve seratonin içeren hücreler ile meduller rafhe nükleusun aktive edilmesini sağlar. Bu inhibitör nörotransmitterler, inen dorsolateral funikulusun lifleri tarafından taşınır.

Diğer inhibitör nörotransmitter sistemler, dorsolateral spinal yollarla omurilik segmentlerine iner. Bu sistemler; kortikospinal, tektospinal ve meduller nükleustan inen yolları içerir. Bu yollar

serotonin, noradrenalin ve enkefalinleri taşıyarak inhibitör aktivite gösterir. Bu, iskelet kası aktivitesinin kontrolünün bir kopyasıdır. İçinde ön boynuz motor hücrelerini kontrol eden beş inen yol tanımlanmıştır (Şekil 2.1.4.2.1).



Şekil 2.1.4.2.1: Medulla Spinalisin Afferent ve Efferent yolları (Web 2)

2.1.4.3 Ağrı iletiminde rol oynayan sinir lifleri ve görevleri:

Kalın lifler:

Geniş çaplı, iletim hızı yüksek olan A-alfa afferent lifleri esas olarak ağrı oluşturmeyen stimülusları iletir. Bu reseptör-sinir ünitesi, karakteristik olarak yalnızca düşük eşik değerli mekanoreseptörlerin stimülasyonuna cevap verir.

Bu sistemle beyine gelen uyarı diskriminatif olarak algılanır. Beyin, dokunma, ısı, pozisyon ve lokalizasyon hakkında ayrı ayrı bilgi sahibi olur. Bu sistemle taşınan uyarılar ağrı uyandırmamasına karşın ağırlı stimülus tarafından aktive edilen küçük liflerden gelen uyarının modifiye edilmesi için bilgi verir.

İnce lifler:

İki tip küçük çaplı sinir lifi, primer olarak ağırlı uyarının santral merkezlere iletiminden sorumludur. Bunlar miyelinli A-delta ve miyelinsiz C lifleridir.

Bu reseptör-lif ünitesi aktivasyon için yüksek bir eşik değer ve yavaş iletim hızına sahiptir. Miyelinli A-delta liflerinin bir kısmı orta veya düşük şiddetteki stimulus tarafından bile aktive edilebilir.

Yüksek eşik değerli reseptörlerin yer aldığı miyelinsiz C lifleri, şiddetli veya zarar verici tekrarlayan stimuluslarla aktive edilir. C liflerinin bir kısmı yalnızca tek bir stimulusa (örneğin, aşırı sıcak veya ciddi mekanik deformite) cevap verir.

Bazı yüksek eşik değerli C lifleri daha az spesifiktir ve polimodal özellik gösterir. Bunlar birçok farklı stimulus ile aktive edilebilir, örneğin; büyük ısı değişiklikleri, şiddetli sıcak veya soğuk, mekanik distorsiyon veya kimyasal iritanlar. Ağrının lokalizasyonu zayıftır. Bu son reseptör üniteleri akut ağrının iletimine yardımcıdır ve hızla adapte olurlar. Kronik ağrıda önemli bir mekanizma oluşturmazlar.

Bu lif sistemi tarafından beyine iletilen uyarılar bir ağrı deneyiminin elde edilmesini sağlar. A-delta liflerinin aktivasyonu, keskin, lokalize bir ağrı oluştururken, C liflerinin tekrarlayan ağrılı stimuluslarla aktivasyonu, lokalize edilemeyen, dayanılmaz, şiddetli ağrıya neden olur (Coghill 1999).

2.1.5 Arka boynuzun anatomi ve fizyolojisi

Omuriliğin arka boynuzu hücre tiplerine, afferent bağlantılara ve histokimyasal özelliklerine göre laminalara ayrılır. Arka boynuz gri maddesi, birinci nöronların çoğunun sinaps yaptığı bölgedir. Rexed, arka boynuzu 10 laminalara ayırmıştır ve bu laminalarda spesifik reseptör - sinir lifi ünitelerini tanımlamıştır (Rexed 1964).

Lamina I: En dış tabakadır, esas fonksiyonu küçük çaplı afferent liflerden gelen ağrılı impulsları almaktır. Arka boynuzun bu tabakası çok az sayıda büyük hücre içerir. Bu hücreler, cilt yanığı veya ezilmeyle (mekanik bası) oluşan, A-delta ve C lifleri ile iletilen uyarıyı alırlar. Bu hücreler aynı zamanda A-alfa ve A-beta liflerinden gelen (özellikle, düşük eşik değerli mekano -dokunma- ve termoreseptörlerden gelen) ağrı oluşturmeyen diğer hızlı iletimli impulsları da alırlar.

Lamina II ve III: Küçük hücreler içeren bu tabakalar substantia gelatinosa olarak adlandırılır. Ciltten gelen birçok afferent lif bu bölgede sonlanır. Wall ve Melzack tarafından tanımlanan bu

iki tabaka, duyu sinirlerinin getirdiği uyarıların beyine iletilmesini sağlayan lamina V' teki T hücrelerine uyarı geçişini düzenleyen bir ara sistemdir. Substantia gelatinosa sistemi T hücreleri üzerinde frenleyici bir etki gösterir ve inhibitör bir mekanizma gibi hareket eder.

Lamina IV: Bu hücre tabakası küçük lokalize cilt alanlarından gelen, ağrı oluşturmeyen duysal impulsları taşıyan, kalın kutaneal afferent lifleri alır. Hücreler, nazik bir cilt basısı ve miyelinli A-beta liflerinin stimülasyonu ile eksite edilirler. Bu hücreler düşük bir eşik değere sahiptir ve nazik stimüluslara cevap verir. Ağrılı stimülus veya A-delta ve C liflerinin aktivasyonu bu hücreleri aktive etmekte yetersiz kalır ve gerçekte bu hücreleri inhibe eder.

Lamina V: Bu tabakadaki hücreler birçok kaynaktan gelen uyarıları alır. Özellikle ağrılı stimüluslara karşı çok hassastırlar. Bu hücreler visserler, kaslar, kan damarları ve derin dokulardan küçük çaplı, yavaş iletim hızlı A-delta ve C lifleri ile gelen uyarıları alırlar. Bu nedenle lamina V visseral duysal uyarıların ulaştığı omurilik noktası olarak kabul edilir. Bu hücreler hem substantia gelatinosa hem de üst merkezlerle ilişki içindedir. Spinotalamik traktusların orjinini büyük oranda bu hücreler oluşturur.

Lamina VI: Bu tabakadaki eksitasyon ve cevaplar büyük oranda ağrısız stimüluslarla ilgilidir. Geniş çaplı A-beta ve gama lifleri bu tabakada sonlanır. Kas, tendon ve eklemlerden gelen proprioception duyusu bu liflerle taşınır. Hareket bu tabaka hücrelerini aktive eder. Visseral duyular da bu tabakada algılanır.

Lamina VII – IX: Bu laminalar ön boynuzun parçasıdır. Bu hücreler ağrı iletimini sağlayan çıkan (ascending) yollara katılır.

Lamina X: Bu tabakada hücreler santral kanal etrafında toplanmıştır ve yüksek şiddetteki stimüluslara cevap verirler. Bu hücreler, omurilikte nosiseptif bilgiyi beyine getiren multisinaptik bir zincir oluşturur (Benjamin 2000).

2.1.6 Santral Nörofizyolojik Ağrı Mekanizmaları

Periferik mekanizmalardan gelen duysal uyarılar, bu uyarıları değerlendiren ve uygun cevap oluşturan birçok beyin merkezine iletilir. Bunun sonucunda impulsu ağrı olarak tanımak için duysal impulsa bir nitelik kazandırmak ve organizmanın kendisini korumasını sağlamak amacıyla üç majör psikolojik mekanizma aktive edilir.

Duyusal diskriminatif boyut (Stimülusun lokalizasyonu, süresi, şiddetinin algılanması):

Ağrının bu boyutu talamusun ventrobazal nükleusunda oluşturulur. Stimülusun lokalizasyonu, süresi ve kantitatif özellikleri hakkında ilk enformasyon burada yapılır. Ventrobazal nükleustan

çıkan enformasyon, santral sulkusun posteriorunda somatosensoryal kortekse (Brodman' ın I - II no' lu sahaları) iletilir.

Motivasyonel-affektif boyut (Hissi davranışın belirlenmesi, emosyonel komponent):

Ağrı deneyimleri tektir. Duyusal uyarıya anlam ve önem serebral mekanizmalar tarafından verilir. Genellikle, zihinsel dikkati, normal cevabı değiştiren, düşünce ve davranışı bozan ağırlı stimülasyonun oluşturduğu hoş olmayan duruma duyusal bir nitelik verilir. Kişi nedenden kaçınmak ve ağrıyı durdurmak amacıyla aktivite içine itilir. Geniş somatik ve visseral reseptör alanlar, görme ve işitme gibi özel duyusal sistemlerden gelen diğer birçok somatosensoryal lif bu bölgelerde birleşir. Bu alanlardan çıkan lifler iki sisteme girer:

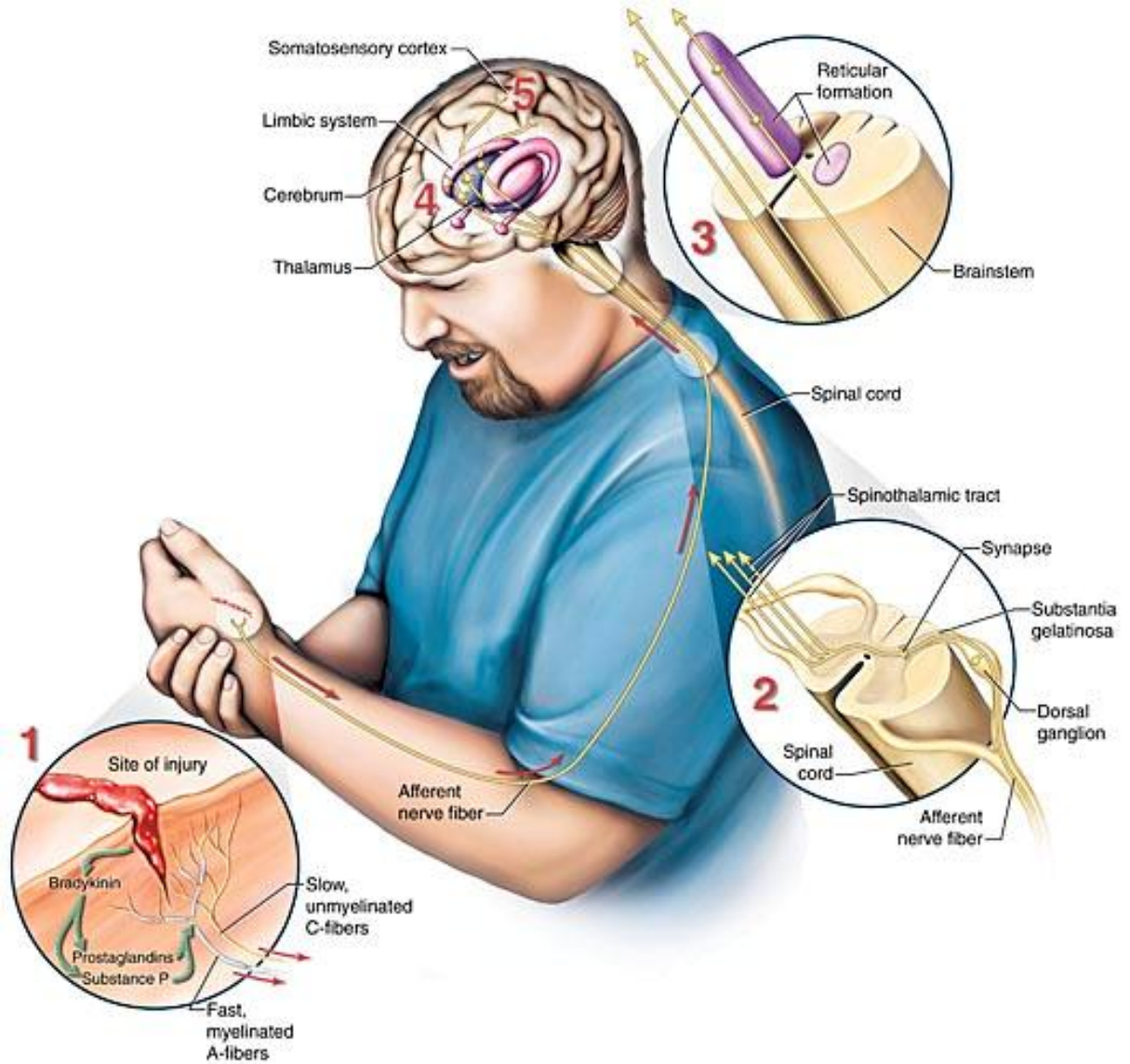
1- Talamusun medial intralaminer nükleusları. Bu nükleuslardan ikisi (parafasiküler ve santral nükleuslar) öncelikle ağrı ile ilgilidir. Bu nükleusların stimülasyonu anksiyete ile birlikte hoş olmayan, lokalizasyonu zayıf bir duyu oluşturur. Beraberinde korkuya benzer cevaplar ve kaçınma davranışı ortaya çıkar. Bundan sonra iletim üçüncü nöronlarla korteks ve limbik sisteme iletilir (Şekil 2.1.6.1).

2- Limbik sistem. Bu sistem, santral elemanı hipotalamus olan birçok subkortikal yapıdan oluşur. Limbik sistem, anterior talamus, amigdal nükleus, hipokampus ve bazal ganglionları içerir. Bu yapılar bir duyunun affektif (hissi) niteliğini verir; duyunun hoş olan veya hoş olmayan niteliği ile acı çekme ve ödüllendirme sürecini limbik sistem ayarlar. Hafıza büyük ölçüde aktive edilir ve enformasyon kaydedilir. Bundan sonra her kişinin ağrı duyusuna karşı tavır ve hissi belirlenir. Bunun üzerine ağırlı stimülasyona göre çekinme ve kaçınma davranışı oluşturulur.

Kognitif (bilişsel) boyut (Ağrının değerlendirilmesi ve motor cevabın belirlenmesi):

Kortikal aktivite duyuya entellektüel bir boyut kazandırır. Duyusal uyarı seçilir ve bir spesifik dikkat süresi enformasyon işlemine verilir. Olası koruyucu veya uzaklaştırıcı stratejiler belirlenir, sonuçlar özellikle geçmiş dönemlerdeki deneyimler değerlendirilir. Tüm bunlar, ağrı deneyimine nitelik kazandıran ve en iyi stratejinin oluşturulması için bir kararın verildiği entellektüel işlemlerdir.

Frontal korteks ve ilişkili olduğu beyin alanları bu zihinsel işlemlerde ve motor mekanizmalar tarafından oluşturulan cevabın belirlenmesinde santral bir rol oynar (Benjamin 2000).



Şekil 2.1.6.1. Ağrılı uyarının izlediği yol (Web 3)

2.1.7 Ağrıya Cevap (Motor Mekanizmalar)

Sinir sisteminin bir çok seviyesinde ağrıya ilgili deneyim her biri spesifik bir korunma amacına yönelik değişik motor cevaplar uyarır. Ağrı reaksiyonu istemli ve istemsiz olarak ikiye ayrılabilir. İstemli reaksiyonlar: sözle ifade etmek, yüz ifadesi, geri çekme (kaçınma) hareketlerini içerir. İstemsiz reaksiyonlar ise otonomiktir ve vasküler, visseral ve endokrin cevapları içerir.

Spinal seviyede segmental refleksler uyarılarak fleksiyon veya geri çekme hareketi oluşturulur. Medullada kardiyorespiratuar değişiklikler uyarılır. Hipotalamusta hipofizer hormonların salınımı uyarılır. Hipotalamus sempatik sinir sistemini de uyarır, öfke ve korku ifadesini oluşturur. Retiküler formasyonda uyanıklık hali oluşturulur. Orta beyin, beyin ve talamus

acı çeken bir yüz ifadesini oluşturur. Periferik stimulus sinir sisteminin tüm seviyelerinde; omurilikte dorsal kolonda, retiküler formasyonda, talamusta, limbik sistemde ve kortekste değiştirilir. Çıkan liflerin yaptıkları her sinapta bir kapı kontrolü oluşur ve bunu multiple kapı kontrol teorisi destekler.

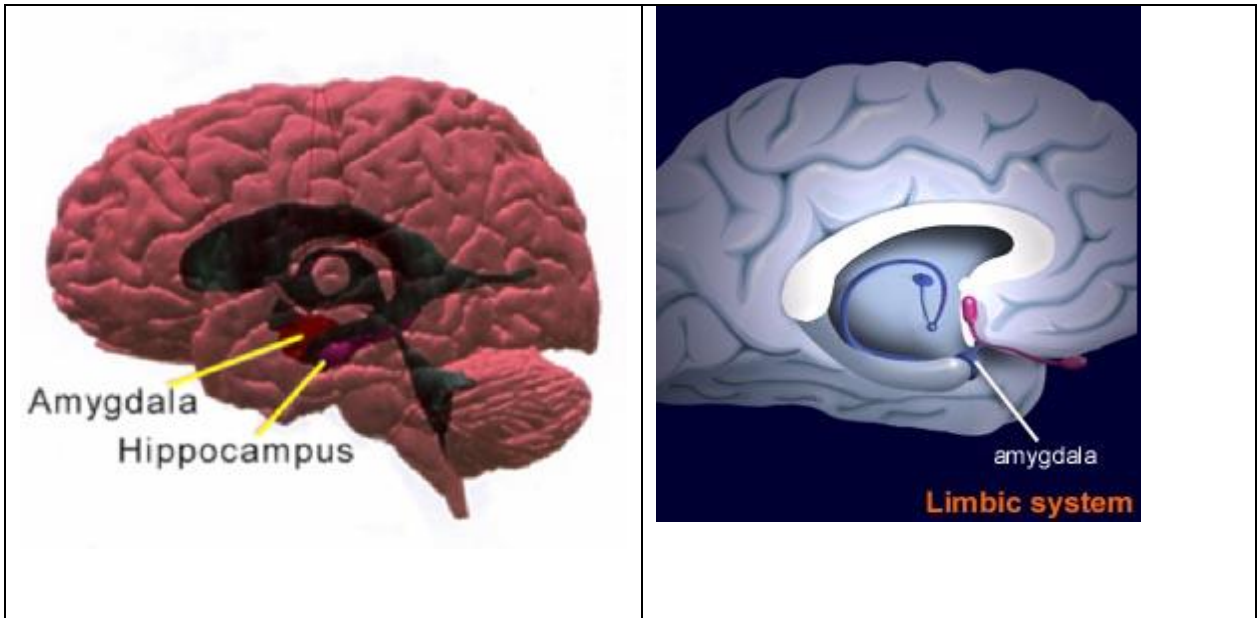
Kapı kontrolü; farklı kaynaklardan gelen afferent impulslar ile inen (descending) impulslar arasında etkileşim sağlayarak, son karakterin oluşturulması veya santral olarak algılanan impulsun değiştirilmesini sağlar. Kapı kontrolünden sonra impuls beyinin sinirsel işlemine tutulur, uygun cevap ve motor mekanizmalar ancak bundan sonra belirlenir.

Kapı kontrol teorisi tüm ağrı tiplerini iyi açıklayamaz. Bu teori nosiseptif mekanizmalar ve akut ağrıya iyi uyar ancak, kontrol mekanizmaları değişiklikler gösteren uzun süreli ağrı tiplerini açıklamakta yetersiz kalır. Üst merkezlerden inen (descending) inhibitör yollar noradrenerjik, serotonerjik ve enkefalinergik mekanizmaları içerir.

1- Ağrının algılanması ile ilgili bölgeler (omurilik arka boynuzunda Lamina I, II ve V, talamus ve periakvaduktal gri madde),

2- Hissi davranışın ayarlandığı bölgeler (limbik sistem, amigdal nükleus, hipokampus ve serebral korteks) (Şekil 2.1.7.1),

3- Otonom sinir sisteminin regüle edildiği bölgelerde bulunur (Coghill 1999).



Şekil 2.1.7.1: Limbik Sistem, Amigdal Nükleus, Hipokampus ve Serebral Korteks (Web 4)

2.1.8 Diğer Nörotransmitterler (Arka Boynuz Nörokimyası)

Arka boynuz içinde laminar dağılım gösteren birçok nörokimyasal madde tespit edilmiştir. Bunlara örnek olarak; Substance P (P maddesi), enkefalin, somatostatin, vazoaaktif intestinal peptid, seratonin(5-HT), norefinefrin, dopamin, glisin, GABA, nörotensin ve floride rezistan asit fosfataz verilebilir.

P maddesi:

Primer afferent transmitter olarak fonksiyon görür. P maddesi, primer afferent sinirlerin terminal uçlarında bulunur ve ağrı iletiminde kimyasal mediatörlerden biri olarak rol oynar. Omurilik nöronları P maddesi tarafından ağırlı stimülusta olduğu gibi uyarılır. Arka boynuzda P maddesinin salınımı opioidler tarafından bloke edilir. Amigdal nükleus, periakvaduktal gri madde ve raphe nükleusu, P maddesinden zengin olan bölgelerdir. Omurilikte P maddesi ve enkefalin içeren sinir terminalleri arasında yakın bir ilişki vardır. Bu nedenle, morfin ve diğer opioidler omurilik seviyesinde P maddesinin salınımını inhibe eder. P maddesi kısıtlı bir doz sınırında analjezik etki gösteriyor gibi görünmektedir. Eğer duyuşal sinir reseptörleri yüksek dozda P maddesi ile aktive edilirse, hiperaljezi oluşur.

Bradikinin:

Ağrıyı provoke eden bir diğer maddedir. Ağrı oluşturan en önemli maddelerden biri gibi görünmektedir. Bradikininini oluşturan esas hücre grubu hipotalamusta yer alır.

Somatostatin:

Bu nörotransmitter ağrının transmisyonda majör bir rol oynar. Miyelinsiz duyuşal sinirlerde (C lifleri) bulunur ve P maddesinin etkisini bozabilir. Ağırlı stümulus tarafından aktive edilen arka boynuz nöronlarını deprese eder ve etkisi opioidlere benzer.

Seratonin (5-hidroksitriptamin) ve norepinefrin:

Bu nörotransmitterler geniş bir dağılım gösterirler. Bir ağrı inhibitörü (supresörü) olarak rol oynar ve inen inhibitör sistemin etkisini artırır.

Nörotensin:

Bir ağrı inhibitörüdür ve nöronal ateşlenmeyi inhibe ederek analjezi sağlar (Ertekin 1993, Benjamin 2000).

2.2 Ağrının Değerlendirilmesi

Ağrı değerlendirilmesinde güçlük sadece aynı birey için değil, başka bireylerin farklı deneyimleri, cins, yaş, etnik geçmiş nedeni ile farklı değerlendirmelere gidilmesine neden olur. Bu nedenle kişiler arasında ağrı kalitesinin değerlendirilmesinde standarda varmak olası değildir.

Ağrının yeri, ağrı örneği, ağrının süresi, bireylerin verdikleri bilgilerde farklılıklar göstereceği gibi, bu farklılıklar, bireyin depresyon ve anksiyete düzeyine göre de değişebilir (Alexander ve Hill 1987, Williams 1987). Oldukça fazla faktörün rol oynadığı ağrı, ölçülmesi oldukça güç bir parametredir. Ağrı değerlendirilmesi için son zamanlarda sayıları gittikçe artan çalışmalar yapılmasına karşın, ağrının objektif olarak ölçülmesine yönelik henüz basit, kolay yapılabilen ve geçerliliği kanıtlanmış bir yöntem bulunamamıştır.

Ağrının en kolay değerlendirme yolu, bireye sözel olarak ağrısının olup olmadığını sormaktır. Ancak her birey ile diyalog kurmak olası olmadığı gibi, yanıt alınan bireylerde de, tam ve yeterli bir ağrı değerlendirmesi yapmak mümkün değildir.

Diyalog kurulabilen bireylerin ağrılarının şiddetlerini değerlendirmek gereklidir. Çünkü sadece "ağrısı olması" değerlendirme için yeterli olmamaktadır. Bu nedenle ağrı ölçümünde, ağrı şiddeti düzeyini ifade edebilmek için sıralanmış sayı, kelime ya da işaretlerden yararlanılır.

Ağrı şiddetini kategorize eden skalalar başlangıçta Melzack ve Torgerson'un önerdiği "5 nokta sözel skalası" gibi "az"dan "dayanılmaz" a kadar ağrı şiddetini belirleyen bireysel deneyim ile yanıtlanan tek boyutlu özellikteydiler (Melzack ve Torgerson 1971). Bunlar yeterli açıklık sağlayamamaları nedeni ile eleştiri almaktadırlar. Bu nedenle daha sonra kullanılan bazı çok boyutlu skalaların daha güvenilir olabilecekleri gündeme gelmiştir.

Kronik Ağrı Değerlendirmesi ise nosiseptif afferent uyarıların yanında, kognitif, emosyonel ve çevresel faktörlerin de işin içinde olması nedeni ile ağrı değerlendirmesinde; subjektif yapısının getirdiği güçlük ile birlikte güvenilir olmama özelliğini de taşımaktadır (Lorish ve Maisiak 1986).

2.2.1 Subjektif kriterli ağrı değerlendirme yöntemleri

2.2.1.1. Tek ölçütlü bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri:

Doğrudan ağrıyı ölçmeye yönelik olup, olgunun kendisi değerlendirme yapar (Esener 1991).

2.2.1.1.1. Sözel tanımlama skalaları (Verbal Descriptor Scales; VDS):

Kategori skalaları (ağrı skorlaması) : Hastanın durumunu tanımlayabileceği en uygun kelimeyi seçmesine dayanır (Bird ve Dixon 1987). Ağrı şiddeti, hafiften dayanılmaz dereceye kadar, 4 kategoriye ayrılır. Hasta bu kategorilerden durumuna uygun olanı seçer (Esener 1991).

Basit kategori skalası; "Yok-Az-Orta Şiddetli" (Alexander ve Hill 1987).

Betimsel kategori skalası; "Şiddetli-Orta-Hafif-Yok" gibi dört nokta veya yaygın olarak 1–10 sayısal skala gibi birkaç yol ile hesaplanabilir. En basiti eş zamanlı görünme yöntemi olup, doğrudan sayısal sıralamada kullanılan, ya da sözel sıralamalarda artarda gelen tamsayı ayırımını yapar. Daha kompleksi ardışık sınıflama yöntemidir ve her bir uyarı şiddetine yanıtların oranına bağımlı spesifik sıralama değerleri oluşturur (Bird ve Dixon 1987).

Sözel değerlendirme skalaları: Hem hastanın ağrısının tanımında kullanılabilen hem de ağrının şiddeti ve değişkenliklerinin değerlendirilmesinde kullanılabilen bir yöntemdir. Verbal (sözel) değerlendirme skalaları, ağrı şiddetini değerlendirmede sayısal skalalara benzerler. Kelimeler ağrının şiddetini tanımlar ve numara sıralaması, en az şiddetlisinden, en çok şiddetlisine doğru yapılır (Melzack ve Torgerson 1971).

Sözel değerlendirme skalaları şiddete göre sıralanmıştır. Halbuki kişinin deneyimi sıralamada farklılıklara neden olabilir. Bu nedenle sorgulamada hastanın kendi sıralamasını öğrenmek (cross-modality approach) gerekir. Bu da skalanın kesinliğini azaltır. Sözel değerlendirmede çeşitli ağrı tanımlama sözcükleri vardır.

2.2.1.1.2. Sayısal değerlendirme skalaları (Numerical Rating Scale; NRS)

Ağrı şiddetinin değerlendirilmesi için ilk uygulamalar Budzynski ve Melzack tarafından yapıldı (Melzack ve Torgerson 1971).

Ağrı şiddetini değerlendirmeye yönelik olan bu yöntem, hastanın ağrısını sayılar ile açıklamasını amaçlar. Skalalar ağrı yokluğu (0) ile başlayıp, dayanılmaz ağrı (10, 100 vb. gibi) düzeyine kadar çıkar. Sayısal skalalar; ölçümlerde hassasiyet artışını, hastalar tarafından ağrı şiddeti tanımını kolaylaştırmasını, skora ve kayıta kolaylığı sağladıkları, tavan ve taban etki değerlendirmesinde yararlı oldukları için daha çok benimsenmektedir. Oldukça farklı sayısal skala varlığına karşılık genellikle 0-10'u içeren 11 nokta skalaları, ya da cevabın daha büyük değişkenliği için daha geniş açılı skalalar kullanılmaktadır (Esener 1991, Bird ve Dixon 1987, Chapman ve Syrjala 1991, Melzack ve Torgerson 1971).

Ağrının izlenmesinde sayısal değerlendirme skalaları, olumlu ve olumsuz yönleri ile eleştirilmesine karşılık, çok kullanılması nedeni ile oldukça değerli bir yöntem olduğunu kanıtlamaktadır (Melzack ve Torgerson 1971).

2.2.1.1.3. Görsel analog skalası (Visual Analogue Scale; VAS); Çoğunlukla 10 cm uzunluğunda, yatay ya da dikey; "Ağrı Yok" ile başlayıp "Dayanılmaz Ağrı" ile biten bir hattır. Bu hat sadece düz bir hat olabileceği gibi, eşit aralıklar halinde bölünmüş ya da ağrı tanımlamada, hat üzerine konan tanımlama kelimelerine de sahip olabilir. Genel olarak vertikal hattın daha kolay anlaşıldığı kabul edilmektedir.

VAS'ın düz hattın başka şekilde dönüştürülmesi için bölünme ve tanımlama kelimelerinin konmuş haline; "Grafik Değerlendirme Skalası" denilir (Melzack ve Torgerson 1971, Alexander ve Hill 1987, Bird ve Dixon 1987, Chapman ve Syrjala 1991, Wall ve Melzack 1994). Ancak grafik değerlendirme skalası pek tutulmamıştır. VAS'nın kullanılması hastaya çok iyi anlatılmalıdır. Hasta ağrısının şiddetini, bu hat üzerinde uygun gördüğü yerde işaret ile belirtir. Ağrı yok başlangıcı ile bu nokta arası "cm" olarak ölçülüp kayda alınır. Ancak VAS'nın doğruluğunu kanıtlamanın olası olmadığı bilinmektedir (Bird ve Dixon 1987).

2.2.1.1.4. Analog renkli devamlı skalası (Analogue Chromatic Continuous Scale; ACCS): Uygun sayısal VAS ölçeğine benzer bir skaladır. Skalanın bir yüzünde 100 mm'lik cetvel diğer tarafında açık pembe renkten koyu kırmızıya kadar tedrici renk değişikliği olan şerit vardır. Ağrısızlık ile dayanılmaz ağrı uç noktaları arasında renk farklılığı ve karşılığı olan ölçü ile değerlendirme yapılabilmektedir. ACCS ile VAS sonuçları karşılaştırıldığında benzerlik saptanmıştır. Ancak hastanın renk körlüğü olması, şeritte basılı renklerin solması, değişmesi gibi dezavantajları söz konusudur (Bird ve Dixon 1987).

2.2.1.1.5. Yüz ifadesi skalası (Face Scale; FS) : Bu skalanın 10 cm VAS ve 5 tanımlı skalanın kullanılmadığı, lisan ve mental kapasite yetersizliklerinde, çocuklarda kullanılması uygun olur. Değişik öneriler getirilmiştir:

—8 farklı şiddette ağrı sergileyen yüz ifadesi (Bird ve Dixon 1987),

—20 farklı şiddette ağrı sergileyen yüz ifadesi (Lorish ve Maisiak 1986),

—Visual Pain Analogue olarak tanımlanan 5 farklı yüz ifadesinin VAS ile kombine edilmiş şekli (Benedetti ve Butler 1991),

—McGrath Skalası: 9 yüz ifadesi içerir (Desparmet-Sheridan 1992),

—Qucher Skalası: 6 yüz ifadesi fotoğrafı içerir (Desparmet-Sheridan 1992).

2.2.1.1.6. Basit kelime skalası: Bu skala, ağrının şiddetinin subjektif olarak değerlendirilmesinde kullanılabilir. Örneğin; yok, hafif, orta, şiddetle ya da McGill hasta indeksi olduğu gibi, ağrı yok, hafif, rahatsızlık verici, sıkıntı verici, dehşetli, korkunç, çok şiddetli olarak, seçim için sunulan kelime sayısı artırılabilir. Seçilen kelimelerin çokluğu farklılığın hassaslığını büyütür, ancak bu durumda kelimelerin değişken değerlerinin uyuşmazlığını göz önünde bulundurmak gerekir (Alexander ve Hill 1987).

2.2.1.1.7. Kart tasnif yöntemleri: Reading ve Newton tarafından geliştirilmiştir. Toplam 10 ayrı ağrı niteliğinde, her biri için en az orta-şiddetli ayrımı ile ağrı şiddeti düzeyi saptanmaktadır. Kartta karşılaştırmayı sağlayabilmek için 10 ayrı ağrı niteliğinin her biri için 4 nokta skorlaması yapılır (Reading 1989).

2.2.1.1.8. Dermatomal ağrı çizimi: Basit, kullanımı ve hesaplaması kolay bir yöntemdir. Ağrı patolojilerinin kesin saptanmasında ve tedavi amaçlı girişimlerin gerekliliği konusunda yol gösterici olabilir (Melzack ve Torgerson 1971). Vücudun ön, arka ve oblik olarak çizilip dermatomlara ayrılmış olarak bulunduğu kart, hasta tarafından ağrının farklı şiddetleri için farklı tonda renk ile boyanır (örneğin; kırmızı ve tonları). Farklı değerlendirmeler için (örneğin hissizlikte mavi gibi) değişik renklerden yararlanılır. Dermatomal kartların anatomik bölge sayısı bakımından, farklı sayıya sahip olanları vardır, Margolis 45, Toomey ve arkadaşları 32 anatomik bölgeye ayrılmış vücut çizimleri hazırlamışlardır (Margolis 1966, Toomey vd. 1991). Hastanın boyadığı anatomik bölge sayısı, toplam ağrı puanlaması olarak kabul edilir.

2.2.1.2. Çok Boyutlu bireysel ağrı değerlendirme yöntemleri:

2.2.1.2.1. McGill ağrı anketi (McGill Pain Questionnaire; MPQ): Ağrı kalitesinin tanımlanması için oldukça fazla kelime kullanılabilir. Melzack ve Torgerson ağrı kalitesini tanımlayan kelimeleri üç ana başlık altında toplamıştır. Bunlar; (1) Duyumsal (sensory), (2) duygusal (affective) ve (3) değerlendirici (evaluative). Ağrının tanımlanmasında bu yaklaşım, McGill ağrı anketinin (MPQ) ortaya çıkmasına neden olmuştur (Melzack ve Torgerson 1971, Reading 1989, Chapman ve Syrjala 1991).

MPQ'da üç tip ölçü kriter olarak alınmaktadır: Ağrı şiddeti, seçilen kelimenin miktarı ve ağrı şiddeti skorunun tamamı. Bu ankette ağrı şiddeti skoru, o ağrısız ile 5 dayanılmaz ağrı sınırları arasında değerlendirilir.

MPQ, subjektif ağrı ölçümünde yeterli güvenilirlik ve geçerliliğe sahiptir. Ancak MPQ'nun kullanımında sınırlama da vardır. Kelimelerin bazılarının hastaya anlatılması gerekebilir, üç değerlendirme ölçütü birbiri ile oldukça fazla ilintilidir. Bu, farklı hesaplamaların aynı ölçü ile yapılmasına neden olmaktadır. Son olarak alt grupların birbirlerini tutmaları ve stabiliteleri hakkında bazı sorular vardır.

MPQ'da her bir grup 20 takım ağrı değerlendirici kelimedenden oluşur. Hastalar ağrıları ile ilgili takımı seçip, her seçilmiş grupta ağrısını en iyi tanımlayan harfi daire içine alırlar. Her grup 2 ile 6 arasında kelimeye sahip olup, bu kelimeler ağrının şiddet düzeyini tanımlarlar. İlk 10 takım duyumsal, sırası ile 5 takım duygusal olup, 16 takım da değerlendiricidir. Son 4 takım değişik kelimelerden oluşur. Her bir ölçümdeki skor, total skoru oluşturur (Chapman ve Syrjala 1991).

2.2.1.2.2 Dartmouth ağrı anketi (Dartmouth Pain Questionnaire; DPQ): MPQ'ı tamamlayan bir skala olup kalitesinin değerlendirilmesi eklenmiştir. Bu kısım şu özellikleri içerir:

—Genel duygusal ölçü

—Ağrının sıklığı (süreç)

—Ağrının şiddeti

—Ağrının neden olduğu davranışlar (Chapman ve Syrjala 1991, Sethna 1993).

2.2.1.2.3 West Haven-Yale çok boyutlu ağrı çizelgesi; (West Haven-Yale Multidimensional Pain Inventory; WHYMPI): MPQ'ya daha kısa ve klasik bir alternatif olarak son zamanlarda Kerns ve arkadaşları tarafından önerilmiştir. Psikometrik yaklaşımla (psikolojik ölçümde) daha klasikleşmiş olarak hazırlanmış bir sorgulamadır (Kerns vd. 1985, Chapman ve Syrjala 1991; Sethna 1993). WHYMPI, kronik ağrı problemlerinde kognitif davranışsal teoriden kaynaklanarak ilgili boyutların değerlendirilmesi amacı ile düzenlenmiştir. Subjektif distressin ötesindeki yapılar değerlendirir. Ağrının genel fonksiyonlar üzerindeki etkisini de içererek MPQ'dan daha kapsamlı hale gelmiştir. Üç bölümde, 52 maddelik soru formudur:

1. bölüm; ağrı ve ızdırabın, normal aile ve iş ilişkileri ve sosyal destek ile bağlantılarını araştıran 5 genel boyutu,

2. bölüm; ağrıyı ve ızdırabı ortaya koymada kişisel algılamaların belirlenmesini,

3. bölüm; günlük işlerdeki ağrı ile etkileşimin sıklığını belirler.

2.2.1.2.4. Hatırlatıcı ağrı değerlendirme kartı (Memorial Pain Assessment Card): Visual analog skalasının biraz daha detaylısı olarak kabul edebiliriz. MPAC; ağrı, ağrı giderilmesi, ruh hali ve ağrı şiddetinin hızla değerlendirilmesine yardımcı olabilmektedir (Chapman ve Syrjala 1991, Sethna 1993).

2.2.1.2.5. Kısa ağrı çizelgesi (Wisconsin Brief Pain Inventory; BPI): Özellikle kanser hastalarında, ayrıca artrit hastalarında uygulamak üzere Daut ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Hasta tarafından 5–15 dakikada, kolayca tamamlanabilmektedir (Daut vd 1983).

— 0'dan 10'a kadar ağrı düzeyleri olan göstergesi vardır.

— Hastalığın hikâyesi,

— Hastanın hâlihazır durumu,

— Ağrının niteleyici tarifi, fiziki ve emosyonel etkisi,

— Kullanılan ilacın tipi, sağladığı analjezi,

— Hastanın, ağrısının nedeni olarak gördüğü etkenler vd.'dir.

2.2.1.2.6. Ağrı algılama profili (Pain perception profile; PPP): Bu metod MPQ'ya kıyasla daha az psikosomatik ölçüm gereksinimi ile tamamlanan, daha kısa bir yöntemdir. Daha basit, VAS

skalalarına göre daha geçerli ve güvenilir veriler sağlaması nedeni ile önerilir (Williams 1987, Chapman ve Syrjala 1991).

— Duyu eşliğini ölçer,

— İndüklenen ağrıyı değerlendirmek için büyüklükle hesaplanan işlemleri kullanır.

— Sözel ağrı tanımlayıcılarının psikosomatik skalasını kullanarak ağrının şiddet, reaksiyon ve duyu boyutlarını ölçer.

— Zaman içinde yinelenen değerlendirme için günlük bir formatta kullanılacak psikosomatik olarak skalalandırılmış sözel tanımlayıcıların üç boyutuna olanak sağlar.

2.2.1.2.7. Karşıt yöntem karşılaştırılması (Cross-Modalify Matching; CMM): 1980'lerde Gracely, CMM yöntemlerinin kullanımını tanımladı. Bu yöntemler, hem deneysel hem de klinik ağrının değerlendirilmesi için karşılaştırmalı skalalardan yararlanan, doğru orantılı skala yöntemidir. Ağrının sözel tanımı, her ne kadar fiziki ölçüler ile tanımlanamaz ise de, CMM yöntemleri, bu tanımlayıcılar tarafından dolaylı anlatımı ile boyutlarının büyüklüğünü doğrulamada ve skalalarda kullanılabilir. Subjeler, herhangi bir ayarlanabilir modaliteyi kullanarak (bir hata uzunluğu, bir sesin süresi veya bir ışığın parlaklığı gibi) algılama büyüklüğünü gösterebilirler. Bu yöntemler ağrı duyusunun doğrudan ölçümünde kullanılırlar (sıralı, sayısal, sözlü tariflerde) (Gracely 1989).

1971'de Melzack ve Torgerson tarafından tanımlanan kelime listelerinden, Tursky 1976'da yansıyan hissi, affektif ve reaksiyon skalalarını türetti. 1980'de Gracely bu çalışmayı genişleterek, duyuşsal şiddet, nahoşluk ve ağırlılık skalalarını ekledi (Melzack ve Torgerson 1971, Tursky 1976, Gracely 1989).

CMM yöntemlerinden biri de büyüklük tahmini yöntemidir. Subjeler, belirli bir sayıdaki ilk stimulus tarafından meydana getirilen duyunun büyüklüğünü tanımlayıp esas alarak, daha sonraki durumları bu ilke göre değerlendirmesini yapabilirler. Örneğin, "şimdiki ağrı analjezik kullanmadan öncekinin 1/3'ü gibi". Büyüklük tahmini yöntemi, hem devamlı artan ağrı duyusunun, hem de sıradan farklı uyarıların oluşturduğu duyuların değerlendirilmesinde kullanılır (Gracely 1989).

2.2.2. Objektif kriterli ağrı değerlendirme yöntemleri

Sözlü olarak yapılan ağrı değerlendirmelerine olan güvensizlik, ağrının değerlendirilmesinde, fizyolojik ve davranışsal değerlendirme yöntemlerinin araştırılma ve geliştirilmesinde önemli etken olmuştur. Objektif değerlendirme yöntemleri; daha inanılır sonuçlar vermesi yanında konuşması yetersiz yetişkinler, çocuklar ve hayvanlarda ağrı değerlendirilmesinde

kullanılabilmektedirler. Olgulardaki ağrı ile ilgili özellikler veya değişiklikler bir gözlemci tarafından değerlendirilir ya da ölçülür.

Davranışsal değerlendirmeler: İnsanlarda ve hayvanlarda ağrı, bilinen klasikleşmiş davranışlarla gösterilmektedir. Bu dışa vurumlar; yüz ekşitilmesi, ses çıkartılması, pısrıklaşma(zayıflık gösterme), yalama, sürtünme gibi. Ayrıca ağrılı uygulamalardan kurtulmak için girişimler de vardır. Ağrıların, davranışsal yansımalarını saptayabilmek için deneysel uyarılar ile araştırmalar yapılmakta, ağrılı uyarılarla oluşan yüz ifadeleri değerlendirilmektedir. Fotoğrafı çekilen, ağrıya yanıt yüz ifadeleri de analiz edilerek, objektif değerlendirmeye alınmaktadır.

Fizyolojik ölçümler: Afferent ağrı iletiminin mekanizması ve senkron uyarı ile birlikte kortikal aktivite hakkında bilgi sağlanmamasına karşın, fizyolojik ağrı ölçüm çalışmaları, çok denenmiş verbal verilerden çok daha objektif değerlendirmeler sağlar. Kalp hızı, deri iletkenliği ve ısı gibi otonomik ölçümler, ağrılı uyarılar ile uyum gösterirler. Ağrılı uyarılarda kortikal aktivitenin nükleer magnetik rezonans ile değerlendirilmeleri de çalışılmıştır.

Nörofarmakolojik yöntemler: Bunlar, plazma beta endorfin düzeyi ile zıt bağlantı ve cilt ısısında değişimdir.

Nörolojik ölçümler: Sinir ileti hızı ve uyarılmış yanıtlardır.

Biyokimyasal ölçümler: Akut ağrı, anksiyete, otonomik ve hormonal karışıklıkların bir arada oluşmasına, adrenalin, noadrenalin ve serotonin düzeylerinde artışa neden olur. Plazma kortizol ve antidiüretik hormon yükselişi söz konusudur. Ağrı, beyin, kan ve Beyin Omurilik Sıvısında endojen opioidlerin düzeyinin değişmesine neden olur.

Elektroensefalografik değerlendirme: Kısa, ağrılı uyarı, basit iki katlı oksipitofrontal elektroensefalografide saptanabilir uyarılmış potansiyel oluşturur. Kortikal sapmaların yüksekliği uyarının şiddetine bağımlı doğrultudadır. Azot protoksit, TENS ve akupunktur, bu sapmaların yüksekliğini azaltır. Bu yöntem ağrının monitörizasyonu için denenebilir (Craig 1996).

Ağrının deneysel olarak elektrik stimülasyonu ile ölçülmesi: Ağrının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerinden birisi de elektrik stimülasyonudur. Bu yöntem uygulaması kolay ve kontrol edilebilir olması nedeniyle kuteneal, derin somatik ve visseral bölgelerde kullanılabilmektedir (Wolf 1985). Ağrı eşiği ve toleransı değerleri elektrik stimülasyonu ile fiziksel olarak ölçülebilir. Çok az deri hasarı oluşturması nedeni ile tekrarlı ölçümler yapılabilmektedir. Tanımlanan ve elde edilen eşik değerleri iğnelenme duyusunun oluşumu ile sağlanır (Nottermans 1966).

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Amaç

Bu çalışmanın amacı Türkiye profesyonel birinci liginde futbol oynayan sporcularda ağrı eşiği ve ağrı toleransını belirlemek ve sağlıklı bireyler ile karşılaştırmaktır.

3.2. Çalışmanın Yapıldığı Yer

Çalışma, Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu ile Denizli Spor Kulübü'nde Eylül-Kasım 2006 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.3. Katılımcılar

Çalışmaya Denizli ilinde Denizli Spor bünyesinde futbol oynayan 18–32 yaşları arasında profesyonel 37 sporcu ile 19–32 yaşları arasında bulunan sağlıklı sedanter, 24 birey dâhil edilmiştir. Araştırma öncesi tüm olgular araştırma ile ilgili bilgilendirilmiş olup; olguların sözlü onayları alınmıştır.

Gruplar şu şekilde oluşturulmuştur;

1.grup: Türkiye profesyonel birinci liginde futbol oynayan 37 profesyonel erkek futbolcu

2.grup: Herhangi bir spor dalına, amatör ya da profesyonel olarak iştirak etmeyen 24 sağlıklı sedanter erkek birey.

3.4 Değerlendirmeler

Olguların sosyo-demografik özelliklerinin kaydedildiği bir form oluşturulmuştur (Ek-1). Bu değerlendirmede; bireylerin yaşı, boyu, vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi(VKİ), vücut yağ yüzdeleri (VYY) kaydedilmiştir.

3.4.1 Vücut Kitle İndeksi

Vücut kitle indeksi (VKİ) vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi amacıyla hesaplanmıştır. Kilogram olarak vücut ağırlığının metre olarak boy uzunluğunun karesine bölümü (kg/m^2) ile elde edilmiştir (Heyward 2002). Vücut ağırlığı bir tartı ile bireyler ayakkabısız ve hafif bir kıyafetli iken ölçülmüştür. Benzer şekilde ayakkabı giyilmesine izin verilmeksizin mezura ile boy uzunluğu ölçümü (cm) yapılmıştır.

VKİ'nin kullanımı basit, hızlı ve pahalı değildir. Bireylerin az kilolu, normal kilolu, aşırı kilolu veya obes gibi sınıflandırmasında kolaylık sağlamaktadır (Neiman 2001). Nevill ve arkadaşları, VKİ'yi skinfold ve antropometrik yöntemler kadar değerli bir yöntem olarak tanımlarken (Nevill vd. 2006); Fonseca ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada VKİ hassasiyeti çeşitli kategorilerde %80, spesifikliğı ise %92'ye yakın olarak elde edilmiştir (Fonseca vd. 2004).

$$\text{VKİ} = \frac{\text{Vücut ağırlığı (kg)}}{\text{Boy}^2 (\text{m}^2)}$$

Bireyler araştırmada, VKİ'leri 18.5-24.9 kg/m^2 ve 25 kg/m^2 'den yukarı olmak üzere 2 gruba ayrılarak incelenmiştir.

3.4.2. Skinfold Ölçümleri/ Vücut Yağ Yüzdesi

Skinfold ölçümleri çalışmamızda, VYY'lerini hesaplamak amacıyla kullanılmıştır. Ölçümleri triceps, subscapula, göğüs, abdomen, suprailiac, uyluk bölgesinden, biceps bölgelerinden; JAMAR marka (Bolingbrook, IL 60440) skinfold kaliper aleti kullanılarak ve milimetre cinsinden ölçülerek yapılmıştır (Şekil 3.4.2.1). Tüm ölçümler vücudun sağ yarısından alınmıştır.



Şek

il 3.4.2.1: Skinfold Kaliper

Bu ölçüm sırasında subkuten doku başparmak ve işaret parmağı arasında sıkıca tutulmuş ve altta uzanan kaslardan uzaklaştırılmıştır. Kaliperin kollarının ucunda bulunan plakların uçları yağ kalınlığını okumadan önce cilt tam basınç altında tutulmuştur. Bireyler ayakta rahat bir pozisyonda dururken üç ölçüm alınmış ve bu üç ölçümün ortalaması deri kıvrım kalınlığı olarak belirlenmiştir (Heyward 1998).

Bireylerin vücut yağ yüzdelerini belirlemek amacıyla aşağıda belirtilen Zorba formülü kullanılmıştır (Zorba 1986).

Zorba Formülü: % Yağ=0.990 + 0.0047 Ağırlık + 0.132 (ab+tr+ss+bi+si+uy+gög)

3.4.3 Ağrı eşiği ve ağrı toleransının değerlendirilmesi

Ağrı eşiği ve toleransı ölçümü elektrik stimülasyonu ile deneysel ağrı oluşturarak yapılmıştır (Ryan ve Kovacic 1966, Meriç 1993, Telli 2004). Ağrı eşiği ve toleransının belirlenmesinde Endomed 980 cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.5.1).



Şekil 3.5.1: Ağrı Eşiği ve Toleransının Değerlendirilmesinde Kullanılan Endomed 980 Cihazı

Değerlendirme için cihaz 166 Hz. frekansında, 1 msn. uyarı ve 5 msn. dinlenme süresi olan kare dalga galvanik akım verecek şekilde ayarlanmıştır. Uygulamada 6 x 8 cm'lik karbonize elektrot pasif, kalem elektrot ise aktif elektrot olarak kullanılmıştır.

Ölçümler 18–22 C'lik sabit oda sıcaklığında, üst ekstremité için oturma pozisyonunda dirsek 90° fleksiyon, önkol pronasyon supinasyon arasında nötral pozisyonda iken kaydedilmiştir. Pasif elektrot önkol proksimalinin radial tarafına, aktif elektrot ise radius distal ucuna yerleştirilmiştir. Ölçümler her iki ekstremiteden (sağ/sol) alınmıştır (Şekil 3.5.2).

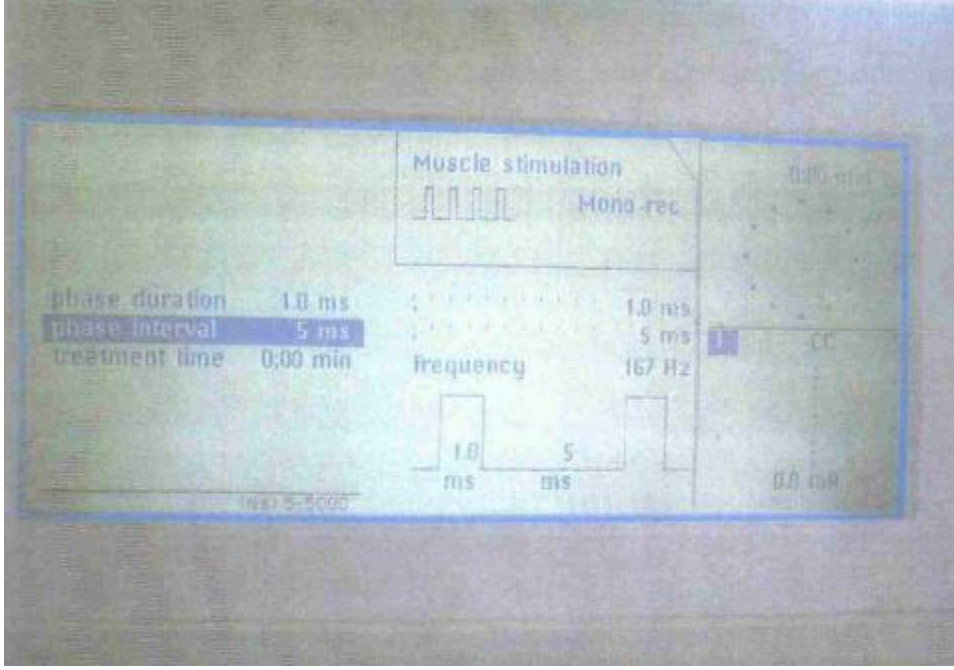


Şekil 3.5.2: Üst extremitede Ağrı Eşiği ve Toleransı Ölçümü

Alt ekstremitte (sağ/sol) ölçümleri için bireyler uzun oturma pozisyonunda, ekstremitte yastıkla desteklenmiş pozisyonda ve elektrotlar peroneal sinir trasesi üzerine konarak kaydedilmiştir (Şekil 3.5.3).



Şekil 3.5.3: Alt extremitede Ağrı Eşiği ve Toleransı Ölçümü



Şekil 3.5.4: Ağrı Eşiği ve Toleransı Ölçümü İçin Kullanılan Parametreler

Ölçümlerden önce her olguya ağrıyı ilk hissettiklerinde fizyoterapisti uyarmaları istenmiş, daha sonra ise akımın artmaya devam edeceği ve dayanamadıkları son noktayı belirtmeleri istenmiştir. Akım yavaş yavaş artırılarak uygulanmıştır. Ağrının ilk hissedildiği nokta ağrı eşiği, dayanamadıkları nokta ağrı toleransı olarak mA cinsinden kaydedilmiştir.

Ölçümler aynı fizyoterapist tarafından 3 kez tekrarlanmış ve elde edilen 3 değer in ortalaması alınmıştır.

3.5 İstatistiksel Analiz

Çalışmamızda elde edilen sonuçların analiz edilmesinde istatistik programlarından SPSS for Windows (Version 9.05) İstatistik Paket Programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistiksel bilgiler, aritmetik ortalama \pm Standart Sapma ($X \pm SD$) veya yüzde (%) olarak gösterilmiş ve istatistiksel anlamlılık düzeyi $p > 0.05$ olarak kabul edilmiştir. Çalışmada verileri analiz etmek için; Mann Whitney U testi, İki Ortalama Arasındaki Farkın Önemlilik Testi, Kruskal Wallis Varyans Analizi, Ki-Kare Testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi yöntemleri uygulanmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 2002).

4. BULGULAR

4.1. Tanımlayıcı veriler

Çalışmaya, yaşları 18–32 yıl arasında değişen 61 birey dâhil edilmiştir. 61 bireyin 37'sini profesyonel olarak futbol oynayan birinci lig takımı olan Denizli Spor Kulübü futbolcuları, 24'ünü ise herhangi bir spor dalıyla amatör veya profesyonel olarak uğraşmayan sağlıklı sedanter bireyler oluşturmuştur.

1. gruptaki bireylerin yaş ortalaması $24,18 \pm 4,03$ yıl, boy ortalaması $180,92 \pm 6,87$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $76,18 \pm 6,59$ kg'dır. VKİ ortalaması $23,26 \pm 1,36$ kg/m²'dir. Bu gruptaki tüm bireyler erkektir. (Tablo 4.1.1)

2. gruptaki bireylerin yaş ortalaması $24,20 \pm 3,48$ yıl, boy ortalaması $177 \pm 6,33$ cm, vücut ağırlığı ortalaması $77,55 \pm 8,21$ kg'dır. VKİ ortalaması $24,49 \pm 1,67$ kg/m²'dir. Bu grupta da tüm bireyler erkektir. (Tablo 4.1.1)

Tablo 4.1.1 Grupların Fiziksel Özelliklerinin Karşılaştırılması.

Değişkenler	Gruplar								P
	1. Grup(sporcu)				2. Grup(sedanter)				
	min-max.	X	±	SD	Min-max.	X	±	SD	
Yaş (yıl)	18	32	24.18	4.03	19	32	24.20	3.48	p>0.05
Boy Uzunluğu (cm)	165	193	180.92	6.87	168	192	177	6.33	p>0.05
Vücut ağırlığı (kg)	60	92	76.18	6.59	63	94	77.55	8.21	p>0.05
VKİ (kg/m ²)	20.21	29.40	23.26	1.36	22.01	29.40	24.49	1.67	0.003
VYY (%)	7.9	16.90	11.00	1.92	10.80	18.90	13.57	2.18	0.0001

Grupların fiziksel özellikleri karşılaştırıldığında, yaş, boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$). Gruplarda homojen bir dağılım görülmektedir. VKİ'lerinde ise gruplar arasında fark tespit edilmiştir($p=0.003$). 2. grubun VKİ'leri 1. gruba göre daha yüksek olarak bulunmuştur. VYY'leri karşılaştırıldığında 1. grubun yağ yüzdeleri 2. gruba göre daha düşük bulunmuş olup aradaki fark ileri düzeyde anlamlıdır ($p=0.0001$).

4.2. Sporcu ve Sedanter Bireylerin Ağrı Eşiklerinin Karşılaştırılması

Her iki grubun alt ve üst ekstremitte ağrı eşikleri ortalamaları karşılaştırıldığında; grupların sağ ve sol üst ekstremitte ağrı eşikleri arasında ileri düzeyde fark tespit edilmiştir ($p=0.0001$). 1. grubun sağ ve sol üst ekstremitte ağrı eşiği (1.75 ± 0.19) 2. gruba göre daha düşük (2.58 ± 0.24) bulunmuştur. Sağ alt ekstremitte ağrı eşikleri ve sol alt ekstremitte ağrı eşikleri karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunmuştur ($p=0.0001$). 1. grubun sağ ve sol alt ekstremitte ağrı eşikleri (2.19 ± 0.23) 2. gruba göre daha düşük (3.15 ± 0.30) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.2.1).

Tablo 4.2.1 Grupların Alt ve Üst Ekstremitte Ağrı Eşiklerinin Karşılaştırılması

Ağrı eşiği (mA)		Grup 1 (sporcu)		Grup 2 (sedanter)		P
		X	± SD	X	± SD	
Üst Ekstremitte	Sağ	1.73	0.20	2.60	0.25	0.0001
	Sol	1.78	0.18	2.56	0.23	0.0001
Alt Ekstremitte	Sağ	2.20	0.24	3.09	0.31	0.0001
	Sol	2.18	0.23	3.20	0.30	0.0001

4.3. Sporcu ve Sedanter Bireylerin Ağrı Toleranslarının Karşılaştırılması

Her iki grubun alt ekstremiteleri sağ ve sol olarak ayrı ayrı karşılaştırıldığında; 1. grubun ağrı toleransı ortalama değerleri 2. gruba göre yüksek bulunmuş olup aradaki fark istatistiksel açıdan ileri düzeyde anlamlıdır ($p=0.0001$). 1. grubun sağ ve sol üst ekstremitelerindeki ağrı toleransı (7.61 ± 1.28) 2. gruba göre yüksek bulunmuş olup aradaki fark ileri düzeyde anlamlıdır ($P=0.0001$) (Tablo 4.3.1).

Tablo 4.3.1 Grupların Alt Ve Üst Ekstremitte Ağrı Toleranslarının Karşılaştırılması

Ağrı Toleransı (mA)		Grup 1 (sporcu)		Grup 2 (sedanter)		P
		X	± SD	X	± SD	
Üst Ekstremitte	Sağ	7.61	1.29	5.92	0.56	0.0001
	Sol	7.61	1.28	6.00	0.58	0.0001
Alt Ekstremitte	Sağ	10.96	2.10	8.33	0.74	0.0001
	Sol	10.70	2.57	8.30	0.65	0.0001

Grupların ağrı eşikleri ve ağrı toleransları kendi içlerinde sağ ve sol ekstremiteler arası karşılaştırıldığında, 1. gruptaki bireylerin alt ekstremitte ağrı eşiklerinde sağ ve sol ekstremitte arasında fark bulunamamıştır ($p>0.05$). 2. grubun ağrı eşiklerinde sağ ve sol alt ve üst ekstremiteleri arasında da anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.3.2).

Tablo 4.3.2 Grupların Alt Ve Üst Ekstremitte Ağrı Eşiklerinin Aynı Tarafla Karşılaştırılması

Gruplar	Alt ekstremitte		p	Üst ekstremitte		p
	Sağ X \pm SD	Sol X \pm SD		Sağ X \pm SD	Sol X \pm SD	
1. Grup (n=37)	2.20 0.24	2.20 0.23	>0.05	1.73 0.20	1.78 0.20	>0.05
2. Grup (n=24)	3.22 0.31	3.34 0.30	>0.05	2.60 0.25	2.56 0.23	>0.05

1. gruptaki bireylerin ağrı toleransları açısından incelendiğinde alt ekstremitte sağ ve sol taraf arasında fark bulunamamıştır ($p>0.05$). 2. grubun ağrı toleranslarında da sağ ve sol ölçümler arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p>0.05$) (Tablo 4.3.3).

Tablo 4.3.3 Grupların Alt ve Üst Ekstremitte Ağrı Toleranslarının Aynı Tarafla Karşılaştırılması

Gruplar	Alt ekstremitte		p	Üst ekstremitte		p
	Sağ X \pm SD	Sol X \pm SD		Sağ X \pm SD	Sol X \pm SD	
1. Grup (n=37)	10.96 2.10	10.70 2.57	>0.05	7.61 1.29	7.61 1.28	>0.05
2. Grup (n=24)	8.33 0.74	8.30 0.65	>0.05	5.92 0.56	6.00 0.58	>0.05

4.4. Sporcu ve Sedanter Bireylerin VKİ'ne göre Ağrı Eşiklerinin Karşılaştırılması

Grupların VKİ'leri 18,5–24,9 kg/m² ve 25 kg/m²'den yukarı olmak üzere 2 kategoride incelendiğinde (Grade 1 ve Grade 2); 1. grupta VKİ'i grade 1 olan toplam 32 kişi (%52.4), grade 2 olan toplam 5 (%8.19) kişi bulunurken, 2. grupta VKİ'i grade 1 olan toplam 14 kişi (%22.9), grade 2 olan toplam 10 kişi (%16.3) olduğu saptanmıştır.

Grade 1'de yer alan bireylerin ağrı eşikleri ile grade 2'de yer alan bireylerin ağrı eşikleri karşılaştırıldığında aradaki fark anlamlı olarak bulunmuştur ($p=0.046$). Grade 1'de yer alan bireylerin üst ekstremitte ağrı eşikleri grade 2'dekilere göre daha düşük olarak tespit edilmiştir. Grade 1'deki bireylerin alt ekstremitte ağrı eşikleri ile Grade 2'deki bireylerin alt ekstremitte ağrı eşikleri karşılaştırıldığında aradaki fark anlamlı olarak bulunmuştur ($p=0.013$). Grade 2'deki

(Ağrı Eşiği)										
Alt ekstremitte	2.19	0.20	3.22	0.41	0.0001	2.27	0.32	3.26	0.21	0.0001
Üst ekstremitte	1.74	0.16	2.60	0.23	0.0001	1.86	0.20	2.48	0.40	0.0001
(Ağrı Toleransı)										
Alt ekstremitte	10.94	2.06	8.42	0.59	0.0001	10.96	2.48	8.17	0.81	0.006
Üst ekstremitte	7.68	1.26	5.87	0.60	0.0001	7.14	1.37	6.07	0.49	0.043

4.6 Sporcu ve Sedanter Bireylerin VYY'na göre Ağrı Eşiklerinin Karşılaştırılması

Grupların VYY'leri 3 gruba ayrılarak incelenmiştir. 1. grupta VYY %9.00 ve altında olan bireyler (6 kişi), 2. grupta VYY %9.01-%11.99 arasında olan bireyler (27 kişi), 3. grupta ise VYY %12 ve üzerinde olan bireyler (28 kişi) olarak ayrılmıştır.

Çalışmaya alınan bireylerin VYY dikkate alınarak ağrı eşikleri incelendiğinde, alt ekstremitte ağrı eşiklerinde anlamlı fark bulunmuştur. VYY'leri arttıkça alt ekstremitte ağrı eşiklerinin de yükseldiği görülmektedir ($p=0.025$). Üst ekstremitte ağrı eşiklerinde de anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p=0.038$). VYY arttıkça üst ekstremitte ağrı eşiği de yükselmektedir (Tablo 4.6.1).

Tablo 4.6.1 Grupların Ağrı eşiğinin VYY'lerine göre Karşılaştırılması

Ağrı eşiği(mA)	VYY %9.00 ve altı			VYY %9.01 - %11.99			VYY %12.00 ve üstü			p
	X	±	SD	X	±	SD	X	±	SD	
Alt ekstremitte	2.20		0.33	2.50		0.54	2.80		0.58	0.025
Üst ekstremitte	1.81		0.07	1.97		0.44	2.22		0.47	0.038

4.7 Sporcu ve Sedanter Bireylerin VYY'lerine göre Ağrı Toleranslarının Karşılaştırılması

Grupların ağrı toleransları, VYY'lerine göre karşılaştırıldığında, alt ekstremitte ağrı toleranslarında ve üst ekstremitte ağrı toleranslarında anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$). Veriler incelendiğinde ise, VYY'lerinin artması ile ortalama ağrı toleranslarında azalma görülmektedir (Tablo 4.7.1).

Tablo 4.7.1 Grupların Ağrı Toleranslarının VYY'lerine göre Karşılaştırılması

Ağrı toleransı (mA)	VYY %9.00 ve altı			VYY %9.01 - %11.99			VYY %12.00 ve üstü			p
	X	±	SD	X	±	SD	X	±	SD	
Alt ekstremitte	10.29		3.17	10.25		2.25	9.25		1.52	>0.05
Üst ekstremitte	7.31		1.53	7.17		1.30	6.68		1.30	>0.05

VYY'leri %9.01-%11.99 arasında olan sedanter ve sporcularda alt ve üst ekstremite ağrı eşikleri karşılaştırıldığında, arada ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0.0001). VYY'leri %12 ve üzeri olan sedanter ve sporcular ağrı eşiği açısından karşılaştırıldıklarında da arada ileri düzeyde anlamlı fark tespit edilmiştir (p=0.0001).

VYY'leri %9.01-%11.99 arasında olan sedanter ve sporcularda alt ve üst ekstremite ağrı toleransları karşılaştırıldığında, arada ileri düzeyde anlamlı farklılık bulunmuştur (p=0.0001). VYY'leri %12 ve üzeri olan sedanter ve sporcular ağrı toleransları açısından karşılaştırıldıklarında ise hem sedanter bireylerde (p=0.006), hem de sporcu bireylerde (p=0.043) ağrı toleransları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir (Tablo 4.7.2).

Tablo 4.7.2 Vücut Yağ Yüzdelerine göre Ağrı Eşiği ve Ağrı Toleranslarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması

Ölçümler	Grup 1(n=20) %9.01-%11.99 (VYY)		Grup 2 (n=7) %9.01-%11.99 (VYY)		p	Grup 1(n=11) %12 ve üzeri (VYY)		Grup 2 (n=17) %12 ve üzeri (VYY)		p
	X	± SD	X	± SD		X	± SD	X	± SD	
(Ağrı Eşiği)										
Alt ekstremite	2.23	0.20	3.22	0.41	0.0001	2.27	0.32	3.26	0.21	0.0001
Üst ekstremite	1.74	0.16	2.60	0.23	0.0001	1.86	0.20	2.48	0.40	0.0001
(Ağrı Toleransı)										
Alt ekstremite	10.94	2.06	8.42	0.59	0.0001	10.96	2.48	8.17	0.81	0.006
Üst ekstremite	7.68	1.26	5.87	0.60	0.0001	7.14	1.37	6.07	0.49	0.043

5. TARTIŞMA

Ağrı karmaşık ve değerlendirmesi güç bir olgudur. Vücutta meydana gelen hasarın boyutunu anlamak için ağrının objektif olarak değerlendirilmesi önemlidir. En sık travmaların yaşandığı spor dalı olan futbolda ağrının sporcular tarafından nasıl algılandığının bilinmesi, gerekli tedavinin planlanması açısından değerlidir. Bu durumdan yola çıkarak profesyonel futbolcularda ağrı eşiği ve ağrı toleransını incelemek ve sedanter sağlıklı bireylerle karşılaştırmak amacıyla çalışmamızı planladık.

Çalışmaya 37 profesyonel sporcu ve 24 sedanter sağlıklı birey dâhil edilmiştir. Olguların sağ-sol üst ve alt extremitte ağrı eşiği ve toleransı değerleri elektrik stimülasyonu ile oluşturulan deneysel ağrı ile ölçülmüştür.

Uluslar arası Ağrı Çalışmaları Birliği (IASP), ağrıyı gerçek veya potansiyel doku hasarı ile ilişkili olarak ortaya çıkan hoş olmayan, duysal ve emosyonel deneyim olarak tanımlamaktadır. Ağrı çok boyutlu bir deneyimdir. Kişiden kişiye farklılık gösterir. Ağrının algılanması ve ifade edilmesi de her kişide farklıdır. Ağrının nasıl algılandığını objektif olarak ölçmek için ağrı eşiği ve toleransı kullanılmaktadır (Erdine vd. 1995). Bu çalışma Türkiye profesyonel birinci liginde futbol oynayan sporcularda ağrı eşiği ve ağrı toleransını belirlemek ve sağlıklı sedanter bireyler ile karşılaştırmak amacı ile planlanmıştır. Sporda ağrı önemli bir kavramdır ve sporcunun sportif performansını etkiler. Spor fizyologları ağrıyı anlama ile varolan ağrının uzun vadede ortaya çıkarabileceği sorunlar üzerinde çok durmamışlardır. Prokop ise çalışmasında, ağrıyı yüksek performans gerektiren bireysel ve takım sporlarında yeteneği kısıtlayan en ciddi belirti olarak tanımlamıştır (Prokop 1995).

Ağrının değerlendirilmesi oldukça güç olmasına rağmen, objektif ve subjektif yollarla yapılabilmektedir. Çalışmamızda kullandığımız yöntem gibi ağrının deneysel olarak elektrik stimülasyonu ile ölçülmesi objektif bir yöntemdir. Bu yöntemde ağrı eşiği ve ağrı toleransı değerleri belirlenebilmektedir (Meriç 1993, Telli 2006).

Bu yöntem uygulaması kolay ve kontrol edilebilir olması nedeniyle kutaneal, derin somatik ve visseral bölgelerde kullanılabilir (Wolf 1985). Ağrı eşiği ve toleransı değerleri elektrik stimülasyonu ile fiziksel olarak ölçülebilir. Çok az deri hasarı oluşturması nedeni ile tekrarlı

ölçümler yapılabilir. Tanımlanan ve elde edilen eşik değerleri iğnelenme duyusunun oluşumu ile sağlanır (Nottermans 1966). Doğuluer ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, iskemik kalp hastalarında ağrı eşiği ve toleransını elektrik stimülasyonu ile değerlendirmişlerdir (Doğuluer vd. 1993). Analjezik akım modalitelerinin ağrı eşiği ve toleransı üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ağrı eşiği ve toleransı, elektrik stimülasyonu yöntemi ile değerlendirmiştir (Meriç 1993, Telli ve Cavlak 2006).

Nottermans uygun iğnelenme hissini elde edilmesi için en uygun frekans aralığının 30–200 Hz. arası olduğunu belirtmiştir. 10 Hz'den az frekansın akımlarda oluşan hislerin basınç ve darbe şeklinde algılandığını vurgulamıştır (Nottermans 1966). Reed çalışmasında 166 Hz'lik galvanik akımın en uygun ağrı hissini oluşturduğunu belirtmiştir (Reed 1993). Nottermans, 15 ms'den düşük impulslarda yanma hissi elde etmiş ve en uygun ağrı cevabının 5 ms'den düşük impulslarda elde edildiğini belirtmiştir (Nottermans 1966). Jette ve Reed ise yaptıkları çalışmada 1 ms'lik impulsta en uygun cevabı elde ettiklerini belirtmişlerdir (Reed 1993, Jette 1986). Bu veriler doğrultusunda çalışmamızda en uygun ağrı cevabını açığa çıkarmak için impuls süresi 1 ms, dinlenme süresi 5 ms, frekansı ise 166 Hz. olarak belirlenen kare dalga galvanik akım kullanılmıştır (Telli ve Cavlak 2006).

Deneysel ağrı oluşturularak ağrı eşiği ve toleransının belirlendiği deneylerde kullanılan elektriksel parametreler değişkenlik gösterir. Çıkış birimi olarak volt ve miliamper sıklıkla tercih edilen parametrelerdir. Literatürde birçok araştırmacı, ölçümlerinde miliamperi birim olarak kullanmışlardır (Nottermans 1966, Jette 1986, Noling vd. 1988, Livanelioğlu vd. 1989, Meriç 1993, Fırat 2001, Telli ve Cavlak 2006). Çalışmamızda da ağrı eşiği ve toleransı ölçümleri de miliamper olarak kaydedilmiş ve değerlendirmeye alınmıştır. Stenberg ve arkadaşları, yaptığı çalışmada 36 erkek ve 33 bayan sporcuda ağrı duyarlılığını değerlendirmiştir. Müsabakadan 2 gün önce, müsabakadan hemen sonra ve müsabakadan 2 gün sonra yapılan değerlendirmelerin kontrol grubu ile karşılaştırılması sonucu müsabakanın çarpıcı olarak performansı etkileyen zararlı uyarıyı azalttığı, ağrı duyarlılığının azaldığı kanısına varmıştır (Stenberg vd. 1998). Futbol, buz hokeyi ve güreş gibi özellikle temas içeren sporlarda başarının önemli bir boyutunun, oyun içerisindeki yaralanmalar ve kişinin bu yaralanmalara karşı ortaya koyduğu cevaplar olduğu bilinmektedir. Iso-Ahola ve Hatfield, ağrı eşiğinin endurans gerektiren dallarda mücadele eden sporcuların başarı ve başarısızlıkları arasındaki farkı yaratan en önemli etken olduğunu ifade etmişlerdir (Iso-Ahola ve Hatfield 1986).

Anshel ve Russel yaptıkları araştırmada, aerobik egzersiz ve kuvvet egzersizlerinin ağrı toleransı, ağrı durumu ve genel emosyonel durum üzerine etkilerini sedanter erkek bireylerde incelemişlerdir. 48 sedanter erkek birey rasgele olarak aerobik egzersiz, kuvvet egzersizi, hem kuvvet hem aerobik egzersiz ve egzersiz yapmayan kontrol gruplarına eşit olarak ayrılmışlardır. Egzersiz reğetesi 12 hafta olarak ve haftada en az 3 defa olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda aerobik egzersizin üst extremite ağrı eşitini ve direncini arttırırken yorgunluk, gerginlik ve depresyonu azalttığı sonucuna varılmıştır. Kuvvet egzersizinin ağrı eşitini üzerine etkisi gözlenmezken, depresyonu arttırdığı saptanmıştır. Egzersizler sonucu alt extremite ağrı eşitinin etkilenmediği belirtilmiştir (Anshel ve Russell 1994).

Çalışmamızda 37 profesyonel futbolcu ve 24 sağlıklı sedanter bireyin ağrı eşitleri ve ağrı toleransları ölçülmüştür. Ağrı eşitleri incelendiğinde sedanter bireylerin ağrı eşitleri sporculara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu yoğun yapılan egzersiz ve antrenman programları ile açıklanabilir. Sedanter bireylerin herhangi bir egzersiz alışkanlıklarının olmaması nedeniyle artan yağ kitlesine ve ağrılı uyaranlara sık maruz kalmamalarına bağlamaktayız. Çalışmamızın bu sonucu Anshel ve Russel tarafından yapılan çalışma sonuçları ile çelişmektedir.

Ryan ve Kovacic, tartışmalı bir ağrı değerlendirme prosedürü kullanarak yaptıkları çalışmalarında; temas içeren branşlarda mücadele eden sporcular, temas içermeyen branşlarda mücadele eden sporcular ve sedanter bireylerin akut ağrıyı tolere edebilme yeteneklerini karşılaştırmışlardır. Her iki sporcu grubun da belirgin olarak akut ağrıyı daha uzun süreli tolere edebildiklerini belirtilmişlerdir (Ryan ve Kovacic 1966). Bu sonuç sporcuların ağrı toleranslarının daha yüksek olduğunu göstermekte ve bizim çalışmamızı desteklemektedir.

Scott ve Gijbers ise elit ve elit olmayan yüzücülerde ağrı toleransını karşılaştırmışlardır. Sonuçta araştırmacılar elit yüzücülerin daha fazla ağrıyı tolere edebildiklerini ortaya koymuşlardır (Scott ve Gijbers 1981).

Çalışmamızda ağrı toleransı incelendiğinde, sporcuların ağrı toleranslarının sedanter bireylere göre çok daha yüksek olduğunu ve aradaki farkın istatistiksel açıdan ileri düzeyde anlamlı olduğunu tespit ettik. Futbolun bir temas sporu olduğu gerçeği ve profesyonel futbolcuların her müsabakada mutlaka ağrılı bir uyarana maruz kalmaları ile ağrı toleranslarının yükseldiğini

açıklayabilir. Ryan ve Kovacic'in çalışmalarında olduğu gibi Scott ve Gijbers'in çalışmalarında da bizim çalışma sonuçlarına benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Doğuluer ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, iskemik kalp hastalarında faradik akımla ağrı eşiği ve ağrı toleransını karşılaştırmışlardır. Çalışmaya 20 iskemik kalp hastası ve 20 sağlıklı olgu dâhil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda grupların sağ-sol el farklılıklarına bakıldığında sağlıklı grupta farklılık gözlenmezken, iskemik kalp hastalıklarında sol el ağrı eşiği ve ağrı toleransı değerlerinin sağa göre anlamlı olarak düşük olduğu belirlenmiştir. Grupların ağrı eşiği ve toleransı karşılaştırıldığında, sol elde sağlıklı olgulara göre iskemik kalp hastalarında bu değerlerin daha düşük olduğu belirlenmiştir (Doğuluer vd. 1993). Çalışmamızda grupların ağrı eşiği ve ağrı toleransları sağ ve sol ekstremitelerde ayrı ayrı karşılaştırıldığında arada herhangi bir farklılık tespit edemedik. Bizim çalışmamızla bu çalışma arasındaki farkın iskemik kalp hastalığından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

VKİ'nin ağrı duyarlılığına etkisinin incelendiği bir çalışmada 206 sağlıklı kişi VKİ'lerine göre gruplandırılmış ve VKİ yüksek olan grupta ağrı duyarlılık eşiğinin yükseldiğini bulmuşlardır (Khimich 1997). Başka bir çalışmada obez olan ve olmayan kadınların ağrı eşikleri elektrofizyolojik olarak ölçüldüğünde, obez kadınlarda kontrol grubuna göre ağrı eşiği yüksek bulunmuştur (Zahorska-Markiewicz vd. 1983, 1988). Bu çalışmada ağrıya hassasiyetin azalmasının nedenini, endojen opiat aktivitedeki artışa bağlamıştır. Diğer bir çalışmada ise sağlıklı bireylerin sinir iletim hızları ile VKİ'leri karşılaştırılmış ve VKİ ile sinir iletim hızında azalma olduğunu belirtmişlerdir (Aygül vd. 2005). Çalışmamızda sporcu ve sedanter grubu VKİ'lerine göre gruplayarak ağrı eşiği ve toleransını incelediğimizde; VKİ arttıkça ağrı eşiğinin her iki grupta da arttığını tespit ettik. Ağrı toleransı VKİ arttıkça azalmıştır. Gruplar birbiri ile karşılaştırıldığında VKİ'i Grade 1'de olan sporcularda sedanterlere göre ağrı eşiği düşük, ağrı toleransı ise yüksek bulunmuştur. VKİ'ne göre Grade 2'de bulunan sporcular sedanterlerle karşılaştırıldığında ağrı eşiği ve ağrı toleransının yüksek olduğunu tespit ettik.

Ayrıca çalışmamızda VYY'leri arttıkça ağrı eşiği her iki grupta da yükselmekte, ağrı toleransı düşmektedir. Ağrı eşiğindeki artışın ve ağrı toleransındaki düşüşün nedeninin artan yağ yüzdesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Futbola özgü yapılan antrenmanlar, yağsız vücut ağırlığını artırır. Kuvvet antrenmanlarında, vücut ağırlığında çok az bir farklılık, vücut yağ oranında anlamlı bir azalma, yağsız vücut kitlesinde ise anlamlı bir artışa sebep olabilir (Günay 1994).

Çalışmamızın sonuçlarından anlaşıldığı gibi profesyonel olarak sporla uğraşmak ağrı eşiği ve ağrı toleransı değerlerini etkilemektedir. Her iki grup arasındaki ağrı eşiği değerleri arasındaki fark profesyonel sporcuların VYY'lerinin sedanter bireylere oranla daha düşük olması ve yüksek şiddette egzersiz yapmaları ile açıklanabilir. Nitekim artmış endojen opioid peptid miktarı, profesyonel anlamda sporla uğraşan ve yoğun antrenman programındaki bireylerde ağrı eşiği ve ağrı toleransındaki değişimleri açıklayabilir. Endojen opioid peptidlerin (EOP), insanlarda egzersiz sırasında arttığı bilinmektedir ve egzersize karşı oluşan hormonal ve metabolik cevapların düzenlenmesinde önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Ayrıca egzersiz esnasında ağrı duyusunun algılanmasının da artan endojen opioidler sayesinde değiştirilebileceği ileri sürülmektedir (Güney 2007).

Çalışmanın sonucunda grupların ağrı eşiği ve toleransları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p=0.0001$). Sporcuların ağrı eşiği değerleri, sedanter bireylere göre daha düşükken, ağrı toleransı değerleri daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç 1. ve 2. hipotezimizi destekler niteliktedir.

Çalışmanın sonucunda VKİ ile ağrı eşiği arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon bulunmuştur. VKİ arttıkça ağrı eşiği değeri de artmaktadır. Ağrı toleransının VKİ ile ilişkisi saptanamamıştır. Çalışmamızın 3. hipotezindeki “vücut kitle indexi arttıkça ağrı eşiği artar” ifadesini doğrulamıştır. Ancak ağrı toleransı ile ilgili kısmını desteklememiştir.

Çalışmanın sonucunda grupların VYY ile ağrı eşiği arasında fark bulunurken ($p=0.025$), ağrı toleransları arasında ise anlamlı fark bulunamamıştır ($p<0.05$). Sporcu bireylerin ağrı eşiği değerleri sedanter bireylere göre daha düşükken, ağrı toleransı değerleri daha yüksektir. Bu sonuç ise çalışmamızda kurduğumuz 4. hipotezimizi desteklemiştir.

6. SONUÇ

Ağrı, nosisepsiyon içinde bir algılama olayıdır (Ertekin 1993). Travmatik veya noxious stimülasyona nöral cevaptır. Periferdeki bir olayın üst merkezlere iletilerek en son aşamada bireyin psikolojisi ile etkileşimi ve subjektif emosyonel deneyimleri sonucu gelişen ağrı, değerlendirmesi zor bir kavramdır (Casey 1991). Sportif yaralanmaların tedavisi sırasında sporcunun ağrısının iyi bir yöntemle değerlendirilmesi, tedavisinin planlanmasını etkileyen

unsurlardandır. Sporcuların ağrıyı ne düzeyde algıladıkları, ne kadar dayanabildikleri ve bu durumun hangi parametrelerle ilişkili olduğu antrenman programları için çok önemlidir.

Çalışmamızda, futbolcuların ağrı eşiklerini ve ağrı toleranslarını inceledik ve spor yapmayan sağlıklı bireylerle karşılaştırarak futbolcuların spor yapmayan bireylere göre ağrı eşiklerinin düşük, ağrı toleranslarının yüksek olduğunu tespit ettik. Aynı zamanda ağrı eşiği ve toleransının VKİ ve VYY ile ilişkili olduğunu bulduk.

Bu sonuçlar ışığında, futbolcularda antrenman programlarının hazırlanması ve yaralanmaları takiben rehabilitasyon programlarının belirlenmesi aşamasında antrenör ve fizyoterapistlerin bu araştırma sonuçlarını dikkate almaları gerekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Alexander J. I., Hill R. G. (1987). Pain, the size and measure of the problem, *Postoperative Pain Control*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Boston, 6s.
- Anshel M. H., Russell K. G. (1994). Effect of aerobic and strength training on pain tolerance, pain appraisal and mood of unfit males as a function of pain location. *Journal of Sports Sciences*, 12: 535-547.
- Aygül R., Varoğlu A. O., Deniz O., Ulvi H., Kotan D., Demir R. (2005). Karpal Tünel Sendromunda Konvansiyonel ve Yeni Sinir İleti Çalışmalarının Vücut Kitle İndeksi ile İlişkisi. *Tıp Araştırmaları Dergisi*, 3(3): 1-7.
- Benedetti C., Butler S. H. (1991). *Systemic Analgesics*, 2nd Edit, Vol:1 Lea&Febiger, Philadelphia, London, 1640s.
- Benjamin W. J. (2000). Pain Mechanisms: Anatomy, Physiology and Neurochemistry. In: Raj PP(ed). *Practical Management of Pain*, 3th ed., Missouri: Mosby Inc., 117-45.
- Bird H. A., Dixon J. S. (1987) The Measurement of Pain, *Bailliere's Clinical Rheumatology*, 1: 71.
- Casey K. L. (1991). Pain and central nervous system disease: *The central pain syndromes*. Raven press, Newyork.
- Chapman C. R., Syrjala K. L. (1991). Measurement of Pain, *The Management of Pain*, Edit By JJ Bonica 2nd edit. Vol 1, Lea&Febiger, Philadelphia, London, 580s.
- Coghill R. C. (1999). Brain mechanisms supporting the pain experience: A distributed processing system. In: Max M (ed). *Pain 1999-An Upgraded Review*. Seattle: IASSP Press, ss67-77.
- Collins J. V. (1993). *Principles of Anesthesiology*. Third Edition, Lea & Febiger. Malvern, Pennsylvania.
- Daut R. L., Cleeland C. S., Flanery R. C. (1983). Development of the Wisconsin Brief Pain Questionnaire to assess pain in cancer and other diseases. *Pain.*, 17(2): 197-210.
- Desparmet-Sheridan J. F. (1992). Pain in Children, *Practical Management of Pain*, Edit By PP Raj, 2nd Edit, Mosby Year Book, Philadelphia, 343s.
- Doğulu M., Gürses N., Sansoy V., Polat G., Güzelsoy D., Demircioğlu C. (1993). İskemik Kalp Hastalarında Faradik Akımla Ağrı Eşiği ve Ağrı Toleransının Araştırılması, *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Dergisi*, 8(3).

- Erdine S., Yücel A., Öztalçın S. (1995). Ağrının Sınıflandırılması. *Ağrı serisi*. Hekimler yayın Birliği, ss25-28.
- Ertekin C. (1993). Ağrının nöroanatomi ve nörofizyolojisi. *Ağrı ve tedavisi*. İbrahim Yegül (ed). İzmir: Yapım Matbaacılık, ss1-18.
- Esener Z. (1991). *Ağrının ölçülmesi: Klinik Anestezi*, Logos Yayıncılık T.A.Ş., İstanbul 655s.
- Fırat T. (2001). Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Magnetoterapinin ve Yüksek Frekanslı Akımların Deneysel Ağrı Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı *Bilim Uzmanlığı Tezi*, Ankara.
- Fonseca M., De J., Faerstein E., Chor D., Lopes C. S. (2004). Validity of Self-reported Weight and Height and the Body Mass Index within the “Pro-saude” Study. *Rev. Saude Publica.*, 38(3): 392-398.
- Goldscheider H. G., Yaşargil G. M. (1974). Topographic features of certain motor neurons in the spinal cord of a teleost (*Tinca tinca* L.) *Bull Schweiz Akad Med Wiss*. 30(1-3): 39-43.
- Gracely R. H. (1989). Methods of Testing Pain Mechanisms in Normal Man, Edit By PD Wall, R Melzack, *Textbook of Pain*, Churchill Livingstone, Singapore, 257s.
- Günay M. (1994). Artan Direnç Egzersizleri ile Genel maksimal Kuvvet Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonuna Etkileri, *Spor Bilimleri Dergisi*, 5 (1).
- Güney Ş. (2007). Endojen Opioid Peptidlerin Egzersiz Performansına Etkisi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı *Doktora Tezi*, Ankara.
- Heavner J. E., Willis W. D. (2000). Pain pathways: Anatomy and physiology: In: Raj PP (ed). *Practical Management of Pain*, 3th ed. St Louis: Mosby Inc., ss107-145.
- Heyward V. H. (1998). Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. (3rd edit.), *Human Kinetics*, USA, 369s.
- Heyward V. H. (2002). Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. (4th edit.), *Human Kinetics*, USA, 369s.
- Iso-Ahola S. E., Hatfield B. (1986). *Psychology of Sports: A social Psychological Approach*. Dubuque, IA: Wm. C. Brown.
- Jette D. M. (1986). Effect of Different Forms of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. *Physical Therapy*. 66 (2): 187-93.
- Khimich S. (1997). Level of sensitivity of pain in patients with obesity. *Acta Chir Hung*. 36(1-4): 166-167.

- Kerns R. D., Turk D. C., Rudy T.E. (1985). The West Haven-Yale Multidimensional Pain Inventory (WHYMPI). *Pain*. 23(4): 345-356.
- Livanelioğlu A., Dolunay N., Kırdı N., ve ark. (1989). Trancuteneal Elektriksel Sinir Sitümlasyonunun Sağlıklı Kişilerde Reobaz Kronaksi Değerleri ve Ağrı Eşiği Üzerine Etkileri. *BEGV*, 1(7): 28 -32.
- Lorish C. D., Maisiak R. (1986). The Face Scale: a Brief Nonverbal method for Assessing Patient Mood, *Arthritis and Rheumatism*, 29: 906.
- Margolis J. (1966). After-Images and Pains. *Philosophy*, 41: 41-347.
- Melzack R., Wall P. D. (1965). Pain mechanisms: a new theory. *Science*, 19;150(699): 971-979.
- Melzack R., Torgerson W. S. (1971). On the Language of Pain. *Anesthesiology*, 34: 59.
- Meriç A. (1993). Analjezik Akım Modalitelerinin Ağrı Eşiği ve Ağrı Toleransı Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı *Bilim Uzmanlığı Tezi*, Ankara.
- Merskey H., Bogduk N. (1994). Classification of chronic pain. 2nd ed. Seattle: *IASP Press*, ss211-218.
- Neiman D. C. (2001). The Exercise Test as a Component of the Total Fitness Evaluation. *Primary Care*, 28(1): 119-135.
- Nevill A. M., Stewart A. W., Olds T., Holder R. (2006). Relationship between Adiposity and Body Size Reveals Limitations of BMI. *Am. J. Phy. Anthropol.* 129(1): 151-156.
- Noling L. B., Chelland T., Jackson J., ve ark. (1988). Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation at Auricular Points on Experimental Cutaneous Pain Threshold. *Physical Therapy*. 68(3): 328-332.
- Nottermans S. C. (1966). Measurement of the Pain Threshold Determined by Electrical stimulation and its clinical Application. *Neurology.*, 16(11): 1071-86.
- Prokop L. (1995). The Significance of Pain in Sport. *Kinesiology*, Reber, AS. (Ed) 77-84.
- Raj P. P. (1992). *Practical Management of Pain*. Second Edition, Mosby Year Book. St. Louis.
- Reading A. E. (1989). Testing Pain Mechanisms in Persons in Pain: Edit By PD Wall, R Melzack, *Textbook of pain* Churchill Livingstone, Singapore, 269s.
- Reed A., Low J. (1993) Nerve and Muscle Stimulation. *In Reed a Electrotherapy Explained*, Butherworst and Heirman, Oxford, ss27-99.

- Rexed B. (1964). Some Aspects of The Cytoarchitectonics And Synaptology of The Spinal Cord. *Prog. Brain Res.* 11: 58-92.
- Ryan E. D., Kovacic C. R. (1966). Pain Tolerance and Athletic Participation. *Perceptual and Motor Skills*, 22: 383-390.
- Scott V., Gijbbers K. (1981). Pain perception in competitive swimmers. *British Medical Journal*, 283: 91-93.
- Sethna N. F. (1993). Pediatric Postoperative Pain Management. Edit By FM Ferrante, TR Vade Boncouer, *Postoperative Pain Management* New York, Churchill Livingstone, ss4868.
- Sümbüloğlu K., Sümbüloğlu V. (2002). *Biyoistatistik*, Hatiboğlu Yayınları, Ankara, 269.
- Sternberg W. G., Bailin D., Grant M., Gracely R. H. (1998). Competition Alters the Perception of Noxious Stimuli in Male and Female Athletes. *Pain*, 1998; 76(1-2): 231-238.
- Telli O. (2004). Diyabetik Hastalarda Ağrı Eşiği ve Toleransının İncelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı *Bilim Uzmanlığı Tezi*, Denizli.
- Telli O., Cavlak U. (2006). Measuring the pain threshold and tolerance using electrical stimulation in patients with Type II diabetes mellitus. *J Diabetes Complications.*, 20(5): 308-16.
- Toomey T. C., Mann J. D., Abashian S., Thompson-Pope S. (1991). Relationship between Perceived Self-Control of Pain, Pain Description and Functioning. *Pain*, 45(2): 129-33.
- Tursky B., Lodge M., Foley M. A., Reeder R., Foley H. (1976). Evaluation of the cognitive component of political issues by use of classical conditioning. *J Pers Soc Psychol*, 34(5): 865-73.
- Wall P. D. (1980). The role of substantia gelatinosa as a gate control. *Res Publ Assoc Res Nerv Ment Dis*, 58: 205-31.
- Wall P. D., Melzack R. (1994). *Textbook of Pain*. Third Edition, Chirchill Livingstone. London.
- Web 1 www.unmc.edu/Physiology/Mann/mann6.html
- Web 2 http://www.frca.co.uk/images/pain_pathway2.gif
- Web 3 http://willdiris3.securesites.net/cms_prod/files/course/91/pain-pathways.jpg
- Web 4 http://ahsmaail.uwaterloo.ca/kin356/ltm/hippocampus_amygdala.html
- Williams M. (1987). Some Psychological aspects of Pain. *Pain Control*, Edit By J Latham, The Lisa Sainsbury Foundation Series, Austen Cornish Publishers Limited, Berks, 37s.

- Wolf B. (1985). Laboratory Methods of Pain Measurement. In Melzack R. *Pain Measurement and Assessment*, Rovnan Pres, New York, ss1-6.
- Zahorska-Markiewicz B., Kucio C., Pyszkowska J. (1983). Obesity and pain. *Hum Nutr Clin Nutr.*, 37(4): 307-10.
- Zahorska-Markiewicz B., Zych P., Kucio C. (1988). Pain sensitivity in obesity. *Acta Physiol Pol.*, 39(3):183-7.
- Zorba E. (1986). 18–25 yaş en az lise mezunu Türk erkekleri için geliştirilen denklemin geçerliliğinin tespiti. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Ek-1 Çalışmada Kullanılan Değerlendirme Formu

Değerlendirme Formu

Adı:

Tarih:

Soyadı:

Meslek:

Yaş:

Tel:

Boy:

Kilo:

VKI:.....kg/m²

VYY:.....

Ölçümler:

Skinfold ölçümleri:

	Triceps	Subscapula	Göğüs	Abdomen	Suprailiac	Uyluk	Biceps
1. ölçüm:.....
2. ölçüm:.....
3. ölçüm:.....

Ağrı eşiği

	Üst ekstremiteler(sağ/sol)	Alt ekstremiteler(sağ/sol)
1. ölçüm:.....
2. ölçüm:.....
3. ölçüm:.....

Ağrı toleransı

	Üst ekstremiteler (sağ/sol)	Alt ekstremiteler(sağ/sol)
1. ölçüm:.....
2. ölçüm:.....
3. ölçüm:.....

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Söke / Aydın'da doğdu. İlk orta ve lise öğrenimini Aydın'da tamamladı. 1999 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okuluna girdi. 2004 yılında mezun oldu. 2004 yılında Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde yüksek lisans eğitimine başladı. 2004-2005 yılları arasında Denizli'de özel bir rehabilitasyon merkezinde, 2005-2007 yıllarında ise Denizli Spor Futbol Kulübü'nde fizyoterapist olarak çalıştı. 2007 yılı sonlarında Bursa Spor Kulübü Futbol takımında fizyoterapist olarak göreve başladı. Halen bu kulüpte çalışmakta ve yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.