



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ

**KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE  
TERAPATİK AĞRI NÖROBİLİM EĞİTİMİ'NİN  
ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ**

**Hatice GÜL**

**Mayıs 2018  
DENİZLİ**

T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE  
TERAPATİK AĞRI NÖROBİLİM EĞİTİMİ'NİN  
ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

FİZİK TEDAVİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ

Hatice GÜL

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Suat EREL

Denizli, 2018

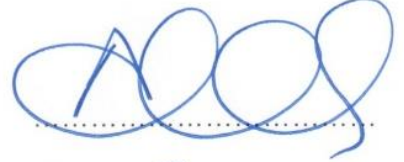
## DOKTORA TEZİ ONAY FORMU

Hatice GÜL tarafından Prof. Dr. Suat EREL yönetiminde hazırlanan “**Kronik Bel Ağrılı Bireylerde Terapatik Ağrı Nörobilim Eğitimi'nin Etkinliğinin İncelenmesi**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr.Ümmühan BAŞ ASLAN  
Pamukkale Üniversitesi




Danışman: Prof. Dr. Suat EREL  
Pamukkale Üniversitesi



Üye: Doç. Dr. Ferruh TAŞPINAR  
İzmir Demokrasi Üniversitesi



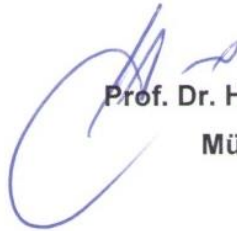
Üye: Doç. Dr. Emine ASLAN TELCİ  
Pamukkale Üniversitesi



Üye: Dr. Öğr. Üyesi GÖZDE YAĞCI  
Hacettepe Üniversitesi



Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
08.../06/2018 tarih ve 2018/15-1 sayılı kararıyla onaylanmıştır.



**Prof. Dr. Hakan Akça**  
**Müdür**

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırılmalarının yapılması ve bulgularının 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.

Öğrenci Adı Soyadı : Hatice GÜL

İmza :



## ÖZET

### KRONİK BEL AĞRILI BİREYLERDE TERAPATİK AĞRI NÖROBİLİM EĞİTİMİ'NİN ETKİNLİĞİNİN İNCELENMESİ

Hatice GÜL  
Doktora Tezi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon ABD  
Doktora Programı  
Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Suat EREL

Mayıs 2018, 80 Sayfa

Bu çalışma, kronik bel ağrılı bireylerde geleneksel fizik tedavi programına kıyasla Terapatik Nörobilim Eğitimi (TNE) ile kombine edilmiş geleneksel fizik tedavi programının üstün olup olmadığını araştırmak amacıyla yapıldı.

Bu çalışmaya yaşları 18-60 arasında değişen 31 kronik bel ağrılı hasta katıldı. Kronik bel ağrılı hastalar kontrol (n=15) ve deney grubu (n=16) olarak ikiye ayrıldı. Kontrol grubuna dahil olan hastalara geleneksel fizik tedavi programı, deney grubuna dahil olan hastalara ise TNE ile kombine geleneksel fizik tedavi programı uygulandı. Hastaların herbirine haftada 5 seans olmak üzere toplam 15 seans geleneksel fizik tedavi programı uygulandı, deney grubunda yer alan hastalara ise geleneksel fizik tedavi programının yanısıra haftada 2 seans, toplam 6 seans TNE uygulandı. Ağrının değerlendirilmesinde Kısa Form Mc-Gill Ağrı Anketi (KF-MAA), gövde ve alt ekstremitte kaslarının esnekliğinin değerlendirilmesinde esneklik testleri, gövde kaslarının endüransının değerlendirilmesinde endürans testleri kullanıldı. Ayrıca hastaların fonksiyonlarının ve yeti yitimlerinin değerlendirilmesinde Roland Morris İndeks, Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası, psikososyal faktörlerinin değerlendirmesinde Tampa Kinezyofobi Skalası, yaşam kalitelerinin değerlendirilmesinde ise Nottingham Sağlık Profili kullanıldı. Çalışmanın sonucunda ağrı, yeti yitimi, kinezyofobi ve yaşam kalitesi parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içerisinde yapılan karşılaştırmalarında, hem kontrol hem de deney grubunda tedavi sonrası değerler lehine anlamlı fark bulundu ( $p<0.05$ ). Grupların tedavi sonrası değerleri karşılaştırıldığında KF-MAA ile değerlendirilen ağrının hissi boyutunda ve şu anki ağrı şiddetinde, gövde fleksörlerinin endüransında ve kinezyofobide deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ( $p<0.05$ ). Bu sonuçlara göre hastaların ağrılarını anlamlandırmalarında etkili olduğu savunulan TNE'nin hastaların ağrılarını azalttığı, kinezyofobi hissini azaltarak gövde fleksörlerinin motor performansı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Terapatik Nörobilim Eğitimi, kronik bel ağrısı, fizik tedavi

**Bu çalışma, PAÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2015SBE006)**

**ABSTRACT****INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THERAPEUTIC PAIN NEUROSCIENCE EDUCATION ON THE INDIVIDUALS WITH CHRONIC LOW BACK PAIN**

GUL, Hatice

Phd. Thesis in Physiotherapy and Rehabilitation

Supervisor: Prof. Suat Erel

Mayıs 2018, 80 pages

The aim of this study is to examine the superiority of traditional Physical Therapy Application combined with Therapeutic Neuroscience Education (TNE) compared to traditional Physical Therapy Application (PTA) alone for individuals with chronic low back pain.

Thirty-one patients aged between 18 and 60 with chronic low back pain were involved in this study. Patients were divided into control (n=15) and experimental group (n=16). Control group patients received traditional PTA where experimental group patients received traditional PTA combined with TNE. Each patient was treated with five traditional PTA sessions per week with a total of 15 sessions. However, experimental group patients were treated also with two TNE sessions per week with a total of 6 sessions. Pain was evaluated with Short Form Mc-Gill Pain Questionnaire (SF-MPQ), the flexibility of trunk and lower extremity muscles were evaluated with flexibility tests, the endurance of trunk flexor and extensor muscles were evaluated with endurance tests. Function and disability were assessed with Roland Morris Index and Oswestry Disability Index, psychosocial factors were assessed with Tampa Kinesiophobia Scale and quality of life was assessed with Nottingham Health Profile. In the results, both control and experimental groups presented statistically significant difference in pre- and posttreatment pain, disability, kinesiophobia and quality of life values within group comparison in favor of posttreatment values ( $p<0,05$ ). The comparison between the posttreatment values of the two groups revealed that there was a significant difference in the affective pain rate and present pain intensity evaluated with SF-MPQ, in the endurance of trunk flexor muscles and in the kinesiophobia in favor of the experimental group ( $p<0,05$ ). According these results, it was determined that TNE, claimed to help the recognition of pain, decreased the patients' pain and kinesiophobia and thus increased the motor performance of trunk flexor muscles.

**Key Words:** Therapeutic Neuroscience Education, chronic low back pain, physical therapy

**This study was supported by Pamukkale University Scientific Research Projects Coordination Unit through project number 2015SBE006**

## TEŞEKKÜR

Tezin planlanmasında, düzenlenmesinde, tezin istatistiklerinin yapılmasında, yorumlanmasında ve doktora eğitimim esnasında her türlü bilgi ve deneyimini benimle paylaşan değerli danışmanım Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Öğretim Üyesi Prof. Dr. Suat EREL'e,

Tez vakalarının yönlendirilmesinde ve uygulamaların gerçekleştirilmesi için gerekli olan fiziki koşulların sağlanması esnasındaki desteklerinden dolayı Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Şefi Prof. Dr. Naciye Fusun TORAMAN'a,

Tezin gerçekleştirilmesi için gerekli olan Terapatik Nörobilim Eğitimi sertifika programı esnasındaki İngilizce materyallerin çevrilmesi ve yorumlanmasındaki desteklerinden dolayı Akdeniz Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dr. Öğr. Üyesi Süreyya Bilmen'e,

Tez yazımındaki teknik desteklerinden dolayı arkadaşım Ceren Karaman'a,

Tezin her aşamasında manevi desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğretim Görevlisi Anıl Şahin, Mükerrrem Erdoğan ve Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi fizyoterapistlerine,

Gösterdiği sevgi, saygı ve sabrı için sevgili eşim Fzt. Ercan Gül'e, manevi destekleri için kızım Bilge Gül'e ve sevgili aileme,

Tez çalışmama gönüllü olarak katılan ve çalışmamın gerçekleştirilmesini sağlayan tüm katılımcılara,

En içten sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>iii</b>
<b>İÇİNDEKİLER DİZİNİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>viii</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Tezin Amacı .....	2
<b>2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI</b> .....	<b>3</b>
2.1. Ağrı .....	3
2.1.1. Ağrı nörobiyolojisi .....	4
2.1.1.1. Nosiseptörler, iyon kanalları ve aksiyon potansiyeli .....	4
2.1.1.2. Nosiseptif fibriller .....	7
2.1.1.3. Kısa süreli tersinir sinaptik plastisite (Wind-up fenomeni) .....	8
2.1.1.4. Ağrının beyindeki süreci, nöromatriks, nöroplastisite .....	9
2.1.2. Olgunlaşmış (Matur) organizma modeli – Ağrının psikososyal yönü .....	13
2.1.2.1. Olgunlaşmış organizma modeline entegre edilmiş ağrı mekanizması .....	14
2.2. Kronik Ağrı .....	16
2.2.1. Korku- kaçınma modeli.....	16
2.2.2. Felaket düşüncesi (Katastrofizasyon) .....	17
2.2.3. Uygun olmayan inanışlar .....	17
2.2.4. Hastaya ait psikososyal faktörler .....	18
2.3. Kronik Bel Ağrısı Tedavisinde Kullanılan Fizik Tedavi Uygulamaları.....	19
2.3.1. Elektrofiziksel ajanlar .....	19
2.3.2. Egzersiz .....	19
2.3.3. Eğitim .....	20
2.3.3.1. Terapatik nörobilim eğitimi .....	22
2.4. Hipotezler .....	26



<b>3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....</b>	<b>27</b>
3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer.....	27
3.2. Çalışma Süresi.....	27
3.3. Katılımcılar .....	27
3.4. Çalışma Planı .....	28
3.5. Değerlendirmeler .....	28
3.5.1. Demografik özellikler .....	29
3.5.2. Ağrı ile ilgili değerlendirmeler.....	29
3.5.3. Esneklik değerlendirmesi.....	29
3.5.3.1. Gövde ekstansörlerinin esnekliğinin değerlendirilmesi .....	29
3.5.3.2. Gövde lateral fleksiyon esnekliğinin değerlendirilmesi .....	30
3.5.3.3. Hamstring esnekliğinin değerlendirilmesi.....	31
3.5.3.4. Kuadriçeps femoris esnekliğinin değerlendirilmesi.....	31
3.5.4. Endurans değerlendirmesi.....	31
3.5.5. Fonksiyon ve yeti yitimi ile ilgili değerlendirmeler .....	32
3.5.5.1. Rolland morris indeksi .....	32
3.5.5.2. Oswestry fonksiyonel yetersizlik skalası .....	32
3.5.6. Psikososyal durumlar ile ilgili ölçümler.....	32
3.5.6.1. Tampa kinezyofobi skalası .....	32
3.5.7. Yaşam kalitesi ile ilgili ölçümler.....	33
3.5.7.1. Nottingham sağlık profili (NHP).....	33
3.6. Yöntem .....	33
3.6.1. Elektrofiziksel ajanlar.....	33
3.6.1.1. Hot-pack.....	33
3.6.1.2. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS).....	34
3.6.1.3. Ultrason.....	34
3.6.2. Ev programı.....	34
3.6.3. Terapötik Nöroloji Eğitimi (TNE) .....	36
3.6.3.1. Aksiyon potansiyeli, sinirlerin normal elektriksel aktivitelerinin anlatılması .	36
3.6.3.2. Sensitizasyon, ekstra hassas sinirlerin anlatılması .....	37
3.6.3.3. İyon kanallarının biyolojik sürecinin anlatılması .....	37
3.6.3.4. Yaralanma ile ağrının eşdeğer olmadığı, ağrının girdiden çok bir beyin çıktısı olduğunun anlatılması .....	37
3.6.3.5. Santral sensitizasyon ve kısa süreli tersinir sinaptik plastisite (Wind-up Fenomeni) hastaya anlatılması .....	38
3.6.3.6. Yaygın ağrının nedeninin açıklanması .....	38

3.6.3.7. Somatosensorial korteksin ve kullan ya da kaybet kuralının anlatılması .....	38
3.6.3.8. Nöromatriks ve ağrının beynin diğer fonksiyonlarını nasıl etkilediğinin anlatılması.....	39
3.6.3.9. Çevresel faktörlerin ağrı üzerine etkisinin anlatılması .....	39
3.6.3.10. Endojen mekanizmasının anlatılması .....	39
3.6.3.11. Retrograde depolarizasyon ve inflamasyonun anlatılması .....	39
3.6.3.12. Stres mekanizması, uyku problemleri ve çalkantılı ruh halinin nedeninin anlatılması.....	40
3.7. İstatistiksel Analiz .....	40
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>41</b>
4.1. Bireylere Ait Bulgular .....	41
4.1.1. Bireylerin fiziksel özellikleri ile ilgili bulgular .....	41
4.1.2. Bireylerin cinsiyet, eğitim durumu, meslek, tanı parametreleri ile ilgili bulgular	41
4.2. Ağrı Parametreleri ile İlgili Bulgular .....	42
4.2.1. Ağrı parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması .....	42
4.2.2. Ağrı parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması .....	42
4.2.3. Ağrı parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması .....	43
4.3. Esneklik ve Endurans Parametreleri ile İlgili Bulgular .....	44
4.3.1. Esneklik ve endurans parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması.....	44
4.3.2. Esneklik ve endurans parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması.....	45
4.3.3. Esneklik ve endurans parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması .....	45
4.4. Yeti Yitimi ve Kinezyofobi Parametreleri ile İlgili Bulgular .....	46
4.4.1. Yeti yitimi ve Kinezyofobi parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması.....	46
4.4.2. Yeti yitimi ve Kinezyofobi parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması.....	47
4.4.3. Yeti yitimi ve Kinezyofobi parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması .....	48
4.5. Yaşam Kalitesi Parametreleri ile İlgili Bulgular .....	48

4.5.1. Yaşam kalitesi parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması .....	48
4.5.2. Yaşam kalitesi parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması .....	49
4.5.3. Yaşam kalitesi parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması .....	49
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>51</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>61</b>
<b>7. KAYNAKLAR .....</b>	<b>63</b>
<b>8. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>78</b>
<b>9. EKLER</b>	
Ek-1. Değerlendirme Formu	
Ek-2. Ev Programı Egzersizi Formu	
Ek-3. Terapatik Nörobilim Eğitimi için hazırlanmış broşür örneği	
Ek-4. Etik Kurul Onay Belgesi	
Ek-5. Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi İzin Belgesi	
Ek-6. Terapatik Nörobilim Eğitimi Sertifikası	

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Beyinde pek çok alanın aktif olduğu tipik bir ağrı nöromatriksi (Louw ve Puentedura 2013b) .....	10
Şekil 2.2. Primer ağrı nöromatriksi inanışlar, biliş gibi komşu nöral haritalardan etkilenebilir (Louw ve Puentedura 2013b) .....	11
Şekil 2.3. Vücut bölümlerinin beyinde temsil edildiği somatosensorial homonkulus (Louw ve Puentedura 2013b) .....	12
Şekil 2.4. Kronik ağrılı durumlarda endojen kimyasallarının salınımının azalması (Louw ve Puentedura 2013b) .....	13
Şekil 2.5. Ağrıyı tahmin etmede biyomedikal modelin eksikliği (Handelman 1990) .....	13
Şekil 2.6. Psikososyal sarı bayrakları az olan hasta örneği (Louw ve Puentedura 2013d) .....	24
Şekil 2.7. Psikososyal sarı bayrakları orta derecede olan hasta örneği (Louw ve Puentedura 2013d) .....	24
Şekil 2.8. Psikososyal sarı bayrakları oldukça fazla olan hasta örneği (Louw ve Puentedura 2013d) .....	25

## RESİMLER DİZİNİ

Resim 3.1. Otur-uzan testinin uygulanışı.....	30
Resim 3.2. Gövde lateral fleksörlerinin esnekliğinin değerlendirilmesi.....	30
Resim 3.3. Terapatik Nörobilim Eğitimi ile ilgili fizyoterapist tarafından hazırlanan broşürde yer alan sorulara hasta tarafından verilen cevaplar .....	36



## TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Sarı bayraklar.....	18
Tablo 4.1. Grupların fiziksel özellikler açısından karşılaştırılması .....	41
Tablo 4.2. Bireylerin gruplara göre cinsiyet, eğitim durumu, meslek ve tanı dağılımları .....	42
Tablo 4.3. Ağrı parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması .....	42
Tablo 4.4. Ağrı parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması .....	43
Tablo 4.5. Ağrı parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin grup içinde karşılaştırılması .....	43
Tablo 4.6. Esneklik ve endurans parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması .....	44
Tablo 4.7. Esneklik ve endurans parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması .....	45
Tablo 4.8. Esneklik ve endurans parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.9. Yeti yitimi ve kinezyofobi parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması .....	47
Tablo 4.10. Yeti yitimi ve kinezyofobi parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması .....	47
Tablo 4.11. Yeti yitimi ve kinezyofobi parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.12. Yaşam kalitesi parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması .....	49
Tablo 4.13. Yaşam kalitesi parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması .....	49
Tablo 4.14. Yaşam kalitesi parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması .....	50

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
±	Aritmetik Ortalama
cm	Santimetre
dk	Dakika
fMRI	fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme
GABA	Gamma-Aminobutyric Acid
HP	Hot-pack
IASP	International Association for the Study of Pain
KF-MAA	Kısa Form Mc-Gill Ağrı Anketi
mV	Mikrovolt
NHP	Nottingham Sağlık Profili
OSW	Oswestry fonksiyonel yetersizlik skalası
p	İstatistiksel Yanılma Düzeyi
RMI	Roland Morris İndeksi
TENS	Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimulasyonu
TNE	Terapatik Nörobilim Eğitimi
TÖ	Tedavi Öncesi
TS	Tedavi Sonrası
US	Ultrason
vd.	ve diğerleri

## 1. GİRİŞ

Bel ağrısının tedavisinde eğitim, egzersiz, manuel terapi, multidisipliner ve kognitif davranışsal uygulamalar gibi pek çok farklı yöntemin etkinliği gösterilmiştir (Ryan vd. 2010).

Eğitim bel ağrısına bağlı yeti yitimini azaltmaya yardımcı olan ve uzun yıllardır fizyoterapistler tarafından kullanılan bir yöntemdir (Brox vd. 2008, Engers vd. 2008, Heymans vd. 2005, Liddle vd. 2007). Literatürde farklı eğitim stratejilerinin sonuçlarını değerlendiren pek çok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalarda anatomik ve biyomekanik modeli esas alan bel okulu gibi eğitim programlarının ağrı ve yeti yitimini azaltmadaki etkisinin limitli olduğu gösterilmiştir (Koes vd. 1994, Maier- Riehle ve Harter 2001). Literatüre göre bel okulu eğitim programlarının en önemli eksiği ağrı sürecine ve psikososyal durumlara değinilmemesidir (Moseley 2003a, Moseley 2002, Fritz vd. 2001). Psikososyal faktörleri esas alan eğitim programlarına ise kognitif davranışsal terapi denir (Brox vd. 2008, Johnson vd. 2007). Kronik bel ağrısının tedavisinde kullanılan kognitif davranışsal terapi, bel ağrısı ile ilişkili psikososyal faktörleri ele almaktadır. Kognitif davranışsal terapinin amacı patoloji ve fonksiyon ile ilişkili korkuyu ele alarak hastaya yeniden güven vermektir. Yapılan sistematik derlemeler kognitif davranışsal terapi yöntemi ile kognitif davranışsal terapi bazlı olmayan tedavi yöntemlerinin sonuçlarının benzer olduğunu göstermiştir (Brox vd. 2008, Johnson vd. 2007). Literatürde bel ağrılı bireylerde ağrı ve yeti yitimini azaltmada Terapatik Nörobilim Eğitimi (TNE) kullanımının etkinliğini araştıran birkaç çalışma yer almaktadır (Moseley 2002, Moseley 2003b, Moseley 2003c, Moseley 2004, Moseley 2005, Moseley vd. 2004). TNE hastanın ağrı ile ilgili bilgi düzeyini artırmayı, böylece kas iskelet sistemi yaralanmaları ile ilgili korkuyu azaltmayı amaçlar. Kognitif davranışsal terapi ise korku ve anksiyeteyi azaltmayı amaçlayan, psikososyal faktörler ile ilgili öğüt veren bir terapi yöntemi olarak kullanılır. TNE, sinir sisteminin fizyolojisi ile birlikte ağrı nörobiyolojisinin resimler, örnekler ve metaforların kullanımı ile kolay anlaşılır bir biçimde hastaya anlatıldığı eğitim seanslarından oluşur. TNE'nin kas iskelet sistemi ağrılarında etkinliğini araştıran sistematik derlemede TNE uygulamalarının



ağrıyı azaltmada, hastaların ağrı ile ilgili bilgi d¼zeyini artırmada, fonksiyonu iyileştirmede ve yeti yitimini azaltmada etkili olduğu g¼sterilmiřtir (Louw vd 2016). TNE ile aktif ya da pasif hareketleri içeren terapatik uygulamaların kombine edilmesi tedavinin başarısını ¼nemli oranda etkilemektedir. Literat¼re bakıldığında kronik bel ağrılı bireylerde egzersiz ile kombine TNE uygulamaları yer almasına rağmen fiziksel ajanlar, egzersiz ve TNE y¼nteminin kombine edildiği terapatik uygulamalara rastlanmamıştır. Ülkemizde ise TNE ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızın literat¼rde bu y¼ndeki eksikliklere ışık tutacağı inancındayız.

### **1.1. Tezin Amacı**

Bu alışma, kronik bel ağrılı bireylerde Hot-pack, Ultrason, TENS ve ev egzersiz programından oluşan geleneksel fizik tedavi programına g¼re Terapatik N¼robilim Eğitimi ile kombine edilmiş geleneksel fizik tedavi programının ¼st¼n olup olmadığını araştırmak amacıyla planlandı.

## 2. KURAMSAL BİLGİLER VE LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1. Ağrı

Ağrı, pek çok kişi tarafından deneyimlenen, fakat tanımlanması oldukça zor olan bir histir. Literatürde ağrının tanımına dair pek çok bilgi yer almaktadır. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Teşkilatı (International Association for the Study of Pain= IASP)'na göre ağrı; "var olan veya olası doku hasarına eşlik eden veya bu hasar ile tanımlanabilen, hoş gitmeyen duysal ve emosyonel deneyim" olarak tanımlanmaktadır. Ağrı ve ağrı süreci ile ilgili bilgimiz zaman içerisinde oldukça gelişmiştir. Ağrının tanımının fizyoterapistler tarafından güncellenmesi, ağrı tedavisinin anahtar noktasıdır. Ağrıyı biyopsikososyal model üzerinden tanımlamak daha doğru bir yaklaşımdır. Biyopsikososyal model, biyolojik faktörlerden daha çok (anatomî, fizyoloji ve patoanatomî) hastanın hissettiği ağrı üzerinde önemli bir rolü olduğu düşünülen psikolojik (düşünceler, duygular, davranışlar) ve sosyal (çalışma, kültür ve dini) faktörleri içerir. Gerçek biyopsikososyal model, sinir sisteminde yaralanma sürecinin nasıl olduğunu, hastalığı, ağrıyı, tehdit algısını ve duygusal durumları anlamayı gerektirmektedir (Louw ve Butler 2011).

Literatürde yer alan ağrı tanımlamalarında doku hasarının üzerinde durulmasına rağmen, klinikte karşımıza çıkan farklı durumlar vardır. Bazen ağrılı olan dokunun altında hissedilen ağrı ile ilişkili bir doku hasarı olmazken, bazen de patoloji olan dokuda ağrı hissedilmemektedir (Boden vd. 1990, Melzack ve Wall 1996, Simms 1996). Sağlık çalışanları çoğu zaman bu paradoksu hiç sorgulamaksızın azimle dokuyu değerlendirmeye devam etmektedirler (Gifford 1998). Asemptomatik bireyler üzerinde yapılan çalışmalarda doku sağlığı ile hissedilen ağrı arasında zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Videman vd. 2003, Alyas vd. 2007, Twomey ve Taylor 1987, Kjaer vd. 2005, Spielmann vd. 1999, Milgrom vd. 1995).

Ağrının değerlendirmesi ve tedavisinde biyopsikososyal modelin dikkate alınması klinik açıdan oldukça önemlidir. Dolayısıyla ağrının insan vücudu üzerindeki biyolojik, psikolojik ve sosyolojik etkileri ile ilgili bilgiler sürekli güncellenmelidir.

## 2.1.1. Ağrı nörobiyolojisi

### 2.1.1.1 Nosiseptörler, iyon kanalları ve aksiyon potansiyeli

Nosiseptörler, dorsal kök gangliyonu veya diğer duyu gangliyonların (örn; trigeminal sinir) miyelinli (A-delta) veya myelinsiz (C) aksonlarının çıplak sinir uçlarıdır. Nosiseptörlerin kendilerine özel iyon kanalları vardır. İyon kanalları sinirin membranında geçit formunu almak için birbirleriyle kümeleşen proteinlerdir. İyon kanalları hücre membranı boyunca iyon akışını düzenlerler. İyon kanallarının açılıp kapanışı farklı sinyaller tarafından yönetilir (Benarroch 2015).

Aksondaki iyon kanalları oldukça çeşitlidir. Birkaç yüz çeşit iyon kanalı tanımlanmıştır:

**Voltaja hassas kanallar:** Çoğunlukla sodyum, potasyum, kalsiyum gibi iyonların elektriksel aktiviteleri nedeniyle açılır ve kapanırlar.

**Kimyasal uyarılara hassas kanallar:** Adrenalin, noradrenalin, bradikinin, prostaglandin gibi kimyasalların yoğun olduğu sıvı akışıyla birlikte açılır ve kapanırlar.

**Temperatüre hassas kanallar:** Temperatürdeki değişikliklerle birlikte açılan ve kapanan kanallardır.

**Mekanik uyarılara hassas kanallar:** Basınç ve gerilim gibi mekanik uyarılarla açılır ve kapanırlar.

**İmmün sistem kanalları:** Sitokin gibi immün moleküllere hassasiyeti olan kanallardır.

**Spontan kanallar:** Herhangi bir neden olmaksızın açılıp kapanan Transient reseptör potansiyel kanallarıdır.

**Hidrojen kanalları:** Ph'a hassasiyeti olan kanallardır.

**Işık geçişli kanallar:** Işıktaki değişiklikler ile birlikte açılıp kapanan kanallardır (Louw ve Puentedura 2013a).

Nöronlar, elektrokimyasal mesajlar gönderirler. Hücrenin içinde veya etrafında yer alan sodyum, potasyum, kalsiyum ve klorid gibi elektriksel olarak şarj edilmiş iyonlar elektriksel impulsa neden olurlar. Nöronun yarı geçirgen membranı iyonların işleyişini düzenler. Dinlenme periyodundaki bir nöronun içi dışına göre negatif yüklüdür. Nöronun içi ve dışı arasındaki voltaj farkı ölçüldüğünde nöronun dinlenme potansiyeli elde edilir. Nöronun membran dinlenme potansiyeli -70 mV'dur. Bu durum nöronun içinin dışına göre 70 mV daha az voltajda olduğu anlamına gelir. Dinlenme periodunda nöronun içinde daha çok potasyum iyonları yer alırken, nöronun dışında ise daha çok sodyum iyonları yer alır. Dinlenme periyodunda hücre zarı polarize iken, fiziksel,

kimyasal veya elektriksel herhangi bir uyaran ile depolarize olabilir. Bu uyarının iyon kanallarını açmaya yetecek şiddette olması gerekir. Bir stimulus ile hücre içine membran dinlenme potansiyelini  $-55$  mV'a kadar düşürmeye yetecek kadar (+) yük girişi olursa voltaja hassas iyon kanallarının hepsi açılarak aksiyon potansiyeli oluşur. Aksiyon potansiyeli meydana geldiğinde nöron bilgiyi hücre gövdesinden aksona doğru gönderir. Buna "Hep veya Hiç Yasası" denir (Pınar 2015). Depolarizasyon  $-55$  mV'a ulaştığında nöron aksiyon potansiyeli ateşler. Bu, eşik değerdir. Eğer nöron bu kritik eşik değere ulaşamazsa aksiyon potansiyeli ateşleyemez. Daha önce membran dinlenme potansiyelinin  $-70$  mV olduğu belirtilmişti ancak membran dinleme potansiyelinin değişebileceğini bilmek (örn;  $-60$  mV) oldukça önemlidir (Louw ve Puentedura 2013a).

Yaşamı tehlikeye sokan herhangi bir tehdit yokken bütün çevresel stimuluslara karşı hassas olabilmek için iyon kanallarının her bir çeşidinin membrandaki dağılımı ve sayısı eşittir. Ancak iyon kanallarının membrandaki dağılımı ve birbirine oranları sürekli olarak değişir. Tipik bir iyon kanalının yarılanma ömrü yaklaşık olarak 48 saat olduğu belirtilmektedir. Bu süre sinir sisteminin hassasiyetindeki nöroplastik değişikliklerin devam etmesine izin verir (Devor vd. 1993, Devor 2005).

İyon kanalları DNA kodlamasına dayalı olarak üretilir. DNA proteinlerin gelişimi için komut dosyası sağlar. Ancak DNA hücre çekirdeğinden çıkamadığından messenger RNA (mRNA) mesajın kopyasını yazarak protein inşasını hücreye öğretir. Birbiri ile kümeleşen proteinlerin tipine bağlı olarak farklı çeşitte iyon kanalları genetik olarak üretilir (Devor 2005, Devor 2006). Bu genetik kodlama bazı iyon kanallarının membrandaki dağılımını garantiye alır. Ancak iyon kanalları üzerindeki en iyi etkinin beynin çevreden aldığı bilgiler olduğuna inanılmaktadır. Spesifik bir tehlike ile yüz yüze olduğumuzda iyon kanalları sensör gibi davranır. Motorlu trafik kazalarındaki yüksek seviyede stres, anksiyete ve iyileşme ile ilgili, ağrı ve hareket ile ilgili gelecekteki belirsizlikler göz önünde tutulduğunda otomatik olarak fazla sayıda harekete hassas iyon kanalı üretilir. Bu durum trafik kazasından sonra sinir sisteminin harekete karşı hassaslaşmasına neden olur (Sterling vd. 2003, Sterling vd. 2005, Sterling ve Kenardy 2008). Buna periferel nosiseptör sensitizasyonu denir (Benarroch 2015). Yüksek seviyeli ağrı ile yüz yüze kalındığında hareketin oluşturduğu tehlikeye cevap olarak mekanik uyarılara hassas iyon kanallarının artışı whiplash yaralanmalı bireylerde artmış olan sensitizasyonu açıklar (Yeung vd. 1997, Sterling vd. 2002).

Doku yaralandığında dokunun sensitizasyonu artırmak ve daha kolay uyarılabilir olmasını sağlamak için nosiseptif hücreler inerve edilir. Artan sensitizasyon ve spontan ateşleme aktif iyon kanallarının, reseptörlerin mevcudiyetinin ve sayılarının bir ürünüdür

(Tanner vd. 1997). Yaralanmadan sonra hemen nosiseptörlerin membrandaki pek çok inaktif ve tepkisiz reseptörler aktif hale gelir. Aynı zamanda yaralanan doku tarafından hızlıca üretilen kimyasallar veya yaralanan bölgedeki immün sistem hücreleri nosiseptörlerin içine girerler ve sonuç olarak aksoplazmik transport vasıtasıyla nöronun hücre gövdesine ulaşırlar. Hücre gövdesinde gen aktivitesini stimule ederler ve bunun sonucu olarak protein sentezlenir (Mc Mahon vd. 1997). Bu hücresel düzeyde Örneklem, Dikkatle İnceleme ve Eylem Planı oluşturma (Sample Scrutinize and Action) sisteminin harika bir örneğidir (Gifford 1998). Sinir sistemi kimyasal olarak dokuları örnekler. Bu dokular hasar gördüğünde kimyasallarla ilişkili olarak önceki yaralanmanın varlığını fark eder, dokuyu dikkatle inceler ve sonra uygun bir cevap oluşturur. Bu cevabın bir parçası nöronun hassasiyetini artırabilmek için daha fazla reseptör ve iyon kanalı üretmektir. İyon kanalı sayısı ve reseptör sayısının artması hücrenin fiziksel özelliklerini ve dinamik özelliklerini değiştirir. Plastisite olarak tanımlanan bu süreç, yaralanan doku tarafından ortaya çıkarılan tehlikeye karşı adaptif cevabı oluşturmayı sağlar. İyon kanallarının dağılımındaki sürekli devam eden bu değişiklik fizik tedavi esnasında hasta tarafından belirtilen tuhaf ağrının açıklanabilmesini sağlar. İyon kanallarının nöroplastisitesi kronik ağrılı bireyler için ümit sağlar. Uygun ve doğru tedavi ile birlikte sensitizasyon azaltılarak ağrı ve yeti yitiminin azaltılmasına olanak sağlar (Gifford 2000).

İyon kanalları aksonun içi ve dışı arasındaki yoldur ve bu nedenle akson membranında bulunur. Myelinli liflerde iyon kanalları için doğal bir bariyer vardır ve bu nedenle iyon kanallarının daha az myelinli bölgelerde yüksek konsantrasyonda bulunduğu kaydedilmiştir (Devor 2005, Devor 2006). Dorsal kök gangliyonu böyle bir alandır. Dorsal kök gangliyonunun adrenaline ve mekanik iyon kanallarına karşı spesifik bir çekim gücü olduğu kaydedilmiştir (Howe vd. 1977, Amir vd. 1999, Devor 1999). İyon kanalları için 2. hedef alan Ranvier boğumlarıdır. Ranvier boğumları myelin kılıflar arasında aksonun myelinsiz bölgeleridir. İyon kanalları için 3. hedef alan ise hastalık ya da yaralanma sonucu myelin kaybı yaşayan alanlardır (Black vd. 1991, Redford vd. 1995). Myelin kılıfın aksondan ayrıldığı yerlerdeki korunmasız aksolomaya iyon kanalları sokulurlar. Myelin oldukça kırılğandır ve sinirin üzerinden mekanik kuvvetler, immün süreçler ve kimyasal nedenlerden dolayı ayrılabilir.

Aksonların demyelinizasyonu ve sonuç olarak aksolommada iyon kanallarının artması, cerrahiden ya da yaralanmadan sonra hastanın hissettiği ağrının nedeninin bir kısmının açıklanmasına yardımcı olabilir. Örneğin diz artroplastisinde hastanın dizinin medial yüzünden açılan pencerede safen sinirinin medial dalı kesilebilir (Wijdicks vd. 2009). Bu mekanik müdahale ile aksonun myelin kılıfını da kaldırılmış olur. Sonuç

olarak distal segment ile bağlanmak için ortaya çıkan rejenerasyon sürecinde myelinsiz aksonlar serisi oluşur ve böylece myelin kılıfın olmadığı bölgelerde iyon kanallarının sayısı artar (Portland vd. 2005, Papastergiou vd. 2006, Luo vd. 2007, Figueroa vd. 2008, Kachar vd. 2008). Klinik olarak diz artroplasti ameliyatı geçiren hasta normal eklem hareketi ve diz stabilizasyonu etkilenmediği halde oransız bir ağrı hissederse bu durum diz etrafındaki yapısal durumdan ziyade periferik sinirin sensitizasyonu ile ilgilidir (Louw ve Puentedura 2013a).

### 2.1.1.2. Nosiseptif fibriller

İnsan vücudunda genişliği ve iletim hızına göre sınıflandırılan A, B ve C gibi farklı sinir lifi tipleri vardır (Delcomyn 1998, Barker ve Barasi 1999). Bu sinir lifleri ağrıya, hafif dokunmaya ve basınca cevap verenler olarak kategorize edilirler (Carter, 2009).

A Delta ve C fibrilleri genellikle ağrıyı ileten fibriller olarak tanımlanırlar. A Delta ve C fibrilleri ağrı iletiyor olsalar bütün yaralanmalar ağrı ile sonuçlanırdı. Örneğin evde ya da ofiste ayak bileğimizi burktuğumuzda ayak bileğinde doku yaralanması neticesinde oluşan inflamatuvar kimyasallar ve dokudan kaynaklanan mekanik uyarılar nosiseptörleri aktive eder ve A Delta ve C fibrilleri vasıtası ile spinal kordun dorsal boynuzuna ağrı mesajları gönderilir. Ağrı mesajları dorsal boynuzdan ikinci nöron vasıtası ile beyne ulaştırılır ve tuhaf yürüme, bir an önce medikal yardım alma ve günlük planları yarına ya da daha sonraya erteleme gibi davranışlar geliştirilir. Benzer bir ayak bileği burkulmasının yoğun bir caddenin ortasındaki yaya geçidinde yürürken gerçekleştiğini ve aynı zamanda hızlı bir otobüsün yaklaştığını hayal edersek bu durumda ayak bileğinin ağrımayacağını rahatlıkla söyleyebiliriz. Çünkü beyin için daha ciddi bir tehlike algısı vardır. Böyle bir durumda beyin ağrı üretirse kişinin ayak bileği üzerinde hareket edememesi ve hızlı gelen otobüsün çarpması durumu söz konusu olabilir. Bu nedenle A delta ve C lifleri ağrı fibrilleri olarak tanımlamak yerine tehlike mesajlarını beyine ileten nosiseptif fibriller olarak tanımlamak daha doğru olur. Bu nedenle ağrıyı da “ağrı tehlike algısına dayalı olarak beyin tarafından aktive edilen çoklu sistem çıktısıdır” şeklinde tanımlamak daha doğru olur (Moseley vd. 2003).

### 2.1.1.3. Kısa süreli tersinir sinaptik plastisite (Wind-up fenomeni)

Matematikte  $1+1=2$  iken ağrı nörobiliminde  $1+1=5$  olabilmektedir. Yaralanma veya dejeneratif süreçte nosiseptif lifler spinal kordun dorsal boynuzuna tekrarlayan mesajlar gönderirler. Spinal korda nosiseptif C fibrillerini de içeren dorsal kök affarentinin uyguladığı tekrarlayan stimulasyonlar motor nöron ve internöronlar tarafından üretilen aksiyon potansiyelinin sayısında progresif bir artış meydana getirirler (Latremoliere ve Woolf 2009, Meeus vd. 2012). *Wind-up* olarak adlandırılan bu süreç, yavaş sinaptik temporal sumasyondan kaynaklanan kümülatif membran depolarizasyonunun bir sonucudur. Basitçe ifade etmek gerekirse periferden gelen devamlı uyarılar spinal kordun 2. nöronunu değiştirir ve sonuçta beyine giden nöral yolların sensitizasyonunun artmasına neden olur. Örneğin sağ diz medialinde orta düzeyde akut bir yaralanma ile birlikte A Delta lifleri spinal korda nosisepsiyon gönderirler ve dizin mediali için affarentler etkilenen taraftan (L3) spinal kordun dorsal boynuzuna girerler. A Delta liflerinden gelen nosisepsiyon glutamat vasıtasıyla kimyasal olarak 2. nöron üzerindeki AMPA reseptörleri ( $\alpha$ -amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazolepropionic acid receptor) aktive eder (Woolf ve Mannion 1999, Woolf ve Salter 2005). Daha sonra 2. nöronlar nosiseptif mesajları spinal korddan santral sinir sistemine gönderirler.

Nosisepsiyon beyine yorum ve eylem için gider. Yoğunluğa rağmen akut fazda ağrı uzun süre devam etmez. Bunun nedenlerinden bir tanesi beynin, spinal kordun ve inen yolların endojen mekanizması sayesinde gerçekleşen inhibisyonudur. Genellikle preaquaduktal gri cevherden inen yollar seratonin, endorfin, opioid ve enkafalin üretir. Nosisepsiyon inhibe edilir ve sonuç olarak ağrı hissi azalır (Villaneuva ve Fields 2004). Dizin medialindeki stimulasyon devam ederse (uzun süren yürüyüşle birlikte artmış valgus nedeniyle veya cerrahiden sonra diz etrafındaki sensitif sinirler nedeniyle) nosiseptif fibriller ateşlenmeye devam ederler. Böyle bir durumla uzun süreli nosiseptif uyarıları ileten C fibrilleri ateşlenir. C fibrilleri tarafından sürekli taşınmaya devam eden nosisepsiyon belirgin nöroplastik değişiklikler meydana getirebilmektedir. C fibrillerinden gelen sürekli yayılım ateşinden sonra yüksek miktarda aminoasit nedeniyle internöron ölümü gerçekleşir (Woolf ve Doubell 1994, Fukuoka vd. 1998, Doubell vd. 1999, Woolf 2007). Santral sinir sisteminde yer alan internöronlar inhibitördürler ve *Gamma-Aminobutyric Acid* (GABA) ve *glycine* nörotransmitterlerini kullanırlar. C fibrillerinden gelen tekrarlı nosisepsiyon devamlı olarak toksik çevre oluşturduğundan inhibitör internöronlar dejenere olurlar. Sonuç olarak nosisepsiyonu ve bununla birlikte ağrı deneyimini module etme kabiliyeti azalır. Hayatta kalma

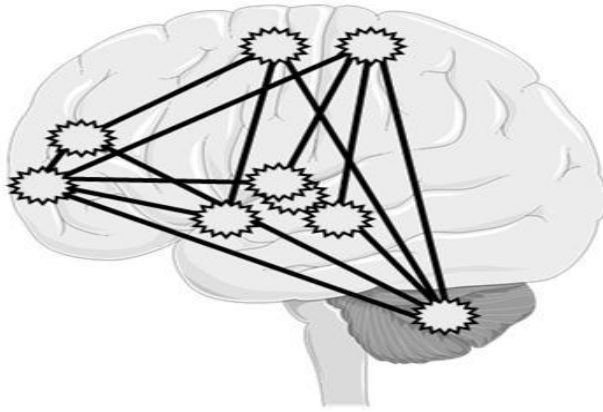
mücadelesi perspektifinden bakıldığında beyin vücudu korumak amaçlı olarak tehlike hakkında daha çok bilgi sahibi olmak istemektedir. Bu süreci fasilite etmek için 2. nöron üzerindeki reseptörler beyine gidecek tehlike mesajlarını artıran reseptörler ile yer değiştirir. Günlük normal aktivitelerde reseptörler milisaniyeler içerisinde açılır ve kapanırlar (Devor 2005). Devam eden nosisepsiyon ile birlikte bu reseptörler G-protein reseptörleri gibi dakikalarca açık kalabilen reseptörler ile yer değiştirirler. Uzun süreli açık kalan reseptörler nedeniyle 2. nöron daha kolay stimüle edilebilir ve daha çabuk ateşlenebilir böylece sensitizasyon artar. Medulla spinalis'te yer alan 2. nöron dorsal boynuzdan beyine gelen nosisepsiyonu almakla sorumludur. 2. nöronun farklı çeşitleri vardır en sık tanımlananları sadece nosiseptörler ile uyarılan nosiseptif spesifik nöron ve hem nosiseptörler hem de mekanoreseptör ile uyarılabilen Wide Dynamic Range nöronudur (WDR).

#### **2.1.1.4. Ağrının beyindeki süreci, nöromatriks, nöroplastisite**

Dokudan gelen nosisepsiyon genellikle talamus tarafından alınır (Dostrovsky 1999, Brisby ve Hammar 2007). Yaralanmanın akut evresinde genellikle beynin alt merkezleri aktive olur ve refleksif hareketler gibi ani ve koruyucu cevaplar geliştirilir (Dostrovsky 1999, Brisby ve Hammar 2007). Akut tehlike süreci ilerlemeye başladıktan sonra ise tehlikeye ait bilgi hafıza, planlama ve düşünceler ile alakalı olan yüksek kognitif alana doğru geçer (Catani 2006, Doidge 2007).

Periferden gelen nosiseptif bilginin beyindeki sürecini anlamak için beyinde spesifik bir ağrı alanının olduğuna dair inanışın giderilmesi gerekmektedir. Fonksiyonel beyin taramalarının kullanıldığı pek çok çalışmada ağrı esnasında pek çok farklı beyin alanının aktif olduğu gözlenmiş ve aktifleşen alanlar açısından kişiler arasında farklılık olduğu belirtilmiştir (Flor 2000, Melzack 2001, Flor 2003, Moseley vd. 2003). Ağrılı bir durumda beyinde aktifleşen bu alanlar ağrı nöromatriksi olarak tanımlanırlar (Melzack 2001, Moseley vd. 2003, Puente-dura ve Louw 2012) (Şekil 2.1). Yapılan çalışmalarda ağrı nöromatriksinin amygdala, primer somatosensör korteks, primer motor korteks, hipokampus, anterior singulat korteks, hipotalamus, talamus, prefrontal korteksi içerdiği gözlenmiştir (Moseley vd. 2003). Ağrı esnasında beyindeki farklı alanların aktive olması kronik ağrının karmaşıklığını ve kişiye özel bir durum olduğunu açıklamaya yardımcıdır (Moseley 2007, Puente-dura ve Louw 2012).





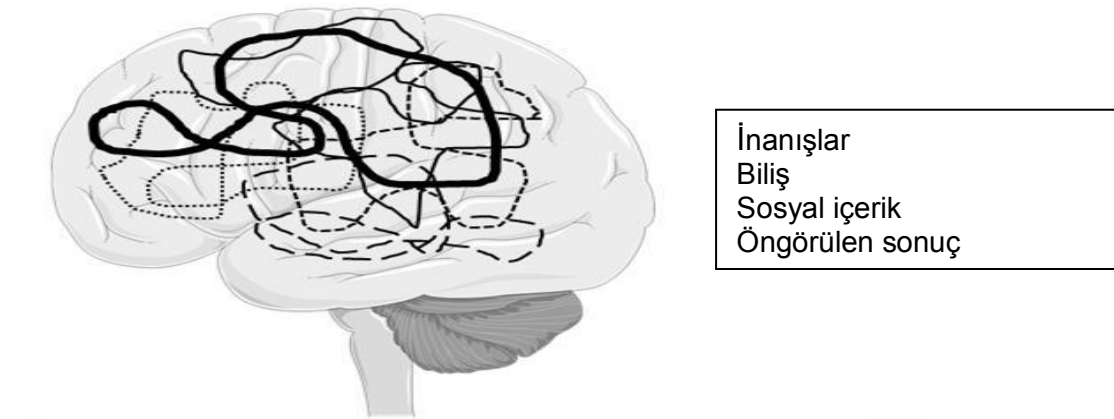
**Şekil 2.1.** Beyinde pek çok alanın aktif olduğu tipik bir ağrı nöromatriksi (Louw ve Puentedura 2013b)

Ağrı nöromatriksi kronik ağrılı hastayı tedavi eden fizyoterapist için klinik açıdan önemli olabilecek iki konuyu gün yüzüne çıkarmaktadır. Birincisi, ağrı deneyimi esnasında beyinde motor fonksiyonlardan sorumlu bölgenin (örn; transversus abdominus kasının motor kontrolünü sağlayan alan) aktive edilmesiyle motor kontrolün etkilenebileceği düşüncesidir. İkincisi ise her bir bireyin ağrı haritasının farklı olduğu gerçeğidir (Moseley 2003a). Bu bilgiler hastalara uygulanan klinik tedavinin ve eğitimin bireye özel olması gerektiğini gösterir (Moseley 2003a, Louw vd. 2011).

Bireylerin ağrı nöromatrikslerini belirlemek için fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI) çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalardan birinde fMRI ünitelerine yerleştirilmiş olan bir bireyden müzik dinlemek gibi tehlikeli olmayan bir takım görevleri yerine getirmesi istenmiştir. Böyle bir uygulama esnasında kişinin fMRI ile normal beyin aktivitesi belirlenmiştir. Elde edilen görüntü beyin baz aktivitesi olarak kaydedilmiştir. Aynı araştırmada araştırmacı tarafından ağrılı bir görev esnasındaki beyin aktivitesi de kaydedilmiştir. Bu esnada alınan görüntünün bireyin ağrı nöromatriksi olduğu belirlenmiştir (Moseley 2005).

Nöromatriks oldukça karmaşıktır. Nöral aktivasyonun, sinaptik aktivitenin, nörotransmitterlerin ve modulatörlerin bu muhteşem karmaşıklığı göz önünde tutulursa primer ağrı nöromatriksi, ağrı deneyimini etkileyen komşu nöral devrelerden de etkilenebilmektedir (Puentedura ve Louw 2012). Beyindeki ağrı nöromatriksine komşu olan haritalar da ağrıyı pozitif veya negatif yönde etkileyebilirler. Örneğin korku ağrıyı negatif yönde etkileyebilir ve bu durum iyileşmenin uzun sürmesi, devam eden ağrı ve yeti yitimi ile ilişkilidir (George ve Zeppieri 2009, George vd. 2009, Fritz ve George 2002). Bu durumun tersi olarak; komşu haritaların ağrı üzerine olumlu etkisi de olabilir.

Örneğin ağrı ile ilgili daha fazla şey bilmek veya ağrı ile nosisepsiyonun birbirinden farklı şeyler olduğunu bilmek ağrıyı olumlu yönde etkilemektedir (Şekil 2.2) (Louw vd 2013b).



**Şekil 2.1.** Primer ağrı nöromatriksi inanışlar, biliş gibi komşu nöral haritalardan etkilenebilir (Louw ve Puente-dura 2013b)

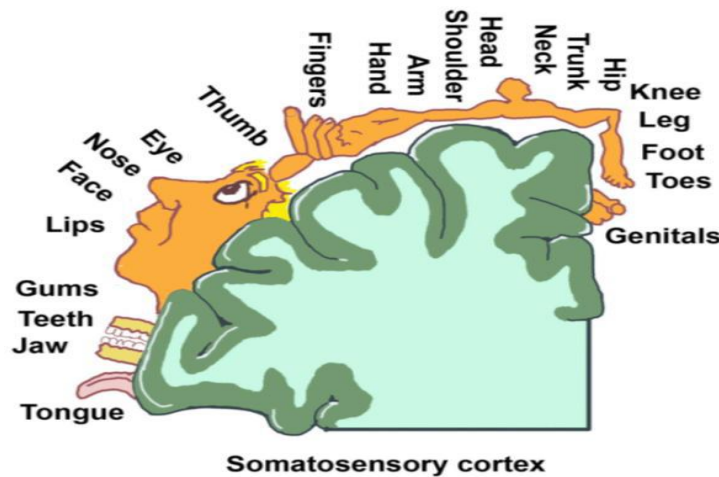
Nöromatriks ve komşu nöral haritaların karmaşıklığına ek olarak Hebbian Teorisi de plastisitenin gelişimi ile ilgili önemli bir nörofizyolojik kuramdır. Bu bilimsel teori öğrenme süreci esnasında beyindeki nöronların adaptasyonunu açıklamaktadır. Bu teoriye göre postsinaptik hücrenin presinaptik hücre tarafından devamlı ve tekrarlı olarak uyarılması sinaptik etkiyi artırır. Bu da sinaptik plastisitenin basit bir mekanizması olarak tanımlanır (Doidge 2007).

Bütün bu bilgiler çerçevesinde ağrı, bir tehlike meydana geldikten sonra ve bunun için bir eylem gerektiğine karar verildikten sonra kişinin ağrı nöromatriksinin aktive edilmesiyle beyin tarafından üretilen bir çoklu sistem çıktısıdır şeklinde bir tanımlama yapılmıştır (Moseley 2003a, Moseley 2007). Ağrı beyin tarafından tehlikeye dayalı olarak verilen bir cevaptır. Tehlike ile ilgili bir mesaj (nosisepsiyon) ile karşılaşıldığında beyin bu bilgiyi dikkatle inceler. Eğer gerçekten tehlike olduğuna karar verirse vücudu korumak için ağrı üretilir ve santral sinir sisteminde fasilitör yol boyunca aktivite artar (Woolf 2007). Eğer gerçek bir tehlike olmadığına karar verilirse ağrı üretilmez ve inen yollar tehlike mesajlarını düzenler (Moseley 2003a, Moseley 2007).

İnsanların tehlike algısı çeşitli faktörlere bağlı olarak birbirinden farklılık gösterir. Örneğin whiplash yaralanmaları ile ilgili bir çalışmada, whiplash yaralanmalı bir doktor ile tıbbi eğitimi olmayan bir bireyin hastalığının şiddeti ve yardıma muhtaç davranışlarının birbirinden farklı olduğu gözlenmiştir (Virani vd. 2001). Her iki grup da benzer yaralanma geçirmiş olmalarına rağmen gruplar arasında sağlık bakımı alma davranışlarında ve iyileşme algısında farklılık olduğu gözlenmiştir (Moseley 2007).

Hastada var olan tehlike algısının içeriği klinisyenler tarafından kolayca algılanabilir. Sağlık çalışanları tarafından kullanılan dejeneratif disk hastalığı, disk fitiklaşması, yıpranma, yırtılma gibi provakatif medikal terminoloji hastada korku ve anksiyete geliştirir (Sloan ve Walsh 2010). Hastaların dokuların sağlığını nasıl algıladığı beynin ne derecede ağrı üreteceğini belirler (Moseley 2007). Böylesine limitli bir bilgiye rağmen beynin nasıl böyle hızlı bir karar verdiği oldukça enteresandır.

Ağrının karmaşık doğasının ortaya çıktığı klinik problemlerden bir tanesi de fantom ağrısıdır. Fantom ağrısında hasta, olmayan ekstremitesinde bir ağrı tanımlar ve ampute edilmiş vücut parçasının hissiyatını başka bir vücut parçasında tanımlar (örn; yüzünde). Bütün vücut parçaları beyinde primer olarak somatosensorial homonkulusta temsil edilir (Şekil 2.3) (Penfield ve Boldrey 1937, Moseley 2005, Napadow 2006, Stavrinou vd. 2007).

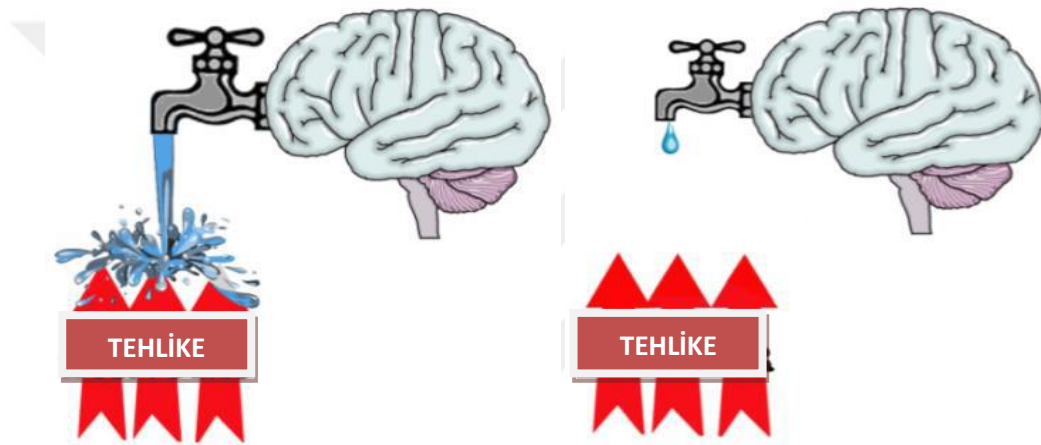


**Şekil 2.3.** Vücut bölümlerinin beyinde temsil edildiği somatosensorial homonkulus (Louw ve Puentedura 2013b)

Homonkulus, herkes tarafından bilinen “kullan ya da kaybet” kuralını dinamik olarak sürdürür. Somatosensorial homonkulusun sağlığı, ilgili vücut parçasının kullanımı, ağrı ve vücuttaki immün sistem cevapları gibi durumlardan etkilenir. Kompleks Bölgesel Ağrı Sendromu, kronik bel ağrısı gibi durumlarda ilgili vücut parçasının kullanımının azalması nedeniyle somatosensorial homonkulusta yer alan vücut alanlarının organizasyonunda değişiklik olmaktadır (Flor vd. 1997, Flor, 2000, Maihofner vd. 2003). Otuz dakikadan daha kısa bir sürede böyle bir değişikliğin meydana gelebileceğini bilmek önemlidir (Stavrinou vd. 2007). Olmayan uzvun kullanılmaması durumunda uzvun beyindeki organizasyonu bozulmaktadır. Bu durum fantom ağrısının gelişmesine neden olmaktadır. Kronik ağrılı bireylerde vücut parçalarının beyindeki görüntüsünün bozulduğu kabul edilmiştir ve bu bozulmuş olan

görüntü ağrı ile güçlü bir şekilde ilişkilidir (Moseley 2004, Moseley vd. 2008). Beyinde organizasyonu bozulan vücut parçası hakkında beyin daha fazla bilgi toplamak istediğinden periferden gelen nosisepsiyon miktarı artar. Artan nosisepsiyon kümülatif membran depolarizasyonuna neden olarak santral sensitizasyon gelişmesine neden olur.

Devam eden ağrılı durumlarda santral sinir sisteminin nosisepsiyona karşı sensitizasyonunun artmasının bir diğer nedeni de gelen nosisepsiyonu değiştirmek için gerekli olan endojen kimyasalların salınımının azalmasıdır (Şekil 2.4) (Basbaum ve Fields 1978, Larsson vd. 1995, ter Riet vd. 1998). Bu endojen kimyasalların akışının azalması bazen kuru beyin olarak adlandırılmaktadır (Louw ve Puente-dura 2013b).



**Şekil 2.4.** Kronik ağrılı durumlarda endojen kimyasallarının salınımının azalması (Louw ve Puente-dura 2013b)

### 2.1.2. Olgunlaşmış (Matur) organizma modeli – Ağrının psikososyal yönü

Hastaların ve klinisyenlerin ağrıyı anlamlandırabilmeleri ve ağrı ile daha iyi başa çıkabilmelerine yardımcı olmak için Olgunlaşmış Organizma Modeli geliştirilmiştir. Bu modelin temel özelliği ağrıyı stres biyolojisi disiplini içerisine yerleştirmektir. Vücudumuz genlerimizi taşıyan ve onları koruyan karmaşık bir sistemdir (Dawkins 1989, Dawkins 1996). İnsan vücudu analiz edildiğinde santral sinir sisteminin dış çevreyi, kendi vücudunu ve vücudu ile ilgili geçmiş deneyimlerini sürekli olarak örneklediği gözlenmiştir. Bu doğrultuda santral sinir sistemi örneklediği deneyimlerden yola çıkarak yaşam mücadelesi için en avantajlı olan çıktıyı vermek üzere programlanmıştır. Bu açıdan bakıldığında santral sinir sistemi vücudumuzda örnekleme, dikkatle inceleme ve eylem oluşturma merkezi olarak çalışır (Gifford 1998).

Genç organizma çevresel ve kişisel deneyimlerden yoksundur (Mithen 1996, Plotkin 1994). Organizma olgunlaştıkça yaşam mücadelesi ve üreme sistemine yardımcı olan psikolojik deneyimler ve düşünceler ile dolmaktadır. Zaman içerisinde fiziksel olgunlaşma, öğrenme, kognitif duyular genç organizmayı olgunlaştırarak bağımsızlaştırmaktadır (Gifford 1998).

Düşüncelerimiz, içinde bulunduğumuz durum ile ilgili hislerimiz, tutumlarımız, geçmiş deneyimlerimiz ağrının derecesini, ağrı davranışımızı ve acı çekme seviyemizi etkiler (Fordyce 1986, Jensen vd. 1991, Skevington 1995, Turk 1996). Hasarlı olan dokudan gelen bilgiler, geçmiş deneyimler, hasta inanışları, kültürel değerler, hastanın şu anki durumu ile ilgili düşünceleri ve çevresel faktörler beyinde örneklenir, dikkatle incelenir ve beyin tarafından tehlike olarak algılanırsa ağrı meydana gelir (Gifford 1998).

### **2.1.2.1. Olgunlaşmış organizma modeline entegre edilmiş ağrı mekanizması**

Gifford (1998) tarafından tanımlanan ağrı mekanizması modeli ağrının tek kaynağının eklem, kas veya ligament olmadığını gösterir. Ağrı mekanizması modeli terapistlerin ağrıyı girdi (input) mekanizması, devam eden beyin süreci mekanizması ve çıktı (output) mekanizması olarak görmelerini sağlar. Bu tanımlama farkı klinikte ve tedavinin planlanmasında oldukça önemlidir (Smart ve Doody 2007, Smart vd. 2009, Smart vd. 2012a, Smart vd. 2012b, Smart vd. 2012c, Smart vd. 2012d).

#### **Girdi**

Girdi mekanizmasının üç kaynağı tanımlanabilir. Birincisi dokudan kaynaklı girdidir. Doku yaralandığında ya da hastalandığında spinal korda ve beyine nosiseptif bilgi gönderilebilir.

Girdinin ikinci kaynağı ise yaralanmanın meydana geldiği çevredir. Yapılan çalışmalarda stresli bir çevrede meydana gelen yaralanmanın kötü sonuçlar doğurduğu gösterilmiştir (Holm vd. 2007, Marras vd. 2007, Simotas ve Shen 2005). Çevresel durumlardan kaynaklı girdilerin ağrı algısını değiştirebildiği gösterilmiştir. Moseley ve Arntz (2007) tarafından yapılan bir çalışmada görsel girdinin ağrı cevabını değiştirebildiği gösterilmiştir. Bu çalışmada bireylerin ellerinin dorsal yüzeyine eşit sıcaklıkta (-20°C) olan mavi ve kırmızı renkli problar temas ettirildikten sonra kişilerin ağrı cevapları değerlendirilmiştir. Sonuç olarak genellikle doku hasarı ile daha çok ilişkilendirilen kırmızı prob temas ettirilmesiyle birlikte kişilerde daha fazla ağrı cevabı ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Girdinin üçüncü kaynağı ise periferik nöropatik ağrı mekanizmasıdır. Periferik nöropatik mekanizma dorsal boynuzun distaline kadar olan periferik sinir sistemini içerir. Periferik sinir sisteminin sensitizasyonu periferik sinir sistemini besleyen kan akımındaki değişikliklere, iyon kanallarının dağılımında ve sayısındaki değişikliklere, periferik sinir sisteminin üzerindeki kimyasal etkiye, demyelinizasyon gibi faktörlere bağlıdır.

### **Beyin süreci**

Santral sensitizasyon spinal kordun dorsal boynuzundaki nöroplastik değişiklikler, uygun olmayan sinapslar, nöral filizlenme, reseptör saha genişlemesi, nöromatriks aktivasyonu, santral sinir sisteminde ve beyinde yer alan nörotransmitterlerde ve iyon kanallarındaki değişiklikler veya gri cevher kaybı gibi pek çok faktör nedeniyle meydana gelebilmektedir. Santral sensitizasyonda ağrı spinal kord, beyin sapı ve serebral hemisferlerin nosisepsiyonu anormal bir şekilde işlemesi nedeniyle meydana gelir. Santral sensitizasyon geliştiğinde spinal kord, beyin sapı ve serebral hemisferler periferik bir girdi olsun ya da olmasın disfonksiyonun kaynağı haline gelmektedirler. Yapılan çalışmalar santral sensitizasyonun klinik işaretlerinin şunlar olduğunu göstermiştir:

- Agreve eden ve kolaylaştıran faktörlerin değişiklik gösterdiği
- Palpasyon ile belirginleşen hassasiyetin yaralanma bölgesinden daha geniş bir alanda var olması
- Emosyonların, his ve düşüncelerin ağrı şiddetini etkiliyor olması (Smart vd. 2012b)

### **Çıktı**

Girdi mekanizmasına ve devam eden beyin sürecine cevap olarak ortaya çıkan cevaplara çıktı mekanizması denir. Tehlike esnasında vücudu korumak için pek çok vücut sistemi aktive olur. Çıktı olarak ağrı, sempatik sinir sistemi değişiklikleri, motor cevaplar, immün cevaplar ve endokrin cevaplar oluşturulur (Puentedura ve Louw 2012). Devam eden tehlike algısına cevap olarak zamanla kaslara giden kan akımı azalır (George vd. 2007, Larsson vd. 1995), kortizol üretiminde değişiklikler gibi endokrin cevaplar açığa çıkar (Janig vd. 2006), omurgayı stabilize eden kas liflerinde atrofi meydana gelebilir (MacDonald vd. 2006, Moseley vd. 2002), sitokin üretiminin artması gibi immün sistem cevapları açığa çıkar (Watkins ve Majer 2002, Watkins vd. 2003), sensitizasyonun artmasıyla birlikte sempatik sinir sistemi değişiklikleri ve ağrı sürecinde değişiklikler meydana gelir (George ve Delitto 2002).

## 2.2. Kronik Ağrı

Kronik ağrı, doku iyileşme süreci sonlandığında veya dokunun tam anlamıyla iyileşmesinde bir eksiklik olduğunda devam eden ağrı olarak tanımlanır. IASP, kronik ağrıyı belirgin biyolojik bir anlamı olmaksızın normal doku iyileşme sürecinin ötesinde devam eden, 3 aydan uzun süren ağrı olarak tanımlar (IASP 1986). Yaralanmanın akut ve subakut fazında ağrı ve doku hasarı miktarı arasında ilişki olmasına rağmen kronik faza doğru ilerlendiğinde doku iyileşmesinin tamamlanmasına rağmen ağrı hissedilmeye devam edebilmektedir.

Hastanın hastalık durumu, tedavi süreci ile ilgili korkuları ve kaçınma davranışı, katastrofizasyon duygusu, uygun olmayan inanışları ve hastaya ait psikososyal faktörler (sarı bayraklar) kronik ağrı gelişimi ile ilişkilidir (Meeus vd. 2010, Moseley 2004, Vlayen vd. 1995).

Kronik bel ağrısı genel sağlık sisteminin büyük bir problemi haline gelmiştir. Genel popülasyonun önemli bir kısmı yaşamlarının belirli bir noktasında bel ağrısı ile karşılaşmaktadır. Bel ağrısının görülme yaşına bakıldığında çocuk ve adölesanlarda daha az sıklıkla olmakla birlikte bütün yaş gruplarında bel ağrısı görülmektedir. Yapılan son epidemiyolojik çalışmalara göre gençlerde bel ağrısı prevalansının erişkinlerle benzer oranda olduğu fark edilmiştir (Auvinen vd. 2009, Pellise vd. 2009). Bel ağrısı görülme sıklığının en yüksek olduğu yaş aralığı 45-64 (536/10.000), en düşük olduğu yaş aralığı ise 0-14 (30/10.000) olarak kaydedilmiştir (Jordan vd. 2010).

Yapılan çalışmalarda akut bel ağrılı hastaların genellikle iyileştikleri, %10-15'inin kronik semptomlar geliştirdikleri gösterilmesine rağmen Avustralya'da yapılan bir çalışmada bel ağrılı hastaların %30'unun 1 yıl içerisinde tamamen iyileşemediği kaydedilmiştir (Henschke vd. 2008). Uzun süren epidemiyolojik çalışmaların sonucuna göre bel ağrısının karakteristik özelliği tekrar edebilir olmasıdır. Bu nedenle kronik bel ağrılı kişilerde yeti yitimi ve iş kaybının oluşmasında önemli rol oynayan psikososyal faktörlerin belirlenmesi önem kazanmaktadır (Stanton vd. 2010).

### 2.2.1. Korku- kaçınma modeli

Korku, fark edilen tehlike tarafından uyarılmış, acı veren negatif duygu olarak tanımlanmıştır. Korku ve onun ağrıya olan etkisi literatürde geniş olarak tartışılmıştır. Ancak henüz pek çok terapist korkunun hareket kabiliyeti üzerinde zayıflatıcı bir etkisinin olduğunu rahatlıkla anlayamamaktadır (Cleland vd. 2008, George vd. 2009, Mintken vd. 2010, Waddell vd. 1993). Literatürde ağrının korkusu, ağrının kendisinden

daha kötüdür şeklinde bir tanımlama yapılmıştır (Arntz ve Peters 1995). Genel popülasyonda korku, hareket ve egzersizin ağrıyı ve doku hasarını artıracığı inancı ile ilişkilidir. Bel ağrılı hastalar tanılarındaki belirsizlikler, iyileşmeye kadar olan yarananma sürecinin ne kadar devam edeceği ile ilgili belirsizlikler, eski fonksiyonlarına geri dönüş sürecinin ne kadar zaman alacağı konusundaki belirsizlikler ile mücadele ederler. Bu belirsizlikler de korkunun artmasına neden olur (Puentedura ve Louw 2012).

Korku-kaçınma modeline göre; yarananmadan ve ağrı deneyiminden sonra hastanın izleyeceği iki farklı yol vardır. Birincisi hastanın korku, negatif etkilenim gibi duyular hissedip kaçınma davranışı sergilemesi ve sonuç olarak yeti yitimi gelişimine neden olmasıdır. İkinci yol ise hastanın korku duyumu yaşamadan hastalığa meydan okuyarak doğru tedavi ile birlikte iyileşme sürecine girmesidir.

### **2.2.2. Felaket düşüncesi (Katastrofizasyon)**

Felaket düşüncesi, olası en kötü sonucun dışında başka bir şeyi öngörmedeki yetersizlik, rahatsız edici olduğunda dayanılmaz ve çekilmez bir durum olarak tanımlanabilir. Felaket düşüncesi kronik ağrı ile sıklıkla ilişkilendirilmektedir (Garcia-Campayo vd. 2009, Kovacs vd. 2011). Klinisyenler “yaşam çok fazla, beni gömebilirsiniz”, “fıtıklaşan bir diskim var, bir daha asla yürüyemeyeceğim”, “kireçlenme nedeniyle tekerlekli sandalyeye mahkum olabilirim”, “kireçlenme nedeniyle bir daha asla koşamayacağım” gibi hastaların felaket düşüncesi ile ilgili ifadelerini fark etmeye çalışmalıdırlar.

### **2.2.3. Uygun olmayan inanışlar**

Hastaların normal harekete, egzersiz ve rehabilitasyona katılımlarının sağlanması için uygun olmayan inanışlarının değişmesi gerekir (Mutsaers vd. 2012, Sloan ve Walsh 2010).

Ağrılı hastada bozulan inanışlar şunlardır:

- Ağrının her zaman kötü olduğuna dair inanış
- Normal aktivite, hareket ve tedavi ile uğraşmadan önce ağrı sonlanmış olmalı inancı
- Pasif tedavilerin çözüm olabileceği inanışı
- Aktivite ile ağrının ve doku hasarının artacağı inanışı
- İşin potansiyel olarak kendisine zararlı olduğu düşüncesi



Korku, bozulan inanışlar, felaket düşüncesi ve diğer psikososyal durumlar ağrı, kronikleşme ve sağlık harcamalarının artışı ile ilişkilidir (Grotle vd. 2006, Kendall ve Watson 2000, Watson ve Kendall 2000).

#### 2.2.4. Hastaya ait psikososyal faktörler

Hastaya ait psikososyal faktörler, sarı bayraklar olarak adlandırılmaktadır. Hastanın iyileşmesine engel oluşturan sarı bayraklar Tablo 2.1'de açıklanmıştır (Louw ve Puentedura 2013c).

**Tablo 2.1.** Sarı bayraklar

<p><b>Davranışlar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Süresi uzatılmış dinlenme, sosyal yaşamdan, günlük yaşamdan ve insanlardan uzaklaşma</li> <li>• Tedavi ile uyum yeteneğinin azlığı</li> <li>• Ağrı şiddetinin aşırı yüksek olarak kaydedilmesi</li> <li>• Cihaz kullanımına aşırı güvenme</li> <li>• Uyku problemleri</li> <li>• Aşırı alkol ve medikal ilaç kullanımı, sigara içme</li> </ul>	<p><b>İş durumu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İş memnuniyetsizliği</li> <li>• Çalışma arkadaşları ve işveren ile problem yaşama</li> <li>• Düşük eğitim seviyesine sahip olma</li> <li>• İşverenin çalışandan yüksek fiziksel performans talep etmesi</li> <li>• Gece çalışma nöbetlerinin olması</li> <li>• Ağrı ve yaralanma ile başa çıkarken çalışma ortamında yaşanan olumsuz tecrübe</li> </ul>
<p><b>Kompansasyon durumları</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İşe geri dönmek için finansal dürtünün eksikliği</li> <li>• Vücudunun diğer bölgerinden kaynaklanan ağrı şikayeti hikayesi</li> </ul>	<p><b>Duygular</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivite, iş veya tedavi ile birlikte artan ağrı korkusu</li> <li>• Depresyon</li> <li>• İrritabilite</li> <li>• Anksiyete</li> </ul>
<p><b>Teşhis ve Tedavi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Çelişkili teşhis ve tedaviden memnuniyet eksikliği</li> <li>• Felaket inanışı ve korkuya neden olan medikal dil</li> <li>• Teknolojiye dayalı tedaviden beklenti</li> </ul>	<p><b>Aile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aşırı koruyucu eş</li> <li>• Eşden alınan cezalandırıcı yanıt</li> </ul>

### 2.3. Kronik Bel Ağrısı Tedavisinde Kullanılan Fizik Tedavi Uygulamaları

#### 2.3.1. Elektrofiziksel ajanlar

Kronik bel ağrılı bireylerin tedavisinde yüzeysel ısı ajanı olarak Hotpack ve İnfraruj klinikte sıklıkla tercih edilmektedir. Yüzeysel ısı ajanlarının uygulanmasındaki amaç vazodilatasyon sağlamak, kas spazmını azaltmak ve dolayısıyla ağrıyı azaltmaktır. Kronik bel ağrısının tedavisinde sıklıkla tercih edilen derin ısı ajanları ise Ultrason, Kısa Dalga Diatermi ve Mikro Dalga Diatermidir. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS), İnterfarensiyel akımlar ve Diadinamik akımlar ise ağrıyı gidermek amacıyla kullanılan elektriksel modalitelerdir. Kronik bel ağrısının yönetimi ile ilgili çalışmalarda düşük dozlu Laser tedavisi de yer almaktadır. Klinikte kronik bel ağrılı hastalarda kullanılan mekanik tedavi yöntemlerinden biri de traksiyondur (Belanger 2002, van Middelkoop vd. 2011).

#### 2.3.2. Egzersiz

Egzersiz dünya genelinde uygulanan bir konservatif tedavi yöntemidir. Literatürde yer alan çalışmalar terapatik egzersizlerin bel ağrısı tedavisinde etkili olduğu sonucunu vermektedir. Ancak hangi egzersiz tipinin daha etkili olduğu ile ilgili bir kanıt bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalarda fleksiyon, ekstansiyon, germe, stabilizasyon, denge/koordinasyon ve kas kuvvetlendirme gibi pek çok egzersiz tipi yer almaktadır. Literatürde yer alan çalışmalarda kullanılan egzersiz çeşitleri farklı olduğu gibi egzersizin şiddeti, frekansı ve durasyonu da farklı olabilmektedir (van Middelkoop vd. 2010).

Klinikte kullanılan pek çok rehabilitasyon programı ağrıyı azaltmak, gövde fleksibilitesini iyileştirmek, kas kuvvetini, fonksiyonel kapasiteyi ve yaşam kalitesini artırmayı amaçlamaktadır (Liddle vd. 2004, Rainville vd. 2004, Staal vd. 2005, Van der Velde ve Mierau 2000). Klinikte bel ağrılı hastaların rehabilitasyon programları, hastalar için düzenlenmiş egzersiz kitapçığı klavuzluğunda evde de uygulanmaktadır (Genet vd. 2002, Kuukkanen vd. 2007).

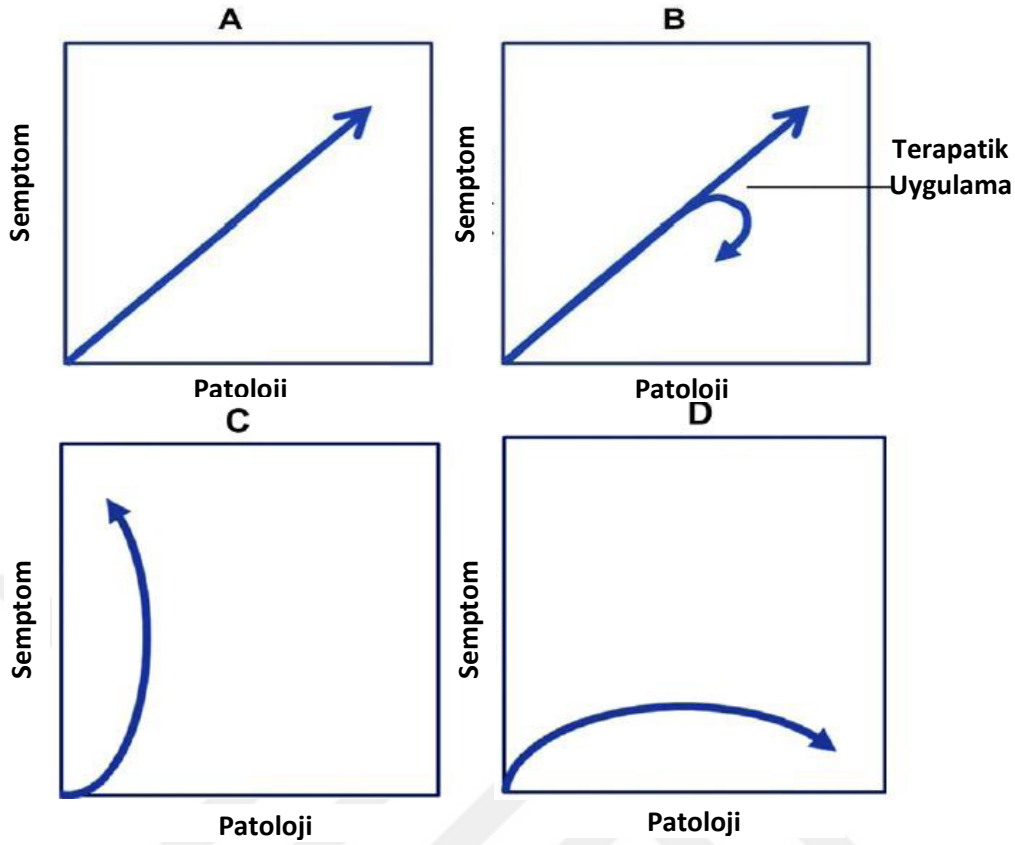
Literatürde yapılan çalışmalar hastaların ev programı egzersizine olan yetersiz bağlılığının tedavinin etkinliğini yavaşlattığı belirtilmektedir. (Hayden vd. 2005, Kolt ve Mcevoy 2003; Iversen vd. 2003). Eğer bir hasta için ev egzersizi tedavisi uygulanması uygun görülürse hastanın ev egzersizlerine olan bağlılığını artırıcı stratejilerin kullanımı tavsiye edilmektedir. Egzersiz tipi seçilirken hastaların beklentilerinin dikkate

alınması gerekliliği savunulmaktadır (van Middelkoop vd. 2010, Linton vd. 1996, Middleton 2004).

### 2.3.3. Eğitim

Eğitim tedavidir. Biliş de bir tedavidir. Önemli olan hastalara nasıl bir eğitim modeli ile hitap edilmesi gerektiğinin ve eğitimde konuşma tarzının belirlenmesidir. Hasta eğitimi; hastanın sağlık davranışını, sağlık statüsünü ya da ikisini birden iyileştirmek için tasarlanan eğitim aktivitelerinin planlanması olarak tanımlanabilir. Bu tarz aktiviteler hastanın biliş alt yapısını fasilite etmeyi amaçlar (Lorig 20011, Oshodi 2007). Eğitim hasta tedavisinde çoğu zaman nonspesifik uygulama olarak görülmüştür (Louw ve PuenteDura 2013d).

Fizik tedavi ve özellikle ortopedik tedavi, geleneksel olarak doku ve doku hasarına odaklanan biyomedikal modeli benimsemiştir (Henrotin vd. 2006, Houben vd. 2005, Weiner 2008). Geleneksel biyomedikal model her hastalığı ve her hastalık sürecini (disfonksiyon) patojen yaralanma gibi normal fonksiyondan deviasyon olarak açıklayabilir. Bu modele göre semptom ve patoloji arasında ilişki vardır. Böylece tedavi ile altta yatan patolojinin düzeltilmesi sağlanır (örn; enjeksiyon, cerrahi, manipulasyon ve egzersiz). (Handelman 1990). Klinik deneyimler ve ağrı nörobilim çalışmaları bunların dışında farklı klinik durumların da olduğuna dikkat çekmektedir. Pek çok hasta doku yaralanmasının iyileştiğine dair fiziksel işaretler göstermesine rağmen semptom ve ağrı belirtmeye devam etmektedirler (Handelman 1990, Iwamoto vd. 2004). Bunun aksine pek çok sağlıklı asemptomatik hastanın önemli bir doku patolojisine sahip olmasına rağmen ya çok az ağrı hissettiği ya da hiç ağrı hissetmediği tespit edilmiştir (Şekil 2.5.) (Alyas vd. 2007, Handelman 1990, Waris vd. 2007).



**Şekil 2.5.** Ağrıyı tahmin etmede biyomedikal modelin eksikliği (Handelman 1990)

Biyomedikal model esas alınarak verilen eğitim ağrı ve yeti yitimini azaltmada yetersiz olduğu gibi hastanın korku seviyesini ve buna bağlı olarak ağrı seviyesini de artırabilmektedir (Greene vd. 2005, Morr vd. 2010).

Akademik makalelerde ağrının biyopsikososyal bir kavram olduğu bilgisi üzerinde önemle durulmaktadır (Looser 1982). Biyopsikososyal model temelde, ağrının acı çeken kişi ve onun çevresindekiler üzerindeki etkisine odaklanmaktadır. Bu modele göre ağrıyı etkili bir şekilde tedavi etmek için psikososyal faktörlerin öneminin tanımlanması ve bu faktörlerin değiştirilebilmesi için çeşitli tedavi yöntemlerinin planlanması gerekir. Zamanla kapsamlı terapatik uygulamalar geliştirmek için kognitif terapiler ile davranışsal prensipler kombine edilmiş ve bu tedavi yöntemi kognitif davranışsal terapi olarak adlandırılmıştır (Moseley ve Butler 2015). Kognitif davranışsal terapi düşünce ve davranışları değiştirmeyi, ağrıyı provoke eden bir hareket esnasında vücudu kontrol edebilme farkındalığını artırmayı, ağrıyı provoke eden postüral pozisyonlar ile ilgili davranışı değiştirmeyi amaçlar (Dobson ve Dozois 2001). Kognitif davranışsal terapi ağrının önüne geçilemez bir his olduğu düşüncesine odaklanmıştır ve bu tedavi yönteminde ağrı hissiyle birlikte daha iyi bir yaşam sürdürebilmek için başa çıkma stratejilerinin hastaya öğretilmesi amaçlanır. Bunu yaparken hastaların

bazı hareketlerden kaçınması istenmektedir. Kognitif davranışsal tedavide ağrıyı tedavi etmekten daha çok ağrıyı yönetmek amaçlanır (Moseley ve Butler 2015). Ancak kognitif davranışsal terapiyi uygulayanlardan bazıları tedavilerine oldukça başarılı bir şekilde ağrı nörofizyolojisi odaklı anlatımlar da ekleyebilmektedirler. Kognitif davranışsal terapi ağrı ve yeti yitimini azaltmada diğer aktif tedavilere göre daha etkili değildir ancak ağrıyı azalttığı kaydedilmiştir (Williams vd. 2012, Morley 2011). Terapatik Nörobilim Eğitimi (TNE) ise ağrı ile başa çıkma stratejileri ile ilgili değil ağrının nörofizyolojisi ile ilgili hastayı eğitmeyi amaçlar. TNE uygulamalarında hastaya ağrısına rağmen aktif olması önerilir. Hastanın ağrı ile ilgili bilgi düzeyi artırılarak daha çok hareket etmeye teşvik edilir. TNE'ni kognitif davranışsal terapiden ayıran yönleri oldukça fazla olmasına rağmen TNE kognitif davranışsal terapinin komponentlerini de içerisinde barındırır.

### **2.3.3.1. Terapatik nörobilim eğitimi**

TNE, fizyoterapist tarafından uygulanan ağrıyı azaltma, fonksiyonu iyileştirme gibi terapatik etkileri olan, hastanın ağrısının nedenini anlamasına yardımcı olan, ağrıyı yeniden kavramsallaştıran bir bilgilendirme uygulamasıdır (Ryan vd 2010; Moseley 2002). TNE, bel-boyun okulu gibi geleneksel bilgilendirme stratejilerinden ayrılır. Bu eğitim, ağrının anatomik veya biyomekanik olarak açıklanmasına değil daha çok nörofizyolojik, nörobiyolojik olarak açıklanmasına odaklanır (Ryan vd 2010, Louw vd. 2011, O'Sullivan vd. 1997). Sağlık çalışanları hastalarına ağrıyı anlatırlarken anatomik ve patoanatomik model üzerinden açıklarlar. Fakat bu model hastanın ağrısının patoanatomik kaynağına olan inancını kuvvetlendirmekte ve sonuç olarak hastaların korkularını ve ağrısını artırmaktadır. Sağlık çalışanları hastanın ağrı ile ilişkili karmaşık kavramları anlama kabiliyetini küçümseyebilmektedirler. Ancak ağrısı olan hastalar, ağrı ile ilgili daha fazla şey bilmek isterler. Literatürde yer alan bir çalışmada hastaların ağrı nörofizyolojisini anlayabildikleri belirtilmiştir (Meeus vd 2010). Eğer hasta hissettiği ağrının kendi dokusundaki yaralanma derecesinden daha fazla olabileceğini anlarsa, hareket etmeye ve egzersize daha istekli olabileceği öne sürülmektedir (Moseley 2002).

TNE, birebir seminer formatında ağrı nörofizyolojisine odaklanılarak yapılan konuşma seansları şeklinde uygulanan bir yöntemdir. Birebir konuşma seansları kapsamında ağrının nörofizyolojisini anlatan resimler, şemalar, grafikler, örnekler ve metaforlar kullanılmaktadır. TNE seansları esnasında kullanılan resimler; ayak bileği burkulması resmi, hızlanan otobüs resmi, ağrı esnasında kaydedilen beyin fonksiyonel

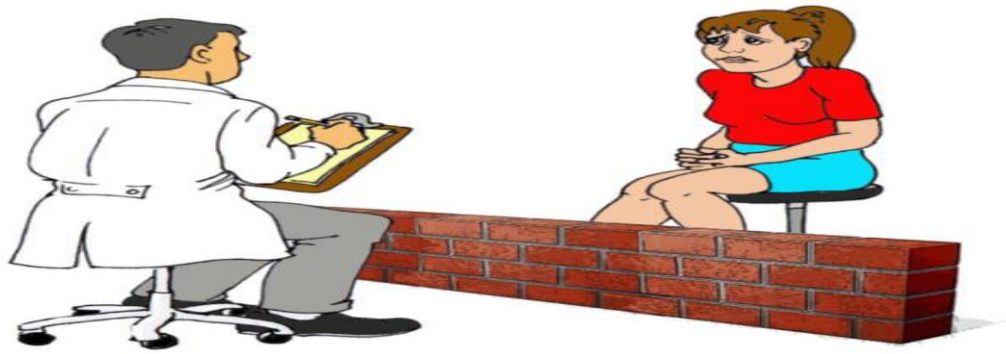
manyetik rezonans görüntüleri, aksiyon potansiyeli resmi, membran dinlenme potansiyelini gösteren resim, paslanmış çivi resmi, bütün vücut sinir sistemi resmi, şaşırtıcı X-Ray resimleri, nöromatriks resmi, stres cevaplarını anlatırken yardımcı olan aslan ve aslan yavrusu resmi, vjörsel ilüzyon resimleri, arabanın ön konsolu resmi vs. kullanılmaktadır. Seanslarda terapist tarafından yapılan el çizimleri de kullanılabilir. Ayrıca, okuma/ soru-cevap ve ödevlerden oluşan bir çalışma kitabı da seansları desteklemek üzere ev ödevi olarak kullanılabilir (Moseley 2002, Moseley vd. 2004). Louw vd. (2011) tarafından yapılan bir sistematik derlemede nöro bilim eğitiminde kullanılan kavram ve materyaller kapsamlı olarak tanımlanmıştır ve TNE seanslarının içeriği şu şekilde özetlenmiştir;

- Anatomik ve patoanatomik modeller kaynak gösterilmez
- Ağrının emosyonel ve davranışsal yönü tartışılmaz
- Ağrı nörofizyolojisi, nöronlar, sinapslar, aksiyon potansiyelini içerir
- Spinal inhibisyon, fasilitasyonu, periferik sensitizasyon, santral sensitizasyon, sinir sistemi plastisitesini içerir.

TNE eğitimini tanımlamak amacıyla literatürde farklı terimler kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekildedir; “*neurophysiology of pain education, pain physiology education, pain biology education, pain neurophysiology education*”. Literatürde TNE'nin daha çok fizyoterapistler tarafından uygulandığı ve terapatik amaçlı olarak kullanıldığı gözlemlendiğinden son çalışmalarda Terapatik Nöro bilim Eğitimi (*Therapeutic Neuroscience Education*) şeklinde tanımlanmaktadır.

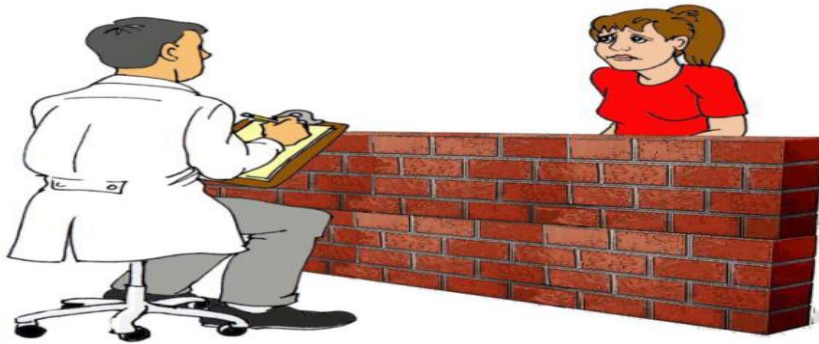
Literatürde TNE seanslarının uzunluğu çeşitlilik göstermektedir. Dört saat kadar süren eğitim seansları yer almasına rağmen yapılan son çalışmalarda TNE seansları 4 hafta boyunca haftada 2 kez 30 dakikalık seanslar halinde uygulanmıştır (Meeus vd. 2010, Van Oosterwijck vd. 2011).

Ne kadar TNE seansının uygulanacağı hastadan hastaya farklılık göstermektedir. Bazı hastaların psikososyal sarı bayrakları fazla iken, bazı hastalar ise korku gibi tek bir psikososyal faktöre sahiptir. Ne kadar TNE uygulayacağımıza karar vermede hastaların bariyerlerinin tayin edilmesi önemli bir stratejidir. Bazı hastalarda pozitif değişiklikler meydana getirmek için bariyerler küçük olabilir. Örneğin hasta fitiklaşan diskinin onun ağrısının tek nedeni olduğu, hareketten kaçınması, egzersize ve günlük yaşam aktivitelerine katılımda kendisini sınırlaması gerektiği inancına sahip olabilir. Böyle bir hastada TNE seansları kısa olabilir. TNE seansları ile hasta eğitilerek korkusu azalır ve egzersize katılımı desteklenerek iyileşmesi hızlandırılabilir (Louw ve Puentedura 2013d).



**Şekil 2.6.** Psikososyal sarı bayrakları az olan hasta örneği (Louw ve Puentedura 2013d)

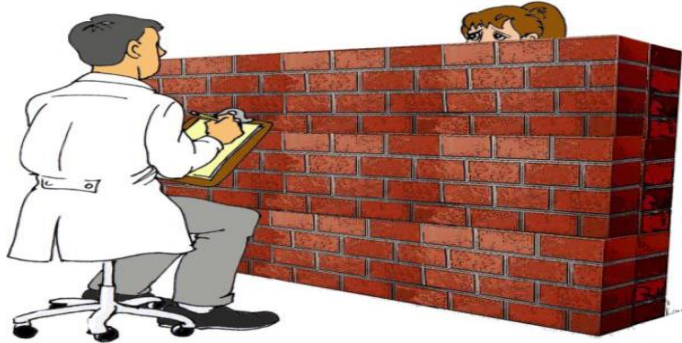
Bazı hastalarda ise bariyerler biraz daha büyüktür. Bu hastaların çeşitli inanışları vardır ve oldukça fazla sarı bayrakları vardır. Bu tarz hastalarda daha fazla eğitime ihtiyaç duyulur. Yaygın ağrı, yüksek seviyede korku, işe ait problemler ve eksik kalmış tedavi öyküsü gibi durumları işaret eden birkaç seansa ihtiyaç duyarlar. Santral sensitizasyon ve çeşitli sarı bayraklarla ilişkili semptom ve işaretlere sahip olan bir hastada TNE seansları 8 seans olarak düşünülebilir ve TNE seansları egzersiz, manuel terapi gibi hareket bazlı uygulamalar ile iç içe geçmelidir (Moseley 2002, Louw vd. 2011).



**Şekil 2.7.** Psikososyal sarı bayrakları orta derecede olan hasta örneği (Louw ve Puentedura 2013d)

Üçüncü klinik durum ise daha büyük bariyerleri olan hasta gruplarıdır. Bu durumda olan hastaların psikometrik ölçümleri normal ölçümlerin dışındadır. Böyle bir vakada haksızlığa uğradığına dair derin duygular ve gerçek psikososyal durumları içeren belirgin bariyerler mevcuttur (Hauser vd. 2011). Bu hastalar kronik ağrı ile alakalı depresyon gibi belirgin psikolojik faktörlere sahiptirler. Pek çok terapist bu tarz hastaları psikolojik danışmanlık almaları için yönlendirebilmektedirler. Ancak sonuç olarak bu hastaların da hareket bazlı tedaviyi içeren multidisipliner yöntemlere ihtiyaçları vardır.

Bu tarz hastalarda da TNE seansları denenebilir. Bu durumda uzun TNE seansları gerekebilir. Zamanla bariyerler azaltılmaya çalışılır (Louw ve Puentedura 2013d).



**Şekil 2.8.** Psikososyal sarı bayrakları oldukça fazla olan hasta örneği (Louw ve Puentedura 2013d)

TNE seansları birebir konuşma seanslarından oluşmaktadır (Moseley 2002, Moseley 2003, Moseley 2004, Moseley vd. 2004, Meeus vd. 2010, Van Oosterwijck vd. 2011). Literatürde sadece iki çalışmada grup seansı uygulanmıştır (Moseley 2003, Moseley 2003). Birebir eğitim seansının terapatik sonuçları ile grup seanslarının sonuçları karşılaştırıldığında birebir seansların sonuçlarının daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

TNE uygulamasının diğer fizik tedavi uygulamaları ile kombine edilmesi tavsiye edilmektedir (Louw vd. 2011). Fibromyalji gibi kronik ağrılı durumlar için TNE ile egzersizin kombinasyonu tavsiye edilmektedir (Busch vd. 2007). Literatürde spinal mobilizasyon ve manipulasyonun yer aldığı manuel terapi uygulamaları (Moseley 2002), yumuşak doku masajı (Moseley 2002), nöral doku mobilizasyonu (Moseley 2002), spinal stabilizasyon egzersizleri (Moseley 2002, Moseley 2003, Ryan vd. 2010) ve aerobik egzersizler (Ryan vd. 2010) ile TNE uygulamalarının kombinasyonunu kullanan yüksek kalitede randomize kontrollü çalışmalar bulunmaktadır. Sadece eğitim seansı şeklinde uygulanan çalışmalar da olmasına rağmen, TNE'nin hareket tedavisi ile birlikte kullanılması önerilmektedir (Moseley 2003, Moseley 2004, Moseley vd. 2004, Meeus vd. 2010, Van Oosterwijck vd. 2011).

TNE seanslarında bütün eğitimlerde olduğu gibi 3 tip hasta profili ile karşılaşılır. Birinci grup hasta profili kesinlikle eğitimi reddeder. İkinci grup hasta profili anlamda imaj verir ancak derin öğrenme gerçekleştirmez. Üçüncü grup hasta profili ise anlatılanı anlar, sorgular ve derin öğrenme gerçekleştirir (Louw ve Puentedura 2013c).



Fizyoterapistler olarak bazı hastaların bu tarz bir tedaviye hazır olmadıklarını kavrayabilmemiz gerekmektedir. Bu sadece TNE'ye mahsus bir davranış biçimi değil, manuel terapi, egzersiz ya da elektro-fiziksel ajanlar için de geçerlidir. Bazı hastalar ağrıları ile ilgili böylesine yeni bir bilgiyi kabul etmek istemezler.

TNE seanslarında hastaların büyük bir kısmı yüzeysel öğrenme sürecindedirler ve seanslarda asla soru sormazlar. Bu tarz bir hastada terapistler öğrenmeyi pekiştirmek için ilave eğitim stratejileri kullanabilirler. TNE seanslarının nihai amacı hastayı derin öğrenme sürecine sokmaktır. Derin öğrenme esnasında hasta mesajları alır, mesajları çözümler, kendi durumuna uyarlayarak pozitif değişiklikler meydana getirir (Crabtree vd. 2001, Wittmann-Price vd. 2009). Derin öğrenme sürecine giren hastada fizyoterapist davranışlarda, fonksiyonlarda ve egzersize uyumda pozitif değişiklikler kaydedebilmektedir (Louw vd. 2011). Literatüre bakıldığında 2002'den bu yana kronik bel ağrısında, kronik whiplash yaralanmasında, kronik yorgunluk sendromunda, lumbal cerrahide postoperatif ve preoperatif dönemde TNE kullanımına yönelik çok sayıda randomize kontrollü çalışma, vaka çalışmaları ve vaka serileri bulunduğu görülmektedir.

#### **2.4. Hipotezler**

Hipotez 1: Geleneksel fizik tedavi programı ile Terapatik Nörobilim Eğitimi'nin kombine edildiği deney grubunda sadece geleneksel fizik tedavi programı uygulanan kontrol grubuna göre kronik bel ağrılı bireylerin sonuç ölçüm parametrelerinde daha fazla iyileşme kaydedilir.

### **3. GEREÇ VE YÖNTEMLER**

#### **3.1. Çalışmanın Yapıldığı Yer**

Çalışma, Antalya Eğitim Araştırma Hastanesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniğine gelen kronik bel ağrılı hastalar üzerinde yapıldı.

Çalışmanın yapılabilmesi için Pamukkale Üniversitesi Tıbbi Etik Kurulu “Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu”ndan onay alındı (09.02.2016 tarih ve 03 sayılı kurul toplantısı 60116787-020/8825 sayılı karar) (Ek-4).

#### **3.2. Çalışma Süresi**

Bu çalışma, Ekim 2016 – Aralık 2017 tarihleri arasında yapıldı.

#### **3.3. Katılımcılar**

Çalışmaya katılan bütün bireylere çalışma öncesi yapılan görüşmede, araştırmanın amacı, süresi, kullanılan değerlendirme formları hakkında yazılı ve sözlü olarak bilgi verildi ve “Bilgilendirilmiş Onam Formu” imzalatıldı. Kronik bel ağrılı hastalar dahil edilme kriterleri göz önünde bulundurularak ilgili hekim muayenesinden geçtikten sonra çalışmaya alındı. Toplam 31 hasta ile çalışma sonlandırıldı.

Dahil edilme kriterleri

- 18-60 yaş aralığında olan,
- En az 3 aydır devam eden kronik bel ağrısı olan,
- Yardımsız hareket edebilen
- Okur yazarlığı olan olgular çalışmaya dahil edildi.

#### Dışlama Kriterleri:

- MRI ve lomber grafi tetkiklerinde vertebral kompresyon kırığı,
- İnstabilite,
- Transizyonel vertebra bulunanlar,
- İnstabil nörolojik bulguları olan,
- Tedavi süresince analjezik ilaç kullanan,
- Vücudunun başka bir bölgesinde ağrısı olan,
- Romatolojik ve inflamatuvar hastalığı olan,
- Skolyozu olan,
- Tedaviye engel olacak herhangi bir nörolojik ya da ortopedik problemi olan,
- Akut travması olan hastalar, hamileler ve cerrahi geçirmiş olan bireyler

çalışmaya dahil edilmedi.

#### Gönüllüler İçin Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri:

Tedaviden kendi isteği ile ayrılmak isteyen, tedavi süresince akut travma geçiren hastalar çalışmadan çıkarıldı.

### 3.4. Çalışma Planı

Dahil edilme kriterlerine uyan kronik bel ağrılı hastalar blok randomizasyon yöntemi ile iki gruba ayrıldı. Kontrol grubuna dahil olan hastalara (n=15) elektrofiziksel ajanlar ve egzersiz tedavisinin yer aldığı geleneksel fizik tedavi programı, deney grubuna dahil olan hastalara (n=16) elektrofiziksel ajanlar, egzersiz ve TNE uygulandı. Gruplarda yer alan hastaların herbirine haftada 5 gün olmak üzere toplam 15 seans geleneksel fizik tedavi programı uygulandı, deney grubuna dahil olan hastalara geleneksel fizik tedavi programının yanısıra haftada 2 seans olmak üzere toplam 6 seans TNE uygulandı.

### 3.5. Değerlendirmeler

Çalışmaya katılan bireyler demografik özellikler, ağrı, esneklik, endurans, fonksiyon/yeti yitimi, psikososyal durumlar ve yaşam kalitesi gibi ölçüm parametrelerinin yer aldığı bir değerlendirme formu ile tedavi öncesinde ve sonrasında değerlendirildi (Ek-2).

### 3.5.1. Demografik özellikler

Bireylerin yaş, boy, vücut ağırlığı, cinsiyet, eğitim durumu ve mesleği sorgulandı.

### 3.5.2. Ağrı ile ilgili değerlendirmeler

Ağrı oldukça karmaşıktır ve ağrı ile ilgili pek çok değerlendirme skalası vardır. Ancak bu değerlendirme skalaları ağrının hissi yönü veya ağrının diğer boyutları ile ilgili bilgi toplamaya olanak vermemektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde Mc-Gill Ağrı Anketi ağrının duyusal, hissi ve bütün boyutlarını değerlendirebilen, son 30 yıldır oldukça yaygın kullanılan skalalardan biridir. Ancak Mc-Gill Ağrı Anketi 20 dakikada tamamlanabilmektedir. Uzun zaman periyodu hastaların ankete konsantrasyon kabiliyetlerini azaltmaktadır. Bu nedenle çalışmamızda Melzack tarafından 1987'de geliştirilen Kısa Form Mc-Gill Ağrı Anketi (KF-MAA) kullanıldı (Melzack 1987).

KF-MAA'nin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılmıştır (Yakut vd. 2007). KF-MAA, ağrının duyusal (11 kelime), hissi (4 kelime) boyutlarını değerlendirmek için 15 tanımlayıcı sözcükten oluşmaktadır. KF-MAA'de ağrı şiddeti 0=yok, 1=hafif, 2=orta, 3=şiddetli şeklinde değerlendirildikten sonra 3 tane ağrı skoru (duyusal, hissi ve toplam ağrı oranı=duyusal+hissî) elde edilmektedir. Buna ilaveten ölçümün yapılacağı anda hissedilen ağrı Visüel Analog Skalası ile, toplam ağrı şiddeti ise 6 puanlık Likert skalası ile ölçülmektedir. Bu skalada 0=ağrı yok, 1=hafif, 2=rahatsız edici, 3=sıkıntı verici, 4=berbat, 5=dayanılmaz ağrı olarak tanımlanmaktadır (Yakut vd. 2007).

### 3.5.3. Esneklik değerlendirmesi

#### 3.5.3.1. Gövde ekstansörlerinin esnekliğinin değerlendirilmesi

Gövde ekstansörlerinin esnekliği Otur-Uzan testi ile değerlendirildi. Otur-Uzan testi, uzun oturma pozisyonunda ayak tabanına yerleştirilen sehpa şeklindeki bir düzencek ile uygulandı. Ayak tabanlarının yerleştirildiği düzenceğin alt kısmının yüksekliği 32 cm olarak belirlendi. Hastanın öne eğilme aktivitesini üzerinde gerçekleştireceği sehpanın uzunluğu ise 61 cm olacak şekilde ayarlandı. Sehpa üzerine yerleştirilen mezura yardımıyla hastanın gövde ekstansörlerinin esnekliği değerlendirildi. Ayak tabanlarının sehpa ile temas ettiği noktadan itibaren sehpanın üst yüzeyi 26 cm öne doğru uzatıldı. Hastalardan dizler ekstansiyonda ayak tabanları

sehpaya temas halinde olacak şekilde uzun oturmaları istendi ve daha sonra test hastaya anlatıldı. Hastanın her iki eliyle mümkün olduğunca öne doğru eğilmesi ve bu pozisyonda 2 sn beklemesi istendi. Katılımcının ellerinin paralel olduğundan birinin diğerinin önüne geçmediğinden ve parmaklar ile sehpanın temasta olduğundan emin olduğunda test gerçekleştirildi. Skor, parmak uçlarının uzunabildiği en fazla mesafe olarak hesaplandı ve 3 başarılı denemenin en iyisi kaydedildi (Resim 3.1.) (Mikkelssona vd. 2006).



**Resim 3.1.** Otur-uzan testinin uygulanışı

### 3.5.3.2. Gövde lateral fleksiyon esnekliğinin değerlendirilmesi

Hasta topukları, gluteal bölgesi ve omuzları duvara dayalı, elleri gövdenin iki yanında düz iken ayakta dik duracak şekilde pozisyonlandı. Gövdesinde rotasyon ve fleksiyon yapmadan yana doğru eğilmesi istendi. 3. parmağın distal ucu ile yer arası mesafe mezura ile ölçülerek cm cinsinden kaydedildi. Ölçüm sağ ve sol olmak üzere iki taraf için de yapıldı. Üçüncü parmağın distal ucu ile yer arası mesafe azaldıkça spinal esnekliğin arttığı kabul edildi (Resim 3.2.) (Güler vd. 2004).



**Resim 3.2.** Gövde lateral fleksörlerinin esnekliğinin değerlendirilmesi

### 3.5.3.3. Hamstring esnekliğinin değerlendirilmesi

Hamstring kaslarının esnekliği gonyometrik ölçüm yapılarak belirlendi. Her bir olgu kalça ve diz 90° fleksiyonda olacak şekilde sırtüstü pozisyona alındıktan sonra test edilmeyen ekstremitenin ekstansiyon pozisyonu korundu. Test edilen kalçanın pozisyonu bozulmadan olgunun Hamstring kaslarında gerginlik oluşana kadar diz pasif olarak ekstansiyona getirildi ve ölçüm gerçekleştirildi (Suni vd. 1998).

### 3.5.3.4. Kuadriceps femoris esnekliğinin değerlendirilmesi

Kuadriceps Femoris kasının esnekliği hasta yüzükoyun pozisyonda iken pasif diz fleksiyonu yaptırdıktan sonra, topuk ile kalça arasındaki mesafenin cm cinsinden ölçülmesi ile belirlendi (Suni vd. 1998).

### 3.5.4. Endurans değerlendirmesi

Karın kaslarının enduransını değerlendirmek için parsiyel curl-up testi kullanıldı. Hasta sırtüstü, dizler 90° fleksiyonda, ayaklar yerle temas halinde olacak şekilde yatırıldı. Hasta, uygun test pozisyonuna yerleştirildikten sonra test hastaya anlatıldı. Hastanın alt ekstremiteleri fizyoterapist tarafından sabitlendi. Hastadan kollarını gövdesinin yanına uzatarak omuzları yerden kalkana kadar gövdesini yerden kaldırması ve sonra tekrar yatması istendi. 1 dk içinde bu egzersizi yapabilme tekrarı kaydedildi (Marshall ve Murphy 2006).

Lumbal ekstansör kasların statik enduransını değerlendirmek için modifiye Sorensen test kullanıldı (Ito vd. 1996). Orijinal Sorensen testine göre daha az lumbal yüklenme oluşturmakla birlikte bu test erektör spina kaslarında maksimum aktiviteye neden olmaktadır. Test için gerekli fiziki koşullar sağlandıktan sonra hastanın abdominal bölgesinin altına yastık konuldu ve elleri gövdesinin yanında yüzüstü yatırıldı. Alt ekstremiteler ve pelvis sabitlendi. Çalışmamızda hastaya gerekli pozisyon verildikten sonra hastadan, elleri gövde yanında iken sternumunu yerden kaldırarak gövde ekstansiyonu yapması ve bu pozisyonu maksimum 5 dakika boyunca koruması istendi. Süreyi tamamlayamayan hastalarda hastanın bu pozisyonda kaç saniye durabildiği kaydedildi. Test sırasında hastanın boynunu düz tutmasına ve pelvis stabilizasyonu için Gluteus Maksimus kaslarını kullandığına dikkat edildi (Demoulin ve Vanderthommen 2006, Süüden vd. 2008).

### 3.5.5. Fonksiyon ve yeti yitimi ile ilgili değerlendirmeler

#### 3.5.5.1. Rolland Morris İndeks

Bel ağrısına bağlı özürülük düzeyi Roland Morris İndeksi (RMI) ile değerlendirildi. RMI, bel ağrılı bireylerde oldukça sık kullanılan, Türkçe geçerliği ve güvenilirliği olan bir ankettir (Küçükdeveci vd. 2001). Bu form bel ağrısının etkileyebileceği fiziksel fonksiyonları içeren 24 maddeden oluşmaktadır. Bu form doldurulurken hastalardan kendileri için uygun olan maddeleri işaretlemeleri istendi. Yüksek skor daha fazla özürülülüğü göstermektedir. Toplam skor ise 0-24 arasında değişmektedir.

#### 3.5.5.2. Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası

Fonksiyonel durum değerlendirmesi için Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası (OSW) kullanıldı. Bu anket ağrının şiddeti, ağrının değişme derecesi, kişisel bakım, yürüme, oturma, uyuma, ayakta kalma, ağırlık kaldırma, sosyal hayat ve seyahat gibi bölümleri içermektedir. Bu skala, hastalar tarafından tedavi öncesinde ve sonrasında cevaplandırıldı. OSW, hastanın on aktivitedeki performansını, altı aşamada (0-5 puan arasında) değerlendiren bir ankettir. Anketten elde edilebilecek maksimum skor 50 puandır. Yüksek skor, fonksiyonel kısıtlılık artışını ifade ederken, düşük skor fonksiyonel kısıtlılığın azalmasına yani fonksiyonel düzeyin arttığına işaret etmektedir. OSW'nin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği vardır (Yakut vd. 2004).

### 3.5.6. Psikososyal durumlar ile ilgili ölçümler

#### 3.5.6.1. Tampa kinezyofobi skalası

Miller vd. (1991) tarafından bel ağrılı, fibromyaljili, kas iskelet sistemi yaralanmalı ve whiplash patolojili hastalarda ağrıya bağlı kinezyofobiyi değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Hareket ve tekrar yaralanma korkusunu ölçmek amacıyla geliştirilen 17 soruluk bir ölçektir. Ölçek, iş ile ilişkili aktivitelerde, yaralanma, tekrar yaralanma ve korku-kaçınma parametrelerini içerir. Skor arttıkça ağrılı bireyin kinezyofobisinde artış olduğu kabul edilir. Tampa Kinezyofobi Skalası'nın Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (Yılmaz vd. 2011).

### 3.5.7. Yaşam kalitesi ile ilgili ölçümler

#### 3.5.7.1. Nottingham sağlık profili (NHP)

NHP, kişinin algıladığı sağlık problemlerini ve bu problemlerin normal günlük aktiviteleri etkileme düzeyini ölçen bir genel yaşam kalitesi anketidir. Anket, 38 maddeden oluşur ve sağlık statüsü ile ilgili altı boyutu değerlendirir: Enerji (3 madde), ağrı (8 madde), emosyonel reaksiyonlar (9 madde), uyku (5 madde), sosyal izolasyon (5 madde) ve fiziksel aktivite (8 madde). Sorulara evet veya hayır şeklinde cevap verilir. Her bir bölüme 0-100 arası puanlama yapılır. 0 en iyi sağlık durumunu, 100 en kötü sağlık durumunu gösterir. Anketin, Türkçe geçerlik ve güvenirliği yapılmıştır (Küçükdeveci vd. 2000).

### 3.6. Yöntem

Değerlendirmeler tedavi programlarına başlamadan önce ve bittikten sonra kontrol ve deney gruplarında tekrarlandı. Yukarıdaki değerlendirmeler tamamlandıktan sonra, kontrol ve deney gruplarına kendilerine özel tedavi programları uygulandı. Kontrol grubuna Hot-pack, Ultrason, Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS) ve ev egzersiz programından oluşan geleneksel fizik tedavi programı, deney grubuna ise geleneksel fizik tedavi programına ek olarak Terapatik Nörobilim Eğitimi (TNE) uygulandı. Kontrol ve deney grubunun her ikisine de uygulanan geleneksel fizik tedavi programı haftanın 5 günü toplam 3 hafta boyunca uygulandı. Sadece deney grubuna uygulanan TNE ise haftada 2 gün olmak üzere toplam 6 seans uygulandı. Hasta eğitimi, TNE sertifikasına sahip bir fizyoterapist tarafından yapıldı (Ek-6).

#### 3.6.1. Elektrofiziksel ajanlar

##### 3.6.1.1. Hot-pack

Bel hastaları için uygun boyutlarda seçilen Hot-pack 20 dk süre ile vücut ile Hot-pack arasında en az 4 kat havlu olacak şekilde hasta yüzükoyun pozisyonunda iken uygulandı. Tedavi esnasında karşılaşılabilecek olası yan etkilere karşı hasta ve uygulama bölgesi belirli aralıklarla kontrol edildi.



### 3.6.1.2. Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu (TENS)

Hastalar gerekli değerlendirmeler yapıldıktan sonra ilk 3 seans 80 µsn atım süreli, 100 Hz frekanslı konvansiyonel tipi TENS, devam eden seanslarda ise hastanın tolerasyon miktarına göre 200 µsn atım süreli, 5 Hz frekanslı Akupunktur tipi TENS uygulandı. Tedavide kullanılan plak elektrotlar sarı, ıslatılmış süngerler içerisine yerleştirilerek bel bölgesine tespit edildi. Elektrotlar bel bölgesine ve bel kaynaklı bacak bölgesindeki ağrılı noktalara yerleştirildi. Akım şiddeti hastanın tolere edebildiği değere ayarlandı. TENS 20 dk süreyle uygulandı.

### 3.6.1.3. Ultrason

Ultrason uygulaması hasta yüzükoyun pozisyonunda yatarken 1 mHz frekansta, 1,5 watt/cm<sup>2</sup> akım şiddetinde uygulandı. Vertebral kolonun üzerine gelmeyecek şekilde 5 dk sağ, 5 dk sol tarafa toplam 10 dk süre ile Ultrason uygulandı. Uygulama esnasında 5cm<sup>2</sup>lik aplikatör kullanıldı. Tedavi modu olarak kronik durumlarda tercih edilen devamlı mod (%100) kullanıldı. Ultrason tedavisi hastalara tam temas tekniği ile uygulandı ve ara madde olarak ultrason jeli kullanıldı.

### 3.6.2. Ev programı

Ev egzersiz programı bütün bireylere uygulamalı olarak bir kez öğretildi. Egzersizler karın ve sırt kaslarını kuvvetlendirmeye yönelik olarak izotonik aktif kuvvetlendirme egzersizleri, hamstring, lomber ekstansör ve kalça fleksör kaslarına yönelik germe egzersizlerinden oluştu. Ev egzersiz programları hastaların klinik seyirleri birbirinden farklı olduğu için kişiye özel planlandı. Hastalardan egzersizleri her gün düzenli olarak günde 1 kez en az 15 tekrarla uygulamaları istendi. Hastalar için egzersiz broşürü oluşturuldu (Ek-2). Dönem dönem haftada bir kez yapılan değerlendirmelerle bir sonraki aşamaya geçmesi uygun olan hastaların egzersizleri revize edildi.

Hastalardan ayrıca ev egzersizlerini yapıp yapmadıklarına dair egzersiz günlüğü tutmaları istendi. Hastalara verilen egzersiz broşüründe yer alan egzersizler aşağıdaki gibidir;

Posterior pelvik tilt: Hastadan sırtüstü pozisyonunda kalça-diz fleksiyonunda iken abdominal kaslarını kasarak belini yatağa doğru bastırması ve omurlarını düzleştirmesi istendi. Bu egzersiz esnasında lumbal omurlarının düzleştiğini hissedebilmesi için

ellerini bel çukuruna yerleştirmesi istendi. Hastaya egzersiz esnasında nefesini tutmaması gerektiği hatırlatıldı.

**Abdominal Kasları Kuvvetlendirme:** Sırtüstü çengel pozisyonda ilk olarak kollar öne uzatılarak, ikincisi eller omuzlarda çapraz olarak, üçüncüsü ise eller ensede kenetliyen yapılan bir egzersiz çeşididir. Abdominal kasları kuvvetlendirme egzersizi aşamalı bir egzersiz çeşididir. İlk aşamayı yapabilen hastaların bir sonraki aşamaya geçmeleri tavsiye edildi.

**Lumbal Ekstansör Kuvvetlendirme:** Lumbal ekstansörleri kuvvetlendirmek için üç ayrı pozisyonda egzersiz önerildi. Hastalardan birinci egzersiz kapsamında yüzükoyun yatışta kollar gövde yanında iken, ikinci egzersizi için eller ensede kenetli iken, üçüncü egzersiz için ise kollar öne doğru uzatılmış iken gövde ekstansiyonu hareketini gerçekleştirmeleri istendi. Lumbal ekstansörleri kuvvetlendirme egzersizi de aşamalı bir egzersiz çeşididir. Birinci aşamayı yapabilen hastaya bir sonraki aşamaya geçmesi önerildi.

**Diz Fleksörlerini Germe:** Hastalara sırtüstü yatışta diz ekstansiyonu korunarak bir band yardımıyla germe yapması önerildi. Hastalardan bu pozisyonu 20 sn boyunca korumaları ve sonra gevşeterek başlangıç pozisyonu geri dönmeleri istendi.

**Kalça Fleksörlerini Germe:** Hastalardan sırtüstü yatış pozisyonunda bir bacak yerle temasını sürdürürken diğer bacak kalça-diz fleksiyonda olacak şekilde karına doğru çekerek germe yapmaları istendi.

**Lumbal Ekstansörleri Germe:** Hastalardan sırtüstü pozisyonda iken kalça-diz fleksiyonu olacak şekilde her iki dizini karına doğru çekerek germe yapmaları istendi.

**Priformis germe:** Hastadan sırtüstü yatar pozisyonda iken bir bacağını fleksiyondaki diğer bacağının üzerine yerleştirmesi istendi. Böylece ilgili taraf fleksiyon ve eksternal rotasyon pozisyonuna yerleştirilmiş oldu. Bu pozisyonda iken her iki elinin yardımıyla dizlerini karnına doğru çekerek M. Priformis kasını gemesi istendi.

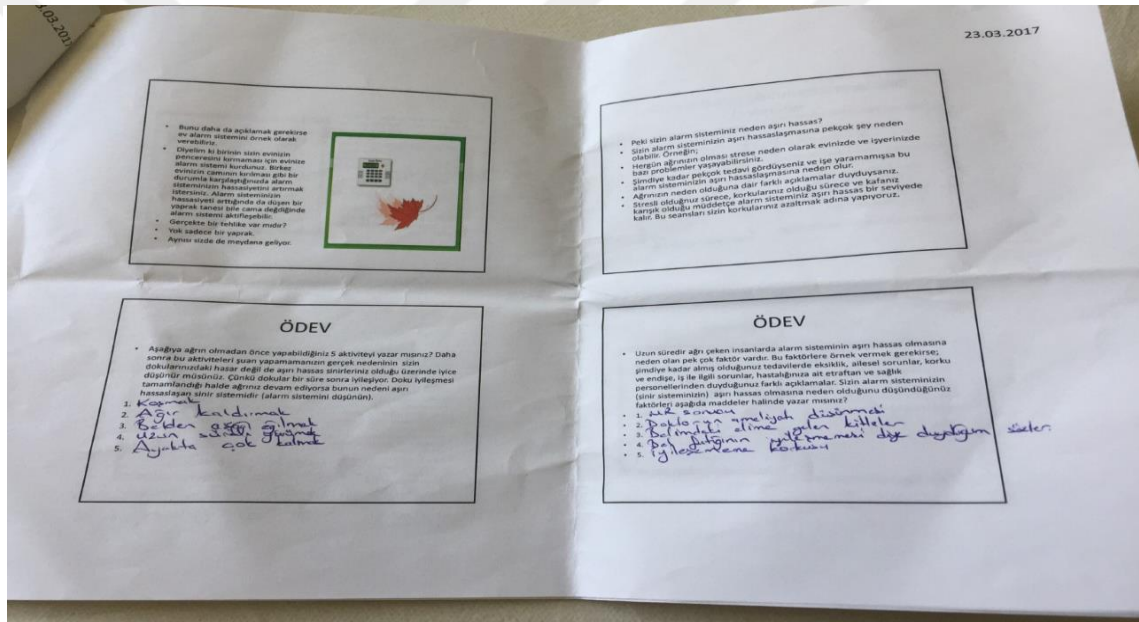
**Lateral gövde fleksörlerini germe:** Hastadan sırt üstü her iki diz fleksiyon pozisyonunda iken bacaklarını sağ ve sol rotasyona doğru çevirmesi istendi. Bu egzersizi yaparken hastalar ayakların yerden temasının kaybolmamasına özen göstermesi konusunda bilgilendirildi.

**Pelvik elevasyon:** Hastadan sırt üstü her iki diz fleksiyon pozisyonunda iken pelvisini yerden kaldırması istendi. Egzersiz, önerilen tekrar sayısı kadar yapıldı.

**Kedi-deve egzersizi:** Hastadan emekleme pozisyonunu alması istendi. Egzersiz esnasında sırt kedi sırtı gibi kamburlaştırılırken başın aşağıya doğru eğilmesi, ardından bel aşağı doğru çukurlaştırılırken başın yukarıya kaldırılması istendi.

### 3.6.3. Terapatik Nörobilim Eğitimi (TNE)

TNE, bu konuda sertifika almış bir fizyoterapist tarafından gerçekleştirildi. Bu eğitim kapsamında deney grubuna haftada 2 kez her bir seans yaklaşık olarak 1 saat sürecek şekilde ağrı nörofizyolojisine odaklanarak yapılan birebir konuşma seansları düzenlendi. Birebir seansların haricinde hastalardan TNE sertifikası olan fizyoterapist tarafından hazırlanan broşürü evde okuyup içerik ile ilgili fizyoterapistin sorularına doğru cevap vermesi istendi (Resim 3.3.) (Ek-3). Eğitim materyali olarak “*Why You Hurt: Therapeutic Neuroscience Education System*” adında eğitim seti görsellerinden faydalanıldı. Bu eğitim setinin 12 bölümü olup, her bir bölüm içeriği aşağıda belirtildiği gibidir.



**Resim 3.3.** Terapatik Nörobilim Eğitimi ile ilgili fizyoterapist tarafından hazırlanan broşürde yer alan sorulara hasta tarafından verilen cevaplar

#### 3.6.3.1. Aksiyon potansiyeli, sinirlerin normal elektriksel aktivitelerinin anlatılması

Bu seansta hastaya aksiyon potansiyeli, sinirlerin normal elektriksel aktiviteleri, sinirlerin alarm sistemi olarak çalıştığı ve alarm sistemini aktifleştirmede nosisepsiyonun rolü fizyoterapist tarafından örnekler ve el çizimleri ile anlatıldı.

### 3.6.3.2. Sensitizasyon, ekstra hassas sinirlerin anlatılması

Bu seansta hastaya devam eden ağrı hissiniin sebebinin sinir sisteminin sensitizasyonu olabileceği anlatıldı. Aşırı hassas sinirler evlerde kullanılan alarm sistemi hikayesi ele alınarak açıklandı. Bu seansın sonunda hastanın aşağıda yer alan sorularına cevap bulması amaçlandı:

- Sağlık çalışanları alarm sisteminin aşırı hassas olduğunu nasıl anlarlar?
- Sinirler nasıl aşırı hassaslaşır ve dinlenme seviyelerine neden inemezler?
- Aşırı hassas sinirleri normal dinlenme seviyelerine indirmek için ne yapılmalıdır?

### 3.6.3.3. İyon kanallarının biyolojik sürecinin anlatılması

Bu seansta hastaya iyon kanalları, sinirlerin içerisinde yer alan sensörler olarak anlatıldı ve bu sensörlerin ısıya, strese, kan akışına ve bağışıklık sistemine karşı hassas olduğunu anlatıldı. Bu açıklama hastanın stresli olduğunda veya soğuk havaya maruz kaldığında neden ağrısının arttığını anlamasına yardımcı oldu. Bu seansta ayrıca iyon kanallarının plastisitesinden de bahsedildi. Yaralanmadan sonra harekete karşı duyarlı olan iyon kanallarının sayısının arttığı, hareket esnasında oluşan ağrının nedeninin bu durumdan kaynaklandığından bahsedildi. Bazı hastalarda egzersizle birlikte artan ağrılar, egzersizler belime hasar veriyor inancının kuvvetlenmesine zemin hazırlamaktadır. Bu seans, hastanın ağrısının şiddetindeki artışın nedeninin harekete hassas iyon kanallarının sayısındaki artış olduğunu anlamasına yardımcı oldu. Bunun sonucu olarak egzersize olan bağlılığın artırılması amaçlandı. Böylece hastanın ağrı ile doku hasarını eş değer tutma niyetinden de vazgeçmesi amaçlandı. Bütün bunların yanında bu seansta hastaya iyon kanallarının dağılımının ve sayısının yeniden eşitlenebileceği ve bunun plastisitenin bir parçası olduğu anlatılarak hastanın tedaviye olan bağlılığını artırmak amaçlandı.

### 3.6.3.4. Yaralanma ile ağrının eşdeğer olmadığı, ağrının girdiden çok bir beyin çıktısı olduğunun anlatılması

Hastalar sıklıkla ağrı ile yaralanmayı eş değer tutmaktadırlar. Bu seansta hastaya doku hasarı ile ağrının eş değer olmadığı klinikte sık karşılaşılan örnekler üzerinden anlatıldı. Ağrının yaralanan doku tarafından beyine veya spinal korda gönderilen bir girdi olduğu konusunda yanlış inanışlar bu seansta değiştirilmeye

çalışıldı. Ağrı hissinin bir girdiden çok bir çıktı olduğu üzerinde duruldu. Bunu hastaya kavratılabilmek amacıyla çeşitli örnekler kullanıldı.

### **3.6.3.5. Santral sensitizasyon ve kısa süreli tersinir sinaptik plastisite (Wind-up Fenomeni) hastaya anlatılması**

Bu seansta hastaya kısa süreli tersinir sinaptik plastisite ile santral sensitizasyon kavramı örnekler üzerinden açıklandı. Bu seansta hastaya sensitizasyonun yapılan uygulamalarla nasıl azaltılabileceği sinir sisteminin plastisitesi üzerinden anlatıldı. Burada beyni büyük şirketlerdeki üst düzey yönetici ile benzeştirerek kurulan bir hikaye yardımıyla ağrının beyindeki süreci detaylandırılarak açıklandı.

### **3.6.3.6. Yaygın ağrının nedeninin açıklanması**

Bu seansta hastaya bel ağrısının başka bölgelere doğru neden yayıldığı ve neden yaygın bir ağrı hissettiği anlatıldı. Sinirlerin hassasiyetinin artmasının yayılan ağrıya neden olduğunun anlatılmasıyla hastanın korkusunun azaltılması amaçlandı. Hastalara yayılan ağrıların doku hasarının miktarı ile ilişkisinin olmadığı, bazen önceden geçirilen cerrahilerin, skar dokuların ya da travmaların aşırı hassas sinirler nedeniyle yayılan ağrıya neden olabileceği bir hikaye yardımıyla anlatıldı.

### **3.6.3.7. Somatosensorial korteksin ve kullan ya da kaybet kuralının anlatılması**

Bu seansta hastaya somatosensorial korteks anlatıldı. Kullanılmayan parça kaybedilir kuralından yola çıkılarak, kronik ağrılı bireylerde beyindeki her bir vücut parçasının temsil edildiği somatosensorial homonkulustaki değişiklikler üzerinde duruldu. Hastaya kronik ağrılı bir vücut parçasının kullanılmadığında somatosensorial homonkulustaki temsiline bozulduğu ve bu durumun ağrının yayılmasına ve artmasına neden olduğu hikayeler yardımıyla anlatıldı. Aynı seans kapsamında hastaya hangi teknik ve uygulamaların somatosensorial korteksteki vücut parçalarının temsiline düzelttiği üzerinde de duruldu ve bu doğrultuda hastaya yol gösterildi.

### **3.6.3.8. Nöromatriks ve ağrının beyin diğer fonksiyonlarını nasıl etkilediğinin anlatılması**

Bu seansta hastaya nosisepsiyonun beyindeki sürecini açıklamak ve sonunda gelişen ağrı nöromatriksini anlatmak amaçlandı. Bu bölümde hastaya özellikle her bir bireyin kendine özel bir ağrı nöromatriksinin ve ağrı hafızasının olduğu ve beyinde ağrıdan sorumlu tek bir alan olmadığı anlatıldı. Hareketten, konsantrasyondan, odaklanmadan, motivasyondan, korkudan ve hislerden sorumlu alanların da kronik ağrılı durumlarda uyarıldığı anlatıldı. Böylece hastanın ağrı meydana geldiğinde neden bazı kaslarında spazm gerçekleştiğini ya da neden bazı kaslarının motor performansında düşüş olduğunu daha iyi kavraması amaçlandı. Hastalar böylece ağrılı olduklarında olaylara neden konsantre olamadıklarını da daha iyi kavradılar.

### **3.6.3.9. Çevresel faktörlerin ağrı üzerine etkisinin anlatılması**

Bu seansta hastaya, doku yaralanmasının meydana geldiği çevrenin ağrıya negatif veya pozitif yöndeki etkisi anlatıldı. Hastaya trafik kazası, iş yaralanmaları ve cerrahi gibi stresli bir çevrenin ağrı üzerine negatif yönde etkisinin olabileceği anlatıldı. Yarış arabası sürücülerinin bir yarışmada 52 kez çarpışmalarına rağmen bunlardan sadece %10'unun devam eden ağrılarının olduğu gibi örnekler üzerinden ise çevresel faktörlerin ağrı üzerindeki olumlu etkileri de anlatıldı.

### **3.6.3.10. Endojen mekanizmasının anlatılması**

Bu seansın amacı hastaya ağrının nasıl inhibe edileceğini, inen inhibisyon mekanizması ile dokudan gelen tehlike mesajlarının nasıl azaltıldığını anlatmaktır. Bu seansta hastaya beynimizin güçlü ağrı kesici kimyasallarla dolu bir kabin olduğundan, ancak kronik ağrılı durumlarda vücudun koruma mekanizmasının bir parçası olarak bu güçlü kimyasalların salınımının otomatik olarak azaldığından bahsedildi. Ayrıca bu seansta hastaya endojen mekanizmasını nasıl devreye sokabileceği ve ağrısını nasıl azaltabileceği ile ilgili de yol gösterildi.

### **3.6.3.11. Retrograde depolarizasyon ve inflamasyonun anlatılması**

Bu bölümün amacı hastaya inflamasyonu anlatmaktır. Bu seansta hastaya, aşırı hassas sinirlerin spinal korda ve beyne doğru tehlike mesajları gönderdikleri gibi, dokuya doğru da ödeme neden olan kimyasallarının salınımını hızlandıran bir impuls

gönderdiği anlatıldı. İlk yaralanmadan sonra devam eden şişliğin ve inflamasyonun nedeninin aşırı hassas sinirler olduğu anlatıldı. Hastanın sinirlerinin aşırı hassas seviyede kalmasına neden olan psikososyal sarı bayrakların ağrının ve ödemin kaynağı olabileceği anlatıldı. Bu seansta pozitif düşüncelerin iyileşmeye yardımcı olduğu bilgisi vurgulandı.

#### **3.6.3.12. Stres mekanizması, uyku problemleri ve çalkantılı ruh halinin nedeninin anlatılması**

Bu bölümün amacı basit stres cevabının ve çeşitli koruyucu sistemlerin sadece ağrının savunma mekanizmasının bir parçası olduğu anlatıldı. Buna ek olarak bu seansta hastanın uzun süre stres oluşturacak faktörlere maruz kalması sonucunda uyku ile ilgili problemlerini, ruh halinin sallantılı olmasını ve yorgunluk gibi durumlarını anlamlandırmasına yardımcı olmak amaçlandı.

### **3.7. İstatistiksel Analiz**

Yapılan güç analizi sonucunda, çalışmaya minimum 20 kişi alındığında (her grup için 10 kişi) %95 güç elde edileceği hesaplandı. Tüm istatistiksel analizler için SPSS for Windows 21.00 bilgisayar paket programı kullanıldı. Tanımlayıcı istatistiksel bilgiler, tabloda ortalama ve standart sapma ( $X \pm SS$ ) ve % şeklinde gösterildi. Veriler normal dağılıma uymadığı için grupların karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Grup içi tedavi öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılmasında ise Wilcoxon-signed rank test kullanıldı (Hayran 2011).

## 4. BULGULAR

### 4.1. Bireylere Ait Bulgular

#### 4.1.1. Bireylerin fiziksel özellikleri ile ilgili bulgular

Çalışmaya 20-58 yaş aralığındaki en az 3 aydır devam eden kronik bel ağrısı olan 31 hasta katıldı. Hastalar yaş, boy, kilo, beden kütle indeksi değeri açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında fark olmadığı görüldü. Çalışmaya katılan bireylerin demografik verileri Tablo 4.1'de gösterildi.

**Tablo 4.1.** Grupların fiziksel özellikler açısından karşılaştırılması

Özellikler	Kontrol Grubu (n=15) X±SS	Deney Grubu (n=16) X±SS	z	p*
Yaş (yıl)	42,53±11,99	42,12±10,09	-0,277	0,782
Boy (cm)	162,06±8,13	165,12±6,38	-1,609	0,108
Kilo (kg)	69,60±12,17	74,62±14,37	-0,831	0,406
BKI (kg/m <sup>2</sup> )	26,36±3,13	27,41±5,42	-0,198	0,843

\*p<0,05

X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.1.2. Bireylerin cinsiyet, eğitim durumu, meslek, tanı parametreleri ile ilgili bulgular

Çalışmaya dahil edilen ve kontrol grubunda yer alan bireylerin 12'si kadın (%80) ve 3'ü (%20) erkekti. Deney grubunda yer alan bireylerin ise 14'ü kadın (%87,5), 2'si (%12,5) erkekti. Bireylerin eğitim durumu dağılımlarına bakıldığında kontrol grubunda yer alan bireylerin 8'inin (%53,3) ilkokul, 1 kişinin (%6,7) ortaokul, 6'sının (%40) lise düzeyinde olduğu, deney grubunda yer alan bireylerin 7'sinin (%43,8) ilkokul, 3'ünün (%18,8) ortaokul, 2'sinin (%12,4) lise, 4'ünün (%25) üniversite düzeyinde olduğu belirlendi. Çalışmaya katılan bireylere ait cinsiyet, eğitim durumu, meslek ve tanı dağılımları Tablo 4.2.'de yer almaktadır.



**Tablo 4.2.** Bireylerin gruplara göre cinsiyet, eğitim durumu, meslek ve tanı dağılımları

		Kontrol Grubu (n=15)		Deney Grubu (n=16)	
		n	%	n	%
Cinsiyet	Kadın	12	80	14	87,5
	Erkek	3	20	2	12,5
Eğitim Durumu	İlkokul	8	53,3	7	43,8
	Ortaokul	1	6,7	3	18,8
	Lise	6	40	2	12,4
	Üniversite	0	0	4	25
Meslek	Ev Hanımı	11	73,3	11	68,8
	Çalışan	3	20	5	31,2
	Öğrenci	1	6,7	0	0
Tanı	Disk Herniasyonu	9	60	14	87,5
	Spondiloz	5	33,3	2	12,5
	Mekanik Bel Ağrısı	1	6,7	0	0

## 4.2. Ağrı Parametreleri ile İlgili Bulgular

### 4.2.1. Ağrı parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması

Kısa Form Mc-Gill Ağrı Anketi kullanılarak değerlendirilen ağrı parametresinin tedavi öncesi değerleri karşılaştırıldığında kontrol ile deney grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Tedavi öncesi KF-MAA bölüm skorları Tablo 4.3.'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.3.** Ağrı parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması

KF-MAA Bölümleri	Kontrol Grubu (n=15) X±SS	Deney Grubu (n=16) X±SS	z	p*
KF-MAA Bölüm IA	18±7,95	16,75±6,99	-0,040	0,968
KF-MAA Bölüm IB	6±3,94	4,18±3,27	-1,294	0,196
KF-MAA Bölüm IA+B	24±11,17	20,93±9,13	-0,455	0,649
KF-MAA Bölüm II	66,86±27,51	53,25±27,82	-1,227	0,220
KF-MAA Bölüm III	3,06±1,33	3,12±1,02	-0,310	0,757

\*p&lt;0,05

X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.2.2. Ağrı parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Kontrol ve Deney grubuna dahil olan bireylerin tedavi sonrası ağrı ile ilgili parametreleri karşılaştırıldığında KF-MAA Bölüm IB ve Bölüm II skorlarında gruplar arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.4.).

**Tablo 4.4.** Ağrı parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

KF-MAA Bölümleri	Kontrol Grubu (n=15) X±SS	Deney Grubu (n=16) X±SS	z	p*
KF-MAA Bölüm IA	10,40±9,48	4,75±4,97	-1,748	0,081
KF-MAA Bölüm IB	2,26±3,57	0,56±1,63	-1,973	<b>0,048*</b>
KF-MAA Bölüm IA+B	12,60±12,72	5,31±6,04	-1,788	0,074
KF-MAA Bölüm II	33,06±23,55	17,40±18,78	-2,157	<b>0,031*</b>
KF-MAA Bölüm III	1,66±1,11	1,18±0,75	-1,294	0,196

\* $p<0,05$  X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.2.3. Ağrı parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması

Ağrı parametreleri açısından yapılan değerlendirmeler sonucunda KF-MAA anketinin bütün alt grup skorlarında hem deney hem de kontrol grubunun tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlerinde tedavi sonrası değerler lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.5.).

**Tablo 4.5.** Ağrı parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerinin grup içinde karşılaştırılması

KF-MAA Bölümleri	Gruplar	TÖ	TS	p*
KF-MAA Bölüm IA	Kontrol Grubu	18±7,95	10,40±9,48	<b>0,001*</b>
	Deney Grubu	16,75±6,99	4,75±4,97	<b>0,001*</b>
KF-MAA Bölüm IB	Kontrol Grubu	6±3,94	2,26±3,57	<b>0,002*</b>
	Deney Grubu	4,18±3,27	0,56±1,63	<b>0,001*</b>
KF-MAA Bölüm IA+B	Kontrol Grubu	24±11,17	12,60±12,72	<b>0,001*</b>
	Deney Grubu	20,93±9,13	5,31±6,04	<b>0,001*</b>
KF-MAA Bölüm II	Kontrol Grubu	66,86±27,51	33,06±23,55	<b>0,003*</b>
	Deney Grubu	53,25±27,82	17,40±18,78	<b>0,000*</b>
KF-MAA Bölüm III	Kontrol Grubu	3,06±1,33	1,66±1,11	<b>0,003*</b>
	Deney Grubu	3,12±1,02	1,18±0,75	<b>0,001*</b>

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

\* $p<0,05$

### 4.3. Esneklik ve Endurans Parametreleri ile İlgili Bulgular

#### 4.3.1. Esneklik ve endurans parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması

Gövde ve alt ekstremite kaslarının esnekliğinin değerlendirildiği ölçüm sonuçlarına göre kontrol ve deney gruplarının tedavi öncesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Gövde kaslarının enduransının değerlendirildiği ölçüm sonuçlarına göre gruplar arasında tedavi öncesi değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6.** Esneklik ve endurans parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması

	Değerlendirme Parametreleri	Kontrol	Deney Grubu	z	p*
		Grubu (n=15) X±SS	(n=16) X±SS		
Esneklik Parametreleri	Otur-uzan testi (cm)	1,76±9,11	5,53±8,81	-1,487	0,137
	Sağ gövde lateral fleksiyon esnekliği(cm)	49,06±3,70	49,65±5,39	-0,277	0,781
	Sol Gövde lateral fleksiyon esnekliği (cm)	49,56±3,39	49,90±4,55	-0,258	0,797
	Sağ Hamstring esnekliği (°)	17,40±9,25	18,56±7,17	-0,639	0,523
	Sol Hamstring esnekliği (°)	16,66±5,08	14,18±6,41	-1,199	0,231
	Sağ Kuadriceps Femoris esnekliği (cm)	7,63±3,97	9,65±5,18	-0,970	0,332
	Sol Kuadriceps Femoris esnekliği (cm)	8,43±4,58	10,03±7,17	-0,595	0,552
Endurans Parametreleri	Gövde fleksörlerinin enduransı (tekrar sayısı)	17,73±8,18	19,68±8,45	-0,773	0,439
	Gövde ekstansörlerinin enduransı (sn)	61,40±25,24	84,31±90,31	-0,574	0,566

\* $p<0,05$

X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.3.2. Esneklik ve endurans parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Kontrol ve deney grubunun tedavi sonrası esneklik ve endurans ile ilgili parametreleri karşılaştırıldığında sadece gövde fleksörlerinin enduransında gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.7).

**Tablo 4.7.** Esneklik ve endurans parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

	Değerlendirme Parametreleri	Kontrol Grubu	Deney Grubu	z	p*
		(n=15) X±SS	(n=16) X±SS		
Esneklik Parametreleri	Otur-uzan testi (cm)	5,10±9,50	10,62±9,01	-1,822	0,068
	Sağ gövde lateral fleksiyon esnekliği (cm)	48,13±3,28	47±3,86	-0,555	0,579
	Sol Gövde lateral fleksiyon esnekliği (cm)	49,06±3,28	47,59±3,78	-1,154	0,248
	Sağ Hamstring esnekliği (°)	15,60±6,95	10,93±6,96	-1,783	0,075
	Sol Hamstring esnekliği (°)	13,53±5,33	11,12±5,07	-1,321	0,186
	Sağ Kuadriiceps Femoris esnekliği (cm)	6,30±3,20	7,96±4,76	-1,232	0,218
	Sol Kuadriiceps Femoris esnekliği (cm)	6,53±3,54	8,62±6,23	-1,150	0,252
Endurans Parametreleri	Gövde fleksörlerinin enduransı (tekrar sayısı)	18,33±8,73	27,25±7,40	-3,229	<b>0,001*</b>
	Gövde ekstansörlerinin enduransı (sn)	95,66±79,20	118,87±102,46	-0,554	0,580

\* $p<0,05$

X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.3.3. Esneklik ve endurans parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması

Esneklik ile ilgili yapılan değerlendirmeler sonucunda kontrol grubunda sol hamstring ve Kuadriiceps femoris kaslarının tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ). Deney grubunda ise otur-uzan testi değerlerinde, gövde lateral fleksiyon esneklik değerlerinde (sağ/sol), sağ hamstring ve quadrics femoris kaslarının (sağ/sol) esneklik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ). Endurans ile ilgili yapılan değerlendirmeler

sonucunda deney grubunda gövde fleksör ve ekstansörlerinin enduransı tedavi öncesi ve sonrası grup içi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.8).

**Tablo 4.8.** Esneklik ve endurans parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması

Değerlendirme Parametreleri	Gruplar	TÖ	TS	p*	
Esneklik parametreleri	Otur-uzan testi (cm)	Kontrol Grubu	1,76±9,11	5,10±9,50	0,075
		Deney Grubu	5,53±8,81	10,62±9,01	<b>0,001*</b>
	Sağ gövde lateral fleksiyon esnekliği (cm)	Kontrol Grubu	49,06±3,70	48,13±3,28	0,091
		Deney Grubu	49,65±5,39	47±3,86	<b>0,011*</b>
	Sol Gövde lateral fleksiyon esnekliği (cm)	Kontrol Grubu	49,56±3,39	47,59±3,78	0,275
		Deney Grubu	49,90±4,55	47,59±3,78	<b>0,046*</b>
	Sağ Hamstring esnekliği (°)	Kontrol Grubu	17,40±9,25	10,93±6,96	0,171
		Deney Grubu	18,56±7,17	10,93±6,96	<b>0,022*</b>
	Sol Hamstring esnekliği (°)	Kontrol Grubu	16,66±5,08	11,12±5,07	<b>0,058*</b>
		Deney Grubu	14,18±6,41	11,12±5,07	0,063
	Sağ Kuadriiceps Femoris esnekliği (cm)	Kontrol Grubu	7,63±3,97	7,96±4,76	0,098
		Deney Grubu	9,65±5,18	7,96±4,76	<b>0,030*</b>
	Sol Kuadriiceps Femoris esnekliği (cm)	Kontrol Grubu	6,53±3,54	8,62±6,23	<b>0,005*</b>
		Deney Grubu	10,03±7,17	8,62±6,23	<b>0,030*</b>
Endurans parametreleri	Gövde fleksörlerinin enduransı (tekrar sayısı)	Kontrol Grubu	17,73±8,18	18,33±8,73	0,614
		Deney Grubu	19,68±8,45	27,25±7,40	<b>0,003*</b>
	Gövde ekstansörlerinin enduransı (sn)	Kontrol Grubu	61,40±25,24	95,66±79,20	0,064
		Deney Grubu	84,31±90,31	118,87±102,46	<b>0,010*</b>

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

\* $p<0,05$

#### 4.4. Yeti Yitimi ve Kinezyofobi Parametreleri ile İlgili Bulgular

##### 4.4.1. Yeti yitimi ve Kinezyofobi parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması

Yeti yitiminin değerlendirildiği Roland Morris İndeks ve Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası (OSW) ölçüm sonuçlarına göre kontrol ve deney gruplarının tedavi öncesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Kinezyofobinin değerlendirildiği Tampa Kinezyofobi Skalası sonuçları açısından da

grupların tedavi öncesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.9).

**Tablo 4.9.** Yeti yitimi ve kinezyofobi parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması

	Değerlendirme Parametreleri	Kontrol Grubu (n=15) X±SS	Deney Grubu (n=16) X±SS	z	p*
Yeti yitimi	Roland Morris İndeksi	16,06±6,46	15,12±6,34	-0,634	0,526
	Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası	55,10±14,49	56,66±14,55	-0,653	0,514
Tampa Kinezyofobi	Tampa Kinezyofobi Skalası	43,73±7,01	49,37±8,62	-1,705	0,088

\* $p<0,05$  X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.4.2. Yeti yitimi ve Kinezyofobi parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Kontrol ve Deney grubuna dahil olan bireylerin tedavi sonrası yeti yitimi ve kinezyofobi ile ilgili parametreleri karşılaştırıldığında sadece kinezyofobi parametresinde gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.10).

**Tablo 4.10.** Yeti yitimi ve kinezyofobi parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

	Değerlendirme Parametreleri	Kontrol Grubu (n=15) X±SS	Deney Grubu (n=16) X±SS	z	p*
Yeti yitimi	Roland Morris İndeksi	10,33±7,02	6,31±4,85	-1,685	0,092
	Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası	44,50±13,59	38,24±12,11	-1,148	0,251
Tampa Kinezyofobi	Tampa Kinezyofobi Skalası	40,86±7,03	32,06±5,69	-3,172	<b>0,002*</b>

\* $p<0,05$  X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.4.3. Yeti yitimi ve Kinezyofobi parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması

Yeti yitimi ve kinezyofobi ile ilgili yapılan değerlendirmeler sonucunda kontrol grubunda ve deney grubunda tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.11.).

**Tablo 4.11.** Yeti yitimi ve kinezyofobi parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması

	Değerlendirme Parametreleri	Gruplar	TÖ	TS	p*
Yeti yitimi parametreleri	Roland Morris İndeksi	Kontrol Grubu	16,06±6,46	10,33±7,02	<b>0,002*</b>
		Deney Grubu	15,12±6,34	6,31±4,85	<b>0,001*</b>
	Oswestry Fonksiyonel Yetersizlik Skalası	Kontrol Grubu	55,10±14,49	44,50±13,59	<b>0,001*</b>
		Deney Grubu	56,66±14,55	38,24±12,11	<b>0,001*</b>
Tampa Kinezyofobi Skalası	Kontrol Grubu	43,73±7,01	40,86±7,03	<b>0,049*</b>	
	Deney Grubu	49,37±8,62	32,06±5,69	<b>0,001*</b>	

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

\* $p<0,05$

#### 4.5. Yaşam Kalitesi Parametreleri ile İlgili Bulgular

##### 4.5.1. Yaşam kalitesi parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması

Yaşam kalitesinin değerlendirildiği Nottingham Sağlık Profili alt grup skorları ve toplam skorlarına göre kontrol ve deney gruplarının tedavi öncesi değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.12).

**Tablo 4.12.** Yaşam kalitesi parametreleri açısından grupların tedavi öncesi değerlerinin karşılaştırılması

Nottingham Sağlık Profili Alt Bölümleri	Kontrol Grubu (n=15) X±SS	Deney Grubu (n=16) X±SS	z	p*
Ağrı alt skoru	73,43±24,71	65,62±30,19	-0,764	0,445
Enerji Seviyesi alt skoru	72,73±28,66	68,75±36,79	-0,208	0,835
Emosyonel Reaksiyon alt skoru	43,97±37,73	32,86±27,76	-0,734	0,463
Uyku alt skoru	45,46±43,05	51,35±26,30	-0,339	0,735
Fiziksel Aktivite alt skoru	41,28±25,56	34,98±18,80	-0,734	0,463
Sosyal İzolasyon alt skoru	32,13±43,85	17±17,12	-0,084	0,933
Toplam Skor	306,25±161,26	270,29±101,14	-0,672	0,502

\*p&lt;0,05

X: ortalama, SS: standart sapma

#### 4.5.2. Yaşam kalitesi parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Kontrol ve deney grubuna dahil olan bireylerin tedavi sonrası yaşam kalitesi ile ilgili parametreleri karşılaştırıldığında Nottingham Sağlık Profili alt grup skorlarında ve toplam skorlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0,05$ ) (Tablo 4.13.).

**Tablo 4.13.** Yaşam kalitesi parametreleri açısından grupların tedavi sonrası değerlerinin karşılaştırılması

Nottingham Sağlık Profili Alt Bölümleri	Kontrol Grubu (n=15) X±SS	Deney Grubu (n=16) X±SS	z	p*
Ağrı alt skoru	50,79±32,30	32,01±25,03	-1,583	0,113
Enerji Seviyesi alt skoru	31,62±35,45	43,45±41,83	-0,635	0,526
Emosyonel Reaksiyon alt skoru	19,67±27,08	18,87±20,89	-0,346	0,729
Uyku alt skoru	29,18±34,82	30,84±26,10	-0,382	0,702
Fiziksel Aktivite alt skoru	31,95±21,65	20,09±19,13	-1,212	0,225
Sosyal İzolasyon alt skoru	9,47±22,26	11,40±21,82	-0,514	0,607
Toplam Skor	173,39±131,96	158,30±101,12	-0,079	0,937

\*p&lt;0,05

X: ortalama, SS: standart sapma



#### 4.5.3. Yaşam kalitesi parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması

Yaşam kalitesi ile ilgili yapılan değerlendirmeler sonucunda kontrol grubunda tüm parametrelerde, deney grubunda ise sosyal izolasyon alt skoru hariç diğer bütün parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ( $p<0,05$ ) (Tablo 4.14).

**Tablo 4.14.** Yaşam kalitesi parametreleri açısından tedavi öncesi ve sonrası değerlerin grup içinde karşılaştırılması

Nottingham Sağlık Profili Alt Bölümleri	Gruplar	TÖ	TS	p*
Ağrı alt skoru	Kontrol Grubu	73,43±24,71	50,79±32,30	<b>0,013*</b>
	Deney Grubu	65,62±30,19	32,01±25,03	<b>0,008*</b>
Enerji Seviyesi alt skoru	Kontrol Grubu	72,73±28,66	31,62±35,45	<b>0,003*</b>
	Deney Grubu	68,75±36,79	43,45±41,83	<b>0,027*</b>
Emosyonel Reaksiyon alt skoru	Kontrol Grubu	43,97±37,73	19,67±27,08	<b>0,023*</b>
	Deney Grubu	32,86±27,76	18,87±20,89	<b>0,046*</b>
Uyku alt skoru	Kontrol Grubu	45,46±43,05	29,18±34,82	<b>0,024*</b>
	Deney Grubu	51,35±26,30	30,84±26,10	<b>0,006*</b>
Fiziksel Aktivite alt skoru	Kontrol Grubu	41,28±25,56	31,95±21,65	<b>0,060*</b>
	Deney Grubu	34,98±18,80	20,09±19,13	<b>0,012*</b>
Sosyal İzolasyon alt skoru	Kontrol Grubu	32,13±43,85	9,47±22,26	<b>0,018*</b>
	Deney Grubu	17±17,12	11,40±21,82	0,286
Toplam Skor	Kontrol Grubu	306,25±161,26	173,39±131,96	<b>0,001*</b>
	Deney Grubu	270,29±101,14	158,30±101,12	<b>0,004*</b>

TÖ: Tedavi öncesi

TS: Tedavi sonrası

\* $p<0,05$

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışma, kronik bel ağrılı bireylerde Hot-pack, Ultrason, TENS ve ev egzersiz programından oluşan geleneksel fizik tedavi programına göre Terapatik Nörobilim Eğitimi ile kombine edilmiş geleneksel fizik tedavi programının üstün olup olmadığını araştırmak amacıyla planlandı. Çalışmamızda TNE ile geleneksel fizik tedavi programının kombine edildiği deney grubunda kontrol grubuna göre ağrının hissi boyutunda ve şuanki ağrı şiddetinde azalma olduğu gözlemlendi. Deney grubunda kontrol grubuna kıyasla gövde fleksörlerinin enduransında artış olduğu bulundu. Ayrıca deney grubunda kontrol grubuna kıyasla kinezyofobinin azaldığı bulundu. Buna göre hastaların ağrılarını anlamlandırmalarında etkili olduğu savunulan TNE'nin sadece geleneksel fizik tedavi uygulanan gruba göre hastaların ağrılarını azalttığı, kinezyofobi hissini azaltarak gövde fleksörlerinin motor performansı üzerinde olumlu etkilerinin olduğu gözlemlendi.

Kronik bel ağrısı, tedavisinde pek çok yöntemi barındıran kompleks bir durumdur. Bel ağrısının tedavisinde eğitim, egzersiz, manuel terapi, multidisipliner ve kognitif davranışsal uygulamalar gibi pek çok farklı yöntemin etkinliği gösterilmiştir (Ryan vd. 2010). Bu yöntemlerin her birinin hastalığa farklı bir etkisi vardır. Örneğin manuel terapinin (lumbal bölgeye mobilizasyon ve/veya manipulasyon) ağrıyı azaltmada etkin olduğu öne sürülmüşken (Andersson vd. 1999, Cherkin vd. 1998; Triano vd. 1995), spesifik egzersiz programının gövde kaslarının normal fonksiyonunu eski haline getirerek özü azaltmada etkili olduğu iddia edilmektedir (Mannion vd. 1999, O,Sullivan vd. 1997). Ancak bu yöntemler ağrının kognitif, psikososyal ve davranışsal yönüne direkt olarak hitap etmemektedir. Literatürde kronik bel ağrısının yönetimi için eğitim programlarının kullanılmasının klinik olarak etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Cohen vd. 1994). Bel okulu stratejilerine dayalı eğitim modelleri ile ilgili sistematik derlemeler (Koes vd. 1994) inandırıcı görünmesine rağmen literatürde yer alan son kanıta dayalı uygulamalarda bu eğitim stratejilerinin klinik etkisinin az olmasının nedeninin verilen eğitimin tipi ile ilgili olduğu belirtilmektedir. Kognitif davranışsal (Burton vd. 1999; Linton ve Andersson 2000, Symonds vd. 1995) veya ağrının nörofizyolojik yönünü temel alan eğitim stratejileri (Moseley vd. 2001) ile ilgili çalışmalarda bu yöntemlerin uygulandığı hastalarda yeti yitiminin azaldığı, sağlık

bakım hizmetlerinden faydalanma oranının azaldığı, ağrı ile ilgili kognisyonun normalize edilebildiği ve öz yeterliliğin arttığı rapor edilmiştir.

Nöro bilim eğitimi içeren ilk bilimsel çalışma Dr. Lorimer Moseley (2002) tarafından yapılmıştır. Literatürde 2002 yılından bu zamana kadar kronik bel ağrısında, kronik whiplash yaralanmasında, kronik yorgunluk sendromunda, lumbal cerrahinin postoperatif ve preoperatif döneminde TNE'nin etkinliğini inceleyen randomize kontrollü çalışma, vaka çalışmaları ve vaka serileri yer almıştır. TNE'nin etkinliğini araştırmayı amaçlayan bir sistematik derlemede TNE'nin kronik kas iskelet sistemi ağrılı hastalarda ağrı, felaket düşüncesi, yeti yitimi ve fiziksel performans üzerine olumlu etkilerinin olup olmadığı belirlenmek istenmiştir. Ancak bu sistematik derlemede sonuç ölçüm yöntemlerinin ve uygulanan eğitim seanslarının süresinin ve sıklığının farklı olduğu araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Louw vd. 2011). Kronik bel ağrılı bireyler ile ilgili 2008 yılında yapılan bir sistematik derlemede ve 63 kronik bel ağrılı bireyde yapılan bir meta-analizde TNE'nin kısa vadede ağrı ve fonksiyonu iyileştirmede düşük seviyede kanıta sahip olduğu gösterilmiştir (Engers vd. 2008; Clarke vd. 2011). TNE'nin kas iskelet sistemi ağrılarında etkinliğini belirlemek amacıyla yapılan bir sistematik derlemede ise kronik kas iskelet sistemi hastalıklarında TNE'nin kullanımı ile hastaların ağrılarının azaldığı, fonksiyon ve yeti yitimlerinin iyileştiği, psikososyal faktörlerin azaldığı, hareket kabiliyetinin arttığı ve ağrı ile ilgili bilgi düzeylerinin arttığı gözlenmiştir (Louw vd. 2016).

Literatürde kronik bel ağrılı bireylerde TNE'nin etkinliği inceleyen randomize kontrollü çalışmalar yer almaktadır (Moseley 2002, Moseley 2003b, Moseley 2004, Moseley vd. 2004, Ryan vd. 2010, Téllez-García vd. 2014, Pires vd. 2015). Literatürde kronik bel ağrısı ile ilgili yapılan randomize kontrollü çalışmalar deney ve kontrol gruplarının özellikleri açısından incelenmiştir. Moseley (2002) tarafından yapılan çalışmada deney grubuna manuel terapi ve egzersiz uygulamaları ile TNE kombinasyonu uygulanırken, kontrol grubuna sadece medikal tedavi uygulandığı fizik görülmektedir. Moseley (2003b) tarafından yapılan çalışmada bireyler iki gruba ayrılmış ve deney grubuna gövde kaslarına yönelik egzersiz ile birlikte bir TNE seansları uygulanırken, kontrol grubuna gövde egzersizlerinin yanı sıra grup seansları şeklinde TNE uygulanmıştır. Moseley (2004) tarafından yapılan çalışmada ise deney grubuna TNE, kontrol grubuna lumbal bölgenin anatomi ve fizyolojisini temel alan bel okulu eğitim programı uygulanmış ve gruplar birbiri ile karşılaştırılmıştır. Ryan vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada deney grubundaki bireylere TNE, kontrol grubundaki bireylere grup egzersiz programı uygulanmış ve gruplar karşılaştırılmıştır. Téllez-García vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada deney grubuna kuru iğneleme ile birlikte TNE, kontrol grubuna sadece kuru iğneleme uygulanmıştır. Pires vd. (2015)

tarafından yapılan çalışmada deney grubuna akuaterapi ile kombine TNE, kontrol grubuna ise sadece akuaterapi uygulanmıştır. Çalışmamız, kontrol ve deney grubuna uygulanan tedavilerin içerikleri açısından literatürde yer alan diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

TNE birebir yüzyüze eğitim seansları şeklinde uygulanmaktadır. Literatürde yer alan iki çalışmada grup seansı uygulanmıştır (Moseley 2003b; Pires vd. 2015). Sadece bir çalışmada ise yüzyüze eğitim seansı olmaksızın hastalara broşür verilmiştir. Birebir seansların avantajı bireylerin sorularına cevap verilebilir olması ve hastalara verilen materyalin kişiselleştirilmesine yardımcı olmasıdır. Eğitim esnasında resimler, power point sunumları, çizimler, örnekler ve metaforlar da kullanılabilir. Gallagher vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada kronik ağrılı bireyler iki gruba ayrılmış ve bir gruba ağrı biyolojisi ile ilgili metaforların yer aldığı broşür diğer gruba ise kronik ağrı yönetimi ile ilgili tavsiyelerin yer aldığı broşür verilmiştir. 3 ay sonunda yapılan değerlendirmede bireylerin felaket düşüncesi ve ağrı bilgi düzeylerinde iyileşme gözlenmiştir. Ancak ağrı ve yeti yitimi düzeylerinde hiçbir grupta anlamlı bir değişiklik bulunmamıştır. Çalışmamız hastalara hem birebir seansların verilmesi hem de broşür ve soru cevap yöntemleriyle verilen eğitimin pekiştirilmesi açısından literatürde yer alan çalışmalardan ayrılmaktadır.

Literatürde yer alan TNE ile ilgili çalışmalarda verilen eğitimin isimlendirilmesi, kapsamı ve niteliği farklılık göstermektedir. Literatürdeki ağrı biyolojisinin anlatılmasını hedefleyen eğitim uygulamalarının isimlendirilmesinde farklılıklar şu şekildedir: Ağrı Nörofizyolojisi Eğitimi (Pires vd. 2015); Terapatik Hasta Eğitimi (Beltran-Alacreu vd. 2015); Nörobilim Eğitimi (Télez-García vd. 2014), Ağrı Fizyolojisi Eğitimi (Meeus vd. 2010; Moseley 2003b; Van Oosterwijck vd. 2013), Ağrı Nörobilim Eğitimi (Ittersum vd. 2014; Louw vd. 2014), Nörofizyoloji Eğitimi (Moseley vd. 2004), Ağrı Biyolojisi Eğitimi (Ryan vd. 2010) ve Ağrı Nörofizyolojisi Eğitimi (Moseley, 2002).

Çalışmamızdaki grupların demografik verileri, ağrı parametreleri, esneklik ve endurans parametreleri, yeti yitimi ve kinezyofobi parametreleri ve yaşam kalitesi parametreleri açısından tedavi öncesi değerleri karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görüldü. Bu sonuç grupların tüm değerlendirme parametreleri açısından benzer olduğunu gösterdi.

Moseley (2002) tarafından yapılan çalışmada fizik tedavi almayan, sadece medikal bakım alan kontrol grubu ile manuel terapi, egzersiz tedavisi ve TNE'nin kombine edildiği deney grubu karşılaştırılmıştır. Bir aylık ve 12 aylık takip sonuçlarına göre Sayısal Değerlendirme Skalası ile değerlendirilen ağrı derecesinde deney grubu lehine anlamlı bir azalma kaydedilmiştir. Moseley (2003b) tarafından kronik bel ağrılı

hastalarda birebir uygulanan TNE ile grup seansı şeklinde uygulanan TNE seanslarının etkinliği karşılaştırılmış ve Sayısal Değerlendirme Skalası ile değerlendirilen ağrı derecesinde birebir TNE seansları uygulanan grup lehine anlamlı bir azalma kaydedilmiştir. Kronik bel ağrılı bireyler ile ilgili Ryan vd. (2010) tarafından sadece TNE'nin uygulandığı grup ile TNE ile birlikte egzersiz uygulanan grup karşılaştırılmıştır. Sayısal Değerlendirme Skalası ile değerlendirilen ağrı derecesinde sadece TNE'nin uygulandığı grup lehine anlamlı bir azalma kaydedilmiştir. Kronik bel ağrılı bireyler ile ilgili Téllez-García vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada TNE ile birlikte kuru iğnelemenin uygulandığı deney grubunda Sayısal Değerlendirme Skalası ile değerlendirilen ağrı derecesinde sadece kuru iğnelemenin uygulandığı kontrol grubuna göre anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ancak deney grubunda kontrol grubuna göre L3 transvers prosesi üzerinden ölçülen basınçlı ağrı eşiği değerlerinde artış olduğu kaydedilmiştir. Kontrol ve deney gruplarının grup içi tedavi öncesi ve sonrası değerleri karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Kronik whiplash yaralanmalı bireyler ile ilgili olarak Van Oosterwijck vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada TNE eğitim seansları sonrasında bireylerin boyun ekstansiyonu sırasında değerlendirilen Görsel Analog Skalası değerlerinde azalma kaydedilirken, M.Trapezius ile M. Triceps Surae üzerinden ölçülen basınçlı ağrı eşiği değerlerinde artış olduğu kaydedilmiştir. Kronik bel ağrılı bireylerle ilgili Pires vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada ise 3 aylık takip sonuçlarına göre akuatik egzersizler ile birlikte TNE uygulanan deney grubunda sadece akuatik egzersizler uygulanan kontrol grubuna göre ağrı şiddetindeki iyileşmede deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Gallagher vd (2013) tarafından kronik bel ağrılı bireyler üzerine yapılan çalışmada kontrol grubuna bel ağrısını nasıl yönetileceği ile ilgili konu anlatımlı broşür, deney grubuna ise ağrı biyolojisini anlatan metafor ve hikayelerin bulunduğu broşür verilmiştir. Her iki grupta da Sayısal Değerlendirme Skalası ile değerlendirilen ağrı derecesinde tedavi sonrası değerler lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir. Ancak gruplar arasında ağrı şiddeti açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda ağrıyı değerlendirmek için ağrının duyusal ve hissi yönünü ayrıca ağrı şiddetini de değerlendiren KF-MAA kullandık. Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrası grup içerisinde yapılan karşılaştırmalarda, hem geleneksel fizik tedavi programının uygulandığı kontrol grubunda hem de geleneksel fizik tedavi programı ile birlikte TNE'nin uygulandığı deney grubunda ağrı parametresinde tedavi sonrası değerler lehine fark bulundu. Tedavi sonrası ağrı parametresi gruplar açısından karşılaştırıldığında kontrol grubuna göre deney grubunda ağrının hissi boyutunu değerlendiren KF-MAA'nin alt bölümün değerlerinde ve şu anki ağrı şiddetinin

değerlendirildiği Görsel Analog Skalası değerlerinde olumlu değişiklikler görüldü. Çalışmamızda ağrı parametreleri ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar literatürde kronik bel ağrılı bireylerde TNE'nin uygulandığı çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Moseley (2004) tarafından yapılan çalışmada 121 katılımcı iki gruba ayrılmıştır. Bir gruba lumbal bölgenin fizyolojisi ile ilgili diğer gruba da ağrı nörofizyolojisi ile ilgili eğitim verilmiştir. Bu çalışmada ağrı ile ilgili algı Ağrı Atıfları Tarama Formu (SOPA) ile değerlendirilmiştir. Fiziksel performans ise düz bacak kaldırma ve öne eğilme testi ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak ağrı ile ilgili algı değiştiğinde fiziksel performansın da değiştiği gözlenmiştir. TNE'nin uygulandığı deney grubunda kontrol grubuna göre bireylerin öne eğilme testinde olumlu değişiklikler kaydedilmiştir. Moseley vd. (2004) tarafından yapılan çalışmada katılımcılar 31'i deney grubu, 27'si kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Deney grubuna ağrı nörofizyolojisi ile ilgili, kontrol grubuna ise bel bölgesinin anatomisi ve fizyolojisi ile ilgili bilgi verilmiştir. Katılımcılara öne eğilme testi, düz bacak kaldırma testi ve derin abdominal kasların istemli kontraksiyonunu ölçmeyi amaçlayan abdominal drawing-in testi uygulanmıştır. Öne eğilme testi ve düz bacak kaldırma testinde her iki grupta da grup içi değerlendirmelerde tedavi sonrası değerler lehine anlamlı farklılık olduğu ve deney grubundaki iyileşmenin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Abdominal drawing-in testi açısından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır.

Çalışmamızda kronik bel ağrılı hastaların fiziksel performansları esneklik ve endurans parametreleri açısından değerlendirildi. Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrası esneklik parametreleri açısından grup içerisinde yapılan karşılaştırmalarda, kontrol grubunda sol hamstring ve Kuadriceps femoris kaslarının esnekliğinde tedavi sonrası değerler lehine anlamlı fark bulundu. Deney grubunda ise otur-uzan testi değerlerinde, gövde lateral fleksiyon esneklik değerlerinde (sağ/sol), sağ hamstring kaslarının ve sağ ve sol quadriceps femoris kası esneklik değerlerinde tedavi sonrası değerler lehine anlamlı fark bulundu. Grup içi değerlendirmeler açısından bakıldığında çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir. Ancak esneklik parametresi tedavi sonrası gruplar açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmedi. TNE'nin esneklik parametresi açısından gruplar arasında farka neden olmaması literatürde yer alan çalışmalardan farklı olarak kontrol ve deney gruplarının her ikisinin de ev program egzersizine tabi olması ile açıklanabilir.

Literatürde TNE uygulanan kronik bel ağrılı bireylerde gövde kaslarının enduransını değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Ancak Beltran-Alacreu vd.

(2015) tarafından kronik boyun ağrılı bireylerde TNE ile manuel terapi ve egzersizlerin kombinasyonunu değerlendirmek üzere yapılan çalışmada boyun fleksörlerinin enduransı ölçme parametresi olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada 45 katılımcı randomize olarak 3 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubuna sadece manuel terapi, birinci deney grubuna manuel terapi ile birlikte TNE, ikinci deney grubuna ise manuel terapi, TNE ve egzersiz uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre grup içi karşılaştırmalarda deney grubunda boyun fleksörlerinin tedavi sonrası değerler lehine anlamlı farklılık varken, kontrol grubunda anlamlı farklılık bulunmamıştır. Çalışmamızda da endurans parametresinde deney grubunda tedavi sonrası değerler lehine anlamlı farklılık bulunurken, kontrol grubunda anlamlı farklılık bulunmadı. Ayrıca Beltran-Alacreu vd. (2015) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları incelendiğinde TNE'nin uygulandığı her iki deney grubunda da boyun fleksörlerinin enduransının kontrol grubuna göre anlamlı oranda iyileştiği gözlenmektedir. Moseley (2004) tarafından yapılan vaka çalışmasında fMRI ile transversus abdominus kasının istemli aktivitesi sırasında görüntülenen yaygın beyin aktivitesinin ağrı fizyolojisi eğitiminden sonra azalıp azalmadığı araştırılmak istenmiştir. Ağrı fizyolojisi eğitiminden önce ve sonra transversus abdominus kas kontraksiyonu esnasında fMRI ile beyin aktivitesinin görüntüsü alınmıştır. Eğitimden önce transversus abdominus kasının istemli kontraksiyonu kişi için ağrılı bir hareket olmamasına rağmen ağrı ile ilgili kortikal bölgelerin yaygın aktivitesinin olduğu gözlenmiştir. Ağrı biyolojisi eğitiminden sonra ise primer somatosensorial korteks dışında hiçbir bölgede beyin aktivitesi gözlenmemiştir. Bu sonuç ağrı fizyolojisi eğitiminin fiziksel performans esnasında beyin aktivitesini değiştirdiğini göstermiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda ağrı fizyolojisi eğitiminin bel ağrılı bireylerde gövde kaslarının motor kontrolünü geliştirilmesindeki engellerin üstesinden gelmek için etkili olabileceği görüşü bildirilmiştir.

Bizim çalışmamızda kontrol grubuna göre deney grubunda gövde fleksörlerin enduransında artış olması bize TNE'nin ağrı ile ilgili inanış ve tutumları değiştirmesi nedeniyle fizyoterapi uygulamaları ile birlikte kombine edildiğinde abdominal kasların enduransını olumlu yönde etkilediğini gösterdi.

Literatürde kronik bel ağrılı bireylerde TNE ile kombine egzersiz programının fiziksel performans parametreleri üzerinde etkinliğini değerlendiren çalışmalar da bulunmaktadır. Ryan vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada kronik bel ağrılı bireyler grup egzersizi ile kombine ağrı biyolojisi eğitimi alan kontrol grubu ve sadece ağrı biyolojisi eğitimi alan deney grubu olmak üzere ikiye ayrılmışlardır. Katılımcılara tedavi öncesi ve sonrasında ağrı, yeti yitimi, kinezyofobi skalaları ve fiziksel performans

testleri uygulanmıştır. Ayrıca katılımcıların bir hafta boyunca attığı adım sayısı aktivite monitörü ile hesaplanmıştır. Fiziksel performans testi olarak katılımcılara otur-kalk testi, 5 dakika yürüme testi, 50 adım yürüme testi uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları incelendiğinde hiçbir fiziksel performans testinde grupların birbirine göre üstünlüğünün olmadığı sadece ağrı parametresinde kontrol grubu lehine anlamlı farklılık gözlenmiştir. Egzersiz ile kombine TNE'nin uygulandığı deney grubunda kontrol grubuna göre fiziksel performans testlerinde anlamlı bir iyileşme kaydedilmemesi bu çalışmanın ilgi çeken yönüdür. Araştırmacılar literatürle çelişkili olan bu sonuçların TNE veren fizyoterapist ile egzersiz sınıfını yöneten fizyoterapistin farklı olmasına ve egzersiz sınıfını yöneten fizyoterapistin aktardığı bilgilerin TNE ile örtüşüp örtüşmediğini kontrol etmediklerine bağlamaktadırlar. Bu durumda hastaların bilgi karmaşası yaşamış olabileceklerini düşünmektedirler. Ayrıca araştırmacılar tarafından egzersiz sınıfında kronik bel ağrılı olup da TNE perspektifinden eğitim almamış çalışma dışı bireylerin de bulunduğu belirtilmektedir. Egzersiz sınıfındaki diğer bireyler ile katılımcılar arasındaki etkileşimin sonuçları etkilediği varsayılmaktadır.

Çalışmamızda deney grubunda yer alan bireylerin kliniğe gelen diğer hastalarla olan etkileşimi olabildiğince en az seviyede tutulmaya çalışılmıştır. Ancak buna rağmen çalışmaya dahil olan ve olmayan bütün hastaların aynı salonda tedaviye alınıyor olması nedeniyle çalışmaya katılan hastaların TNE perspektifinden eğitim almayan hastalarla veya diğer fizyoterapistlerle olan etkileşiminin tam olarak önüne geçilemedi. Çalışmamızda egzersizleri uygulayan araştırmacı ile TNE eğitimi veren araştırmacının aynı olması uygulamada avantaj sağladı. Egzersizleri hastaya TNE perspektifinden anlatmanın egzersize katılımdaki motivasyonu artırdığı düşünülmektedir.

Literatürde TNE'nin yeti yitimine etkisini araştıran çalışmalar yer almaktadır. Moseley (2002) tarafından yapılan, sadece medikal bakım alan kontrol grubu ile manuel terapi, egzersiz tedavisi ve TNE eğitimi alan deney grubunun karşılaştırıldığı çalışmada TNE ile kombine fizik tedavi uygulamalarının kısa ve uzun vadede yeti yitimi azalttığı gözlenmiştir. Roland Morris İndeksi ile değerlendirilen sonuçların klinik olarak da anlamlı olduğu kaydedilmiştir. Moseley (2003) tarafından yapılan ve kronik bel ağrılı hastalarda birebir uygulanan TNE ile grup seansı şeklinde uygulanan TNE uygulamasının etkinliğini karşılaştırılan bir diğer çalışmada Roland Morris İndeksi ile değerlendirilen yeti yitimi parametresinde birebir eğitim seansları lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ryan vd. (2010) tarafından yapılan sadece TNE ile TNE ve grup egzersizlerinin kombine edildiği tedavi programının etkinliğinin karşılaştırıldığı çalışmada ise yeti yitimi skorlarında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.



Pires vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada sadece akuatik egzersiz uygulanan kontrol grubu ile hem akuatik egzersiz hem de TNE uygulanan deney grubu karşılaştırılmıştır. Çalışmada yeti yitimini değerlendirmek amacıyla Quebec Bel Ağrısı Disabilite Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yeti yitimi skorları açısından gruplar arasında bir fark bulunmamıştır. Téllez-García vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada TNE ile birlikte kuru iğnelemenin uygulandığı deney grubu ile sadece kuru iğnelemenin uygulandığı kontrol grubunda RMI ve ODW ile değerlendirilen yeti yitimi skorlarındaki iyileşme gruplar arasında benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda hem RMI hem de ODW kullanıldı. Her iki ölçüm parametresinde de benzer sonuçlar kaydedildi.

Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrası grup içerisinde yeti yitimi parametreleri ile ilgili yapılan karşılaştırmalarda hem kontrol hem de deney grubunda tedavi sonrası değerler lehine anlamlı bir fark bulundu. Yeti yitimi parametresi tedavi sonrası gruplar açısından karşılaştırıldığında anlamlı fark olmadığı bulundu. Çalışmamızdan elde ettiğimiz bu sonuçlar literatürde yer alan diğer çalışmalarla kısmen benzerlik göstermektedir.

TNE'nin uygulandığı kronik kas iskelet sistemi ağrılı hastalarda kinezyofobi değerlendirmeleri birkaç farklı çalışmada dikkat çekmektedir (Ryan vd. 2010; Meuss vd. 2010; Van Oosterwijck vd. 2011; Pires vd. 2015). Ryan vd (2010) tarafından yapılan çalışmada sadece TNE uygulanan kontrol grubu ile TNE ile birlikte grup egzersizi uygulanan deney grubu karşılaştırıldığında üç aylık takip sonuçlarına göre Tampa Kinezyofobi Skalası ile ölçülen kinezyofobi değerlerinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Pires vd. (2015) tarafından yapılan sadece akuatik egzersiz uygulanan kontrol grubu ile hem akuatik egzersiz hem de TNE uygulanan deney grubu karşılaştırıldığında gruplar arasında 3 aylık takip sonuçlarına göre kinezyofobi değerlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Meuss vd. (2010) tarafından fibromyaljili bireyler ile yapılan çalışmada TNE ile Self Yönetim Programı karşılaştırılmış ve Tampa Kinezyofobi Skalası sonuçları açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Van Oosterwijck vd. (2011) tarafından kronik whiplash yaralanmalı bireyler ile ilgili yapılan çalışmada TNE'nin kronik whiplash yaralanmalı bireylerin kinezyofobi değerlerinde anlamlı bir azalma meydana getirdiği gözlenmiştir.

Çalışmamızda tedavi öncesi ve sonrası grup içerisinde kinezyofobi parametreleri ile ilgili yapılan karşılaştırmalarda hem kontrol hem de deney grubunda tedavi sonrası değerler lehine anlamlı bir fark bulundu. Çalışmamızda kontrol ve deney grubu tedavi sonrası değerleri karşılaştırıldığında TNE ile birlikte geleneksel fizik tedavi programının uygulandığı deney grubu lehine anlamlı bir fark bulundu. Çalışmamızla

benzer sonuçları elde eden diğer bir çalışma da Téllez-García vd. (2014) tarafından yapılan çalışmadır. Bu çalışmada TNE ile birlikte kuru iğnelemenin uygulandığı deney grubunda sadece kuru iğnelemenin uygulandığı kontrol grubuna göre Tampa Kinezyofobi Skalası değerleri açısından deney grubu lehine anlamlı farklılık kaydedilmiştir.

Uzun süredir yeti yitimi deneyimleyen bireylerde yaşam kalitesi ile ağrı, depresyon, anksiyete ve fonksiyonel bağımsızlık arasında güçlü bir ilişki vardır (Tarsuslu vd. 2010). Çalışmamızda yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla NHP kullanıldı. Literatürde yer alan kronik bel ağrılı bireylerde TNE'nin etkinliğini değerlendiren çalışmalarda yaşam kalitesi sonuç ölçüm yöntemi kullanan bir çalışmaya rastlanmadı. Yapılan literatür taramalarında sadece Van Oosterwijck vd. (2013) tarafından fibromyaljili bireyler üzerinde yapılan çalışmada yaşam kalitesi sonuç ölçüm yöntemi olarak SF-36 kullanılmıştır. Bu çalışmada 30 fibromyaljili birey ağrı nörofizyolojisi eğitimi uygulanan deney grubu ve kendi kendine yönetim eğitimi uygulanan kontrol grubu olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Gruplar yaşam kalitesi sonuçları açısından birbirleri ile karşılaştırıldığında yaşam kalitesi ile ilgili alt parametrelerde deney grubu lehine anlamlı fark gözlenmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre tedavi öncesi ve sonrası grup içerisinde yaşam kalitesi parametreleri ile ilgili yapılan karşılaştırmalarda kontrol grubunda NHP bütün alt gruplarında, deney grubunda ise sosyal izolasyon alt skoru hariç diğer bütün alt gruplarda anlamlı bir fark bulundu. Hem deney grubunda hem kontrol grubunda yaşam kalitesi düzeylerinin arttığı gözlemlendi. Kontrol ve deney grubu tedavi sonrası değerleri karşılaştırıldığında ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Çalışmamızdan elde ettiğimiz yaşam kalitesi parametresi ile ilgili sonuçlar sadece fibromyaljili bireylerde TNE'nin etkinliğini değerlendiren, üç aylık takip süresi olan tek bir çalışma ile kıyaslandı. Çalışmamızda hastaların değerlendirmeleri başlangıçta ve 15 günlük tedavi sonlandırıldığında tekrar edildi. Literatürde yer alan çalışmalarla yaşam kalitesi parametresi açısından bir karşılaştırma yapabilmek için kronik bel ağrılı bireylerde TNE'nin etkinliğini inceleyen uzun takip süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sağlıklı bireylerde egzersiz santral sinir sisteminden opioid madde salınımını artırmaktadır. Egzersizi takiben ağrı eşiğinin yükselmesinin nedeni endojen opioidlerinin salınımı ve supraspinal nosiseptif inhibitor mekanizmanın aktive olmasıdır. Ancak kronik ağrılı bazı hasta gruplarında egzersiz sonrasında santral sinir sisteminden opioid salınımı aktifleşmemektedir (Nijs vd. 2012). TNE'nde bu durum hastalara kuru beyin örneği üzerinden açıklanmakta ve hastalar ağrı ile ilgili bilgi

düzeyinin artması, aerobik karakterde egzersizlerin yapılması, uyku kalitesinin iyileştirilmesi, diyafragmatik solunum gibi stratejilerin opioid madde salınımı artırdığı ile ilgili bilgilendirilmektedir. TNE seansı uygulanan deney grubunda yer alan hastaların yürüyüş yapma gibi aerobik karakterdeki aktiviteleri günlük yaşamlarına dahil etme oranlarının arttığı gözlenmiş ancak bu durum rapor edilmemiştir.

Geleneksel fizik tedavi programı ile TNE'nin kombine edildiği deney grubunda sadece geleneksel fizik tedavi programı uygulanan kontrol grubuna göre kronik bel ağrılı bireylerin sonuç ölçüm parametrelerinde daha fazla iyileşme kaydedileceği ile ilgili olan hipotezimiz ağrı, kinezyofobi ve endurans parametrelerinde doğrulandı. Çalışmamızda pek çok sonuç ölçüm parametresinde tedavi öncesi ve sonrası değerlerde hem kontrol hem de deney grubunda tedavi sonrası değerler lehine anlamlı farklılık gözlemlendi. Literatürde yer alan çalışmalarda sağlık çalışanı ile hasta arasındaki etkileşimin ve bağlılığın sonuç ölçüm parametrelerine olan olumlu etkisi tartışılmaktadır. Kronik bel ağrılı bireylerde fizyoterapist ile hasta arasındaki bağlılığın tedavi sonuçlarına olan etkisini değerlendirmeyi amaçlayan bir çalışmada fizyoterapist ile hasta arasındaki terapatik bağlılığın tedavi sonuçlarına olumlu etkisinin olduğu gözlenmiştir (Ferreira vd. 2013). Çalışmamızda kontrol ve deney gruplarının tedavilerini uygulayan fizyoterapistin aynı olması terapatik bağlılığın sonuç ölçüm yöntemlerine olan etkisinin gruplar arasında farka neden olma ihtimalini ortadan kaldırdı.

Meuss vd. (2010) ve Moseley (2003) tarafından TNE'nin etkinliği değerlendirmek üzere yapılan çalışmalarda hastaların ağrı ile ilgili bilgi düzeyleri Ağrı Nörofizyolojisi Testi ile değerlendirilmiştir. TNE seansları öncesi ve sonrasında uygulanan Ağrı Nörofizyolojisi Testi sonuçlarına göre; TNE uygulamalarından sonra hastaların ağrı ile ilgili bilgi düzeylerinin arttığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda hastaların ağrı ile ilgili bilgi düzeyleri herhangi bir anketle değerlendirilmedi. Sadece hastalardan bir önceki seanslarla ilgili soru-cevap yoluyla geri bildirim alındı. Gelecekte Ağrı Nörofizyolojisi Testi'nin Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışmalarının yapılması planlanmaktadır.

Çalışmanın Limitasyonları: Çalışmamız bireyleri değerlendiren kişi ile tedaviyi uygulayan kişinin aynı olması nedeniyle kör bir çalışma değildir. Ayrıca çalışmamızda sadece 3 haftalık tedavi sonuçları ele alınmıştır. Gelecekte körlemenin yapıldığı ve uzun takip süreli çalışmalar planlanmaktadır.

Çalışmamız Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde bütün hastaların aynı anda tedaviye alındığı fizik tedavi kliniğinde gerçekleştirildi. Klinikteki diğer sağlık çalışanları ve TNE almamış hastalar ile çalışmamızda yer alan hastaların etkileşimine zaman zaman engel olunamadı. TNE uygulamalarında klinikte yer alan görsellerin de

olumlu veya olumsuz yönde terapatik etkisinin olabileceği tartışılmaktadır. Bu açıdan ele alındığında da tedavinin uygulandığı ortam olumsuz etkilere neden olabilecek faktörlerden tam olarak arındırılmadı.

Bu çalışma literatürde kronik bel ağrılı bireylerde TNE ile geleneksel fizik tedavi uygulamalarının kombinasyonunun etkinliğini inceleyen ilk çalışmadır. Türkiye’de ise TNE ile ilgili yapılmış olan ilk çalışmadır.



## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Bu çalışma kronik bel ağrılı bireylerde Hot-pack, Ultrason, TENS ve ev egzersiz programından oluşan geleneksel fizik tedavi programı uygulamaları ile kombine edilen TNE'nin etkinliğini göstermektedir.
2. Tedavi sonrası tedavi öncesine göre hem Hot-Pack, Ultrason, TENS ve ev programı egzersizi uygulanan kontrol grubunda hem de Hot-Pack, Ultrason, TENS ve ev programı egzersizinden oluşan geleneksel fizik tedavi uygulamaları ile kombine Terapatik Nörobilim Eğitimi uygulanan deney grubunda olumlu gelişmeler görüldü. Buna göre kontrol grubunda ağrı parametresinde, sol alt ekstremitte esneklik değerlerinde, yeti yitimi, kinezyofobi parametrelerinde ve yaşam kalitesi değerlendirme sonuçlarında olumlu gelişmeler görüldü. Deney grubunda ise ağrı parametresinde, oturan testi esneklik testinde, gövde lateral fleksörleri esneklik testinde, sağ ve sol alt ekstremitte kasları esneklik testinde, gövde kaslarının enduransında, yeti yitimi ve kinezyofobi değerlerinde ve yaşam kalitesi sonuç ölçümlerinde iyileşme gözlemlendi.
3. Tedavi sonrasında ağrı parametreleri gruplar arasında karşılaştırıldığında KF-MAA ile değerlendirilen ağrının hissi boyutunda ve şuanki ağrı şiddetinin değerlendirildiği bölümde deney grubunun kontrol grubuna göre daha üstün olduğu gözlemlendi.
4. Tedavi sonrasında esneklik parametresi gruplar arasında karşılaştırıldığında gruplar arasında fark olmadığı görüldü.
5. Tedavi sonrasında endurans parametresi gruplar arasında karşılaştırıldığında gövde fleksörlerinin enduransının deney grubunda kontrol grubuna göre daha fazla arttığı gözlemlendi.
6. Tedavi sonrasında yeti yitimi ve kinezyofobi gruplar arasında karşılaştırıldığında yeti yitimi değerleri açısından gruplar arasında fark olmadığı, kinezyofobi değerlerinde ise deney grubundaki iyileşmenin kontrol grubundan daha fazla olduğu gözlemlendi.

7. Tedavi sonrasında yaşam kalitesi sonuç ölçümleri karşılaştırıldığında gruplar arasında bir fark olmadığı gözlemlendi.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre hastaların ağrılarını anlamlandırmalarında etkili olduğu savunulan Terapatik Nörobilim Eğitimi'nin hastaların ağrılarını azalmasında, kinezyofobinin azalmasında, gövde fleksörlerinin motor performansının artmasında etkili olduğu gözlemlendi. Terapatik Nörobilim Eğitimi programının yaygınlaştırılarak, alternatif bir eğitim programı olarak klinik uygulamalara dahil edilebileceği görüşündeyiz. İleriki çalışmalarda kronik bel ağrısının tedavisinde Terapatik Nörobilim Eğitimi uygulamalarının farklı tedavi yöntemleri ile kombine edildiğinde ortaya çıkan etkinliği araştırılacaktır. Aynı zamanda Terapatik Nörobilim Eğitimi'nin diğer kronik kas iskelet sistemi ağrılarında da terapatik etkinliğini değerlendirmeye yönelik çalışmalar da planlanmaktadır.

## 7. KAYNAKLAR

Alyas F, Turner M, Connell D. MRI findings in the lumbar spines of asymptomatic, adolescent, elite tennis players. **Br J Sport Med** 2007, 41(11): 836-841; discussion 841.

Akyüz G. Transkütan Elektriksel Sinir Stimulasyonu (TENS). Elektroterapi, Tuna N. (Ed) **Nobel Tıp Kitabevleri**, İstanbul. 2011;163-176.

Amir M, Michaelis M, Devor M. Membrane potential oscillations in dorsal root ganglion neurons: role in normal electrogenesis and neuropathic pain. **Journal of Neuroscience** 1999; 19: 8589-8596.

Andersson GBJ, Lucente T, Davix AM, Kappler RE, Lipton JA, Leurgans S. A comparison of osteopathic spinal manipulation with standard care for patients with low back pain. **New England Journal of Medicine** 1999; 341:1426-1431.

Arntz A, Peters M. Chronic low back pain and inaccurate predictions of pain: is being too tough a risk factor for the development and maintenance of chronic pain? **Behaviour Research and Therapy** 1995; 33(1),49-53.

Auvinen JP, Paananen MV, Tammelin TH, et al. Musculoskeletal pain combinations in adolescents. **Spine (Phila Pa 1976)** 2009; 34: 1192–97.

Barker RA, Barasi S. Neuroscience at a Glance. Oxford, Blackwell 1999.

Basbaum AI, Fields HL. Endogenous pain control mechanisms. **Annals of Neurology** 1978; 4:451-462.

Bayer TL, Baer PE, Early C. Situational and psychologically induced pain. **Pain** 1991; 44(1):45-50.

Belanger AY. Evidence based guide to therapeutic physical agents. **Lippincott Williams & Wilkins** Philadelphia 2002.

Beltran-Alacreu H, Lopez-de-Uralde-Villanueva I, Fernandez-Carnero J, La Touche R. Manual therapy, therapeutic patient education, and therapeutic exercise, an effective multimodal treatment of nonspecific chronic neck pain: A randomized controlled trial. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation** 94(10 Suppl 1) 2015: 887–897.

Benarroch EE. Ion channels in nociceptors. recent developments. **Neurology** 2015; 84:1153-1164.

Black JA, Felts P, Smith KJ, Knocsis JD, Waxman SG. Distribution of sodium channels in chronically demyelinated spinal cord axons: Immuno-ultrastructural localization and electrophysiological observations. **Brain Research**, 1991; 544: 59-70.

Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects: A prospective investigation. **Journal of Bone and Joint Surgery** 1990; 72A, 403-408.

Brisby H, Hammar I. Thalamic activation in a disc herniation model. **Spine** 2007; 32(25):2846-2852.

Brox JI, Storheim K, Grotle M, Tveito TH, Indahl A, Eriksen HR. Systematic review of back schools, brief education, and fear-avoidance training for chronic low back pain. **Spine Journal** 2008; 8: 948–958

Burton AK, Waddell G, Tillotson KM and Summerton N: Information and advice to patients with back pain can have a positive effect. A randomized controlled trial of a novel educational booklet in primary care. **Spine** 1999; 24: 2484-2491.

Busch AJ, Barber KA, et al. Exercise for treating fibromyalgia syndrome. **Cochrane Database Syst Rev** 2007; (4): CD003786.

Carter R. The Human Brain Book. New York, Dorling Kindersley Limited 2009.

Catani M. Diffusion tensor magnetic resonance imaging tractography in cognitive disorders. **Current Opinion in Neurology** 2006; 19 (6): 599-606.

Cherkin DC, Deyo RA, Battie M, Street J, Barlow W. A comparison of physical therapy, chiropractic manipulation and provision of an educational booklet for the treatment of patient with low back pain. **New England Journal of Medicine** 1998; 339:1021-1029.

Clarke CL, Ryan CG, Martin DJ: Pain neurophysiology education for the management of individuals with chronic low back pain: systematic review and meta-analysis. **Man Ther** 2011; 16:544-549,

Cleland JA, Fritz JM, et al. "Psychometric properties of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire and Tampa Scale of Kinesiophobia in patients with neck pain." **Am J Phys Med Rehabil** 2008;87(2): 109-117.

Cohen JE, Goel V, Frank JW, Bombardier C, Peloso P and Guillemin F (1994): Group education interventions for people with low back pain. An overview of the literature. **Spine** 1994;19: 1214-1222.

Crabtree JL, Royeen CB, et al. The effects of learning through discussion in a course in occupational therapy: a search for deep learning. **J. Allied Health** 2001;30(4):243-247.

Croft PR, Macfarlane GJ, Papageorgiou AC, Thomas E, Silman AJ. Outcome of low back pain in general practice: a prospective study. **BMJ** 1998;316(7141), 1356-1359.

Dawkins R. Climbing Mount Improbable, **Viking**, London 1996.

Delcomyn F. Foundations of Neurobiology, Newyork, **WH Freeman** 1998.

Demoulin C, Vanderthommen M. Spinal muscle evaluation using the sorensen test: a critical appraisal of the literature. **Joint Bone Spine** 2006;73:43-50.



Devor M, Govrin-Lippmann R, Angelides K. Na<sup>+</sup> channel immunolocalization in peripheral mammalian axons and changes following nerve injury and neuroma formation. *J. Neurosci* 1993;13: 1976-1992.

Devor M. Unexplained peculiarities of the dorsal root ganglion. *Pain Supplement* 1999;6:27-36.

Devor M. Response of nerves to injury in relation to neuropathic pain. Melzack and Wall's Textbook of Pain. S. McMahon and M. Koltzenburg. Edinburgh, Elsevier. 2005.

Devor M. Sodium channels and mechanisms of neuropathic pain. *J Pain* 7n (1 Suppl 1) 2006: 13-12.

Deyo RA, Mirza SK, et al. Back pain prevalence and visit rates: estimates from U.S. national surveys, 2002. *Spine* 2006;31(23): 2724-2727.

Dobson K, Dozois D. Historical and philosophical bases of the cognitive-behavioral therapies. In: Dobson K (ed): *Handbook of Cognitive-Behavioral Therapies*. New York, Guildford Press, 2001; pp 3-39.

Doidge N. *The Brain That Changes Itself*. New York, Penguin Books 2007.

Dostrovsky JO. Immediate and long-term plasticity in human somatosensory thalamus and its involvement in phantom limbs. *Pain Supplement* 1999; 6: S37-S43.

Doubell TP, Mannion R, Woolf CJ. The dorsal horn: state dependent sensory processing, plasticity and the generation of pain. Textbook of Pain. *P.D. Wall and R. Melzack*. Edinburgh, Churchill Livingstone 1999.

Engers A, Jellema P, Wensing M, van der Windt DA, Grol R, van Tulder MW: Individual patient education for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;23(1): CD004057,

Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, Refshaug KM, Latimer J, Adams RD. The therapeutic alliance between clinicians and patients predicts outcome in chronic low back pain. *Physical Therapy* 2013;93: 470-478.

Figuroa D, Calvo R, Vaisman A, Campero M, Moraga C. Injury to the infrapatellar branch of the saphenous nerve in ACL reconstruction with the hamstring technique: clinical and electrophysiological study. *Knee* 2008;15(5):360-363.

Flor H. The functional organization of the brain in chronic pain. *Prog Brain Res* 2000;129:313-322.

Flor H. The image of pain. Annual scientific meeting of The Pain Society (Britain), Glasgow, Scotland 2003.

Flor H, Braun C, Elbert T, Birbaumer N. Extensive reorganization of primary somatosensory cortex in chronic back pain patients. *Neurosci Lett* 1997;224 (1): 5-8.

Fordyce WE. Learning processes in pain. In: Sternbach, RA (ed) *The Psychology of Pain*, *Raven Press* New York, 2nd edn, 1986;49-65.

Fritz JM, George SZ, Delitto A. The role of fear-avoidance beliefs in acute low back pain: Relationships with current and future disability and work status. *Pain* 2001; 94: 7–15.

Fritz JM, George SZ. Identifying psychosocial variables in patients with acute work-related low back pain: the importance of fear-avoidance beliefs. *PhysTher* 2002; 82, 973-83.

Fukuoka T, Tokunaga A, Kondo E, Miki K, Tachibana T, Noguchi K. Change in mRNAs for neuropeptides and the GABA(A) receptor in dorsal root ganglion neurons in a rat experimental neuropathic pain model. *Pain* 1998;78(1):13-26.

Gallagher L, McAuley JH, Moseley GL. A Randomized controlled trial of using a book of metaphors to reconceptualize pain and decrease catastrophizing in people with chronic pain. *Clinical Journal of Pain* 2013;29: 20-25.

Garcia-Campayo J, Serrano-Blanco A, et al. Effectiveness of the psychological and pharmacological treatment of catastrophization in patients with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *Trials* 2009;10: 24.

Genet F, Poiraudou S, Revel M. Effectiveness and compliance to a center-based short rehabilitation program with a home-based program for chronic low back pain, *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 2002;45, 265–72.

George SZ, Delitto A. Management of the athlete with low back pain. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2002, 21(1), 105-120.

George SZ, Dover GC, Fillingim RB. Fear of pain influences outcomes after exercise-induced delayed onset muscle soreness at the shoulder. *Clinical Journal of Pain* 2007;23(1), 76-84.

George SZ, Valencia C, Zeppieri G Jr, Robinson ME. Development of a Self-Report Measure of Fearful Activities for Patients With Low Back Pain: The Fear of Daily Activities Questionnaire. *PhysTher* 2009;89:969-979.

George SZ, Zeppieri G. Physical therapy utilization of graded exposure for patients with low back pain. *J Orthop Sports PhysTher* 2009;39:496-505.

Gifford L. Pain, the tissues and the nervous system: a conceptual model. *Physiotherapy* 1998;84(1), 27-36.

Gifford LS. The Mature Organism Model. In: Gifford LS (Ed) *Physiotherapy Pain Association Yearbook 1998-1999. Topical issues in pain. Whiplash-science and management. Fear-avoidance beliefs and behaviour.* *CNS Press* Falmouth 1998; 45-56.

Gifford LS (ed). *Topical Issues in Pain 2. Biopsychosocial assessment. Relationships and pain.* *CNS Press* Falmouth 2000.

Greene WB, Heckman JD (eds): *The Clinical Measurement of Joint Motion.* Rosemont, IL, *American Academy of Orthopedic Surgeons* 1994.

Greene DL, Appel AJ, Reinert SE, Palumbo MA. Lumbar disc herniation: evaluation of inflammation on the internet. *Spine* (Phila Pa 1976) 2005; 30 (7): 826-829.

Grotle M, Vollestad NK, et al. Screening for yellow flags in first-time acute low back pain: reliability and validity of a Norwegian version of the Acute Low Back Pain Screening Questionnaire. **The Clinical Journal of Pain** 2006;22(5): 458-467.

Güler D, Günay M, Tamer K, Baltacı G, Gökdemir K. 8-10 yaş grubu türk erkek çocukların sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk normları. **Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi** 2004;5(2):157-164.

Handelman S. North American Spine Society: failure of the pathology model to predict back pain. **Spine** (Phila Pa 1976), 1990;15(7),718-724.

Hauser W, Kosseva M, et al. Emotional, physical, and sexual abuse in fibromyalgia syndrome: a systematic review with meta-analysis. **Arthritis Care & Research** 2011;63 (6): 808-820.

Hayden JA, van Tulder MW, Malmivaara A, Koes BW. Exercise therapy for treatment of non-specific low back pain. **Cochrane Database Syst Rev** 2005;CD000335.

Hayran M. Sağlık Araştırmaları İçin Temel İstatistik. **Omega Araştırma** 2011, Ankara.

Henrotin YE, Cedraschi C, Duplan B, Bazin T, Duquesnoy B. Information and low back pain management: a systematic review. **Spine** 2006;31(11):326-334.

Henschke N, Maher CG, Refshauge KM, et al. Prognosis in patients with recent onset low back pain in Australian primary care: inception cohort study. **BMJ** 2008; 337: a171.

Heymans MW, van Tulder MW, Esmail R, Bombardier C, Koes BW. Back schools for nonspecific low back pain: A systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. **Spine** 2005;30: 2153–2163

Holm LW, Carroll LJ, Cassidy JD, Skillgate E, Ahlbom A. Widespread pain following whiplash-associated disorders: incidence, course, and risk factors. **Journal of Rheumatology** 2007;34(1), 193-200.

Holm LW, Carroll LJ, Cassidy JD, Ahlbom A. Factors influencing neck pain intensity in whiplash-associated disorders. **Spine** 2006; 31(4), E98-104.

Houben RM, Ostelo RW, Vlayen JV, Wolters PM, Peters M, Stomp-van den Berg SG. Health care providers' orientations towards common low back pain predict perceived harmfulness of physical activities and recommendations regarding return to normal activity. **Eur J Pain** 2005;9(2):173-183.

Howe JF, Loeser JD, Calvin WH. Mechanosensitivity of dorsal root ganglia and chronically injured axons: a physiological basis for the radicular pain of nerve root compression. **Pain** 1977;3(1): 25-41.

IASP. Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Prepared by the International Association for the Study of Pain, Subcommittee on Taxonomy. **Pain Supplement**, 1986; 3:(226),1-226.

Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, et al. Lumbar trunk muscle endurance testing: an inexpensive alternative to a machine for evaluation. **Arch Phys Med Rehabil** 1996;77:75-9.

Iversen MD, Fossel AH, Katz JN. Enhancing function in older adults with chronic low back pain: a pilot study of endurance training. *Arch Phys Med Rehabil* 2003, 84:1324-31.

Iwamoto J, Takeda T, Wakano K. Returning athletes with severe low back pain and spondylolysis to original sporting activities with conservative treatment. *Scand J Med Sci Sports* 2004;14 (6), 346-351.

Janig W, Chapman CR, Green PG. Pain and body protection: sensory, autonomic, neuroendocrine and behavioural mechanisms in control of inflammation and hyperalgesia. In H Flor, E Kalso, & JO Dostrovsky (Eds.), Proceedings of the 11th world congress on pain. *Seattle: IASP Press* 2006;331-348.

Jensen MP, Turner JA, Romano, JM, Karoly P. Coping with chronic pain: A critical review of the literature. *Pain* 1991;47,259-283.

Johnson RE, Jones GT, Wiles NJ, Chaddock C, Potter RG, Roberts C, Symmons DP, Watson PJ, Torgerson DJ, MacFarlane GJ. Active exercise, education, and cognitive behavioral therapy for persistent disabling low back pain: a randomized controlled trial. *Spine* 2007; 32: 1578–1585.

Jordan KP, Kadam UT, Hayward R, Porcheret M, Young C, Croft P. Annual consultation prevalence of regional musculoskeletal problems in primary care: an observational study. *BMC Musculoskelet Disord* 2010; 11: 144.

Kachar SM, Williams KM, Finn HA. Neuroma of the infrapatellar branch of the saphenous nerve a cause of reversible knee stiffness after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2008;23(6):927-930.

Kendall N, Watson P. Identifying psychosocial yellow flags and modifying management. Topical Issues in Pain 2. LS Gifford. Falmouth, *CNS Press* 2000.

Kendall NAS, Linton SJ, Main CJ. Guide to assessing psychosocial yellow flags in acute low back pain: risk factors for long term disability and work loss. Wellington: *Accident Rehabilitation & Compensation Insurance Corporation of New Zealand and the National Health Committee* 1997.

Kjaer P, Leboeuf-Yde C, Korsholm L, Sorensen JS, Bendix T. Magnetic resonance imaging and low back pain in adults: a diagnostic imaging study of 40-years old-men and women. *Spine* 2005;30 (10): 1173-1180.

Koes BW, Van Tulder MW, Van der Windt AWM and Bouter LM: The efficacy of back schools: A review of randomized clinical trials. *Journal of Clinical Epidemiology* 1994; 47: 851-862.

Kolt GS, Mcevoy JF: Adherence to rehabilitation in patients with low back pain. *Man Ther* 2003;8:110-6.

Kovacs FM, Seco J, et al. The correlation between pain, catastrophizing, and disability in subacute and chronic low back pain: a study in the routine clinical practice of the Spanish National Health Service. *Spine* 2011;36(4): 339-345.

Kuukkanen T, Malkia E, Kautainen H, Pohjolainen T. *Effectiveness of a home exercise program in low back pain: a randomized five-year follow-up study*, **Physiotherapy Research International** 2007;12, 213–24.

Küçükdeveci AA, McKenna SP, Kutlay S, et al. The development and psychometric assessment of the Turkish version of the Nottingham Health Profile. **Int J Rehabil Res** 2000;23: 31-38.

Küçükdeveci AA, Tennant A, Elhan AH, Niyazoğlu H: Validation of the Turkish version of the Roland-Morris Disability Questionnaire for use in low back pain. **Spine** 2001;26:2738-43.

Larsson SE, Cai H, Zhang Q, Larsson R, Oberg PA. Microcirculation in the upper trapezius muscle during sustained shoulder load in healthy women-an endurance study using percutaneous laser-Doppler flowmetry and surface electromyography. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol** 1995;70(5):451-456.

Latremoliere A, Woolf CJ. Central sensitization: a generator of pain hypersensitivity by central neural plasticity. **The Journal of Pain: Official Journal of the American Pain Society** 2009;10(9):895-926.

Liddle SD, Baxter GD, Gracey J. *Exercise and chronic low back pain: what works?* **Pain** 2004; 107,176–90.

Liddle SD, Gracey JH, Baxter GD. Advice for the management of low back pain: A systematic review of randomised controlled trials. **Manual Therapy** 2007;12: 310–327

Linton SJ, Andersson T. Can chronic disability be prevented? A randomized trial of a cognitive-behavior intervention and two forms of information for patients with spinal pain. **Spine** 2000; 25: 2825-2831.

Linton S, Hellsing A, Bergstrom G: Exercise for workers with musculoskeletal pain: does enhancing compliance decrease pain? **J Occup Health** 1996, 6:177-89.

Loeser JD. Concepts of pain. In: Chronic low back pain.(Stanton Hicks, M., Boaz, R., Eds.), **Raven Press** New York, 1982,109-142.

Loeser JD. Concepts of pain. In Chronic Low Back Pain. In Stanton- Hicks, M. & Boas, R. New York, **Raven**, 1982 pp 145-148.

Loeser JD, Treede RD. The Kyoto protocol of IASP basic pain terminology. **Pain** 2008;137(3), 473-477.

Lorig K. Patient Education: A Practical Approach. California, **Sage Publications** Inc 2011.

Louw A, Butler DS. Chronic Pain. In B SB, Manske R (Eds.) Clinical Orthopaedic Rehabilitation (3RD Edition ed.) Philadelphia, **PA: Elsevier** 2011.

Louw A, Butler DS, Diener I, Puentedura EJ. Development of a preoperative neuroscience educational program for patients with lumbar radiculopathy. **American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists** 2013;92, 446-52.

Louw A, Diener I, Butler D, Puentedura E. The effect of neuroscience education on pain, disability, anxiety, and stress in chronic musculoskeletal pain. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation** 2011;92: 2041–2056.

Louw A, Diener I, Landers MR, Puentedura EJ. Preoperative pain neuroscience education for lumbar radiculopathy: A multicenter randomized controlled trial with 1-year follow-up. **Spine** 2014;39: 1449–1457.

Louw A, Puentedura E. The Neuroscience of Pain. Therapeutic Neuroscience Education: Teaching Patients About Pain, a guide for clinicians. Minneapolis, MN. OPTP, 2013a;85-86.

Louw A, Puentedura E. The Neuroscience of Pain. Therapeutic Neuroscience Education: Teaching Patients About Pain, a guide for clinicians. Minneapolis, MN. OPTP, 2013b;69-76.

Louw A, Puentedura E. Cognition and Pain. Therapeutic Neuroscience Education: Teaching Patients About Pain, a guide for clinicians. Minneapolis, MN. OPTP, 2013c,18.

Louw A, Puentedura E. Clinical Application for Therapeutic Neuroscience Education. Therapeutic Neuroscience Education: Teaching Patients About Pain, a guide for clinicians. Minneapolis, MN. OPTP, 2013d;165-169.

Louw, A, Zimney K, Puentedura EJ, Diener I. The efficacy of pain neuroscience education on musculoskeletal pain: A systematic review of the literature. **Physiotherapy Theory and Practice** 2016;32(5):332-355.

Luo H, Yu JK, Ao YF, Yu CL, Peng LB, Lin CY, Zhang JY, Fu X. Relationship between different skin incisions and the injury of the infrapatellar branch of the saphenous nerve during anterior cruciate ligament reconstruction. **Chin Med J (Engl)** 2007; 120(13):1127-1130.

MacDonald DA, Moseley GL, Hodges PW. The lumbar multifidus: does the evidence support clinical beliefs? **Manual Therapy** 2006;11(4), 254-263.

Maier-Riehle B, Harter M. The effects of back schools—A meta-analysis. **International Journal of Rehabilitation Research** 2001;24: 199–206.

Maihofner C, Handwerker HO, Neundorfer B, Birklein F. Patterns of cortical reorganization in complex regional pain syndrome. **Neurology** 2003;61(12):1707-1715.

Mannion AF, Muntener M, Taimela S, Dvorak H. A randomized clinical trial of three active therapies for chronic low back pain. **Spine** 1999;24:2435-2438.

Marras WS, Ferguson SA, Burr D, Schabo P, Maronitis A. Low back pain recurrence in occupational environments. **Spine** 2007;32(21), 2387-2397.

Marshall PWM, Murphy BA. Evaluation of functional and neuromuscular changes after exercise rehabilitation for low back pain using a swiss ball: a pilot study. **J Manipulative Physiol Ther** 2006;29:550-60.

McMahon SB, Bennett DLH, Koltzenburg M. The biological effects of nerve growth factor on primary sensory neurons. In: Borsook D (Ed) Molecular neurobiology of pain. Progress in pain research and management, Vol 9. **IASP Press** Seattle 1997;59-78.

Meeus M, Nijs J, Van Oosterwijck J, Van Alsenoy V, Truijten S. Pain Physiology Education Improves Pain Belief in Patients With Chronic Fatigue Syndrome Compared With Pacing and Self Management Education: A Double-Blind Randomized Controlled Trial. **Arch Phys Med Rehabil** 2010; 91(8), 1153-1159.

Meeus M, Vervish S, De Clerck LS, Moorkens G, Hans G, Nijs J. Central sensitization in patients with rheumatoid arthritis: a systematic literature review. **Semin Arthritis Rheum** 2012;41(4):556-567.

Melzack R. The short-form McGill Pain Questionnaire. **Pain** 1987; 30(2):191-197.

Melzack R, Wall PD. *The Challenge of pain*, **Penguin** London, 2nd edn 1996.

Melzack R. Pain and the neuromatrix in the brain *Journal of Dental Education*, 2001; 65: 1378-1382.

Middleton A. Chronic low back pain: patient compliance with physiotherapy advice and exercise, perceived barriers and motivation. **Phys Ther Rev** 2004, 9:153-60.

Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent Flexibility, Endurance Strength, and Physical Activity as Predictors of Adult Tension Neck, Low Back Pain, and Knee Injury: a 25 Year Follow Up Study. **Br J Sports Med** 2006;40: 107-113.

Milgrom C, Schaffler M, Gilbert S, ve Van Holsbeeck M. Rotator-cuff changes in asymptomatic adults. The effect of age, hand dominance and gender. **The Journal of Bone and Joint Surgery** British Volume, 1995;77(2):296-298.

Miller RP, Kori S, Todd D. The Tampa Scale: a measure of kinesiophobia. **Clin J Pain** 1991;7(1): 51-52.

Mintken PE, Cleland JA, et al. Psychometric properties of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire and Tampa Scale of Kinesiophobia in patients with shoulder pain. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation** 2010;91(7): 1128-1136.

Mithen S. *The Prehistory of the Mind*, Thames and Hudson, London 1996.

Morley S. Efficacy and effectiveness of cognitive behaviour therapy for chronic pain: progress and some challenges. **Pain** 2011;152:99-106.

Morr S, Shanti N, et al. Quality of information concerning cervical disc herniation on the Internet. **Spine J** 2010;10(4): 350-354.

Moseley L. Combined physiotherapy and education is efficacious for chronic low back pain. **Aust J Physiother** 2002; 48:297-302.

Moseley GL. A pain neuromatrix approach to patients with chronic pain. **Man Ther** 2003a; 8(3):130-140.

Moseley GL. Joining forces - Combining cognition - Targeted motor control training with group or individual pain physiology education: A successful treatment for chronic low back pain. **Journal of Manual and Manipulative Therapy** 2003b;11: 88–94.

Moseley GL. Unraveling the barriers to reconceptualization of the problem in chronic pain: The actual and perceived ability of patients and health professionals to understand the neurophysiology. **Journal of Pain** 2003c; 4: 184–189.

Moseley GL. Why do people with complex regional pain syndrome take longer to recognize their affected hand? **Neurology** 2004;62(12):2182-2186.

Moseley GL. Widespread brain activity during an abdominal task markedly reduced after pain physiology education: fMRI evaluation of a single patient with chronic low back pain. **Aust J Physiother** 2005;51(1):49-52.

Moseley GL. Evidence for a direct relationship between cognitive and physical change during an education intervention in people with chronic low back pain. **European Journal of Pain** 2004;8: 39-45.

Moseley GL. Reconceptualising pain according to modern pain sciences. **Physical Therapy Reviews** 2007;12, 169-178.

Moseley GL, Arntz A. The context of a noxious stimulus affects the pain it evokes. **Pain** 2007, 133(1), 64-71.

Moseley GL, Brhyn L, Ilowiecki M, Solstad K, Hodges PW. The threat of predictable and unpredictable pain: differential effects on central nervous system processing? **The Australian Journal of Physiotherapy** 49(4):263-267.

Moseley GL, Butler DS. Fifteen years of explaining pain: the past, present, and future. **J Pain** 2015;16:807–13. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2015.05.005>

Moseley GL, Hodges PW, Gandevia SC. Deep and superficial fibers of the lumbar multifidus muscle are differentially active during voluntary arm movements. **Spine** 2002;27(2), 29-36.

Moseley GL, Nicholas MK, Hodges PW. A randomized controlled trial of intensive neurophysiology education in chronic low back pain. **Clin J Pain** 2004;20(5):324-330.

Moseley GL, Zalucki N, Birklein F, Marinus J, van Hilten JJ, Luomajoki H. Thinking about movement hurts: the effect of motor imagery on pain and swelling in people with chronic arm pain. **Arthritis and Rheumatism** 2008;59 (5): 623-631.

Mutsaers JH, Peters R, et al. Psychometric properties of the Pain Attitudes and Beliefs Scale for Physiotherapists: A systematic review. **Manual Therapy** 2012.

Napadow V. Somatosensory cortical plasticity in carpal tunnel syndrome. **Neuroimage** 2006;31:520-530.

Nijs J, Kosek E, Van Oosterwijck J, Meeus M. Dysfunctional endogenous analgesia during exercise in patients with chronic pain: to exercise or not to exercise? **Pain Physician** 2012;15(3 suppl):205–213.



Oliveira A, Gevirtz R, et al. A psycho-educational video used in the emergency department provides effective treatment for whiplash injuries. *Spine* 2006;31(15): 1652-1657.

Oshodi TO. The impact of preoperative education on postoperative pain. Part 1. *Br J Nurs* 2007;16(12):706-710.

O'Sullivan PB, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylosis or spondylolisthesis. *Spine* 1997;22: 2959-2967.

Papastergiou SG, Voulgaropoulos H, Mikalef P, Ziogas E, Pappis G, Giannakopoulos I. Injuries to the infrapatellar branches of the saphenous nerve in anterior cruciate ligament reconstruction with four-strand hamstring tendon autograft: vertical versus horizontal incision for harvest. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14(8):789-793.

Pellise F, Balague F, Rajmil L, et al. Prevalence of low back pain and its effect on health-related quality of life in adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009; 163: 65–71.

Penfield W, Boldrey E. Somatic, motor and sensory representation in the cerebral cortex of man as studied by electrical stimulation. *Brain* 1937; 60: 389-448.

Pınar L. Sinir ve Kas Fizyolojisi Temel Bilgileri (3 bs.). Yenişehir-Ankara: *Akademisyen Kitabevi* 2015.

Pires D, Cruz EB, Caeiro C. Aquatic exercise and pain neurophysiology education versus aquatic exercise alone for patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2015; 29: 538–547.

Plotkin H. *Domin Machines and the Nature of Knowledge*, *Penguin* London 1994.

Portland GH, Martin D, Keene G, Menz T. Injury to the infrapatellar branch of the saphenous nerve in anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of horizontal versus vertical harvest site incisions. *Arthroscopy* 2005; 21(3):281-285.

Puentedur, EJ, Louw A. A neuroscience approach to managing athletes with low back pain. Physical therapy in sport: *Official Journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sport Medicine* 2012;13, 123-33.

Rainville J, Haritigan C, Martinez E, et al. Exercise as a treatment for chronic low back pain, *Spine J* 2004;4,106–15.

Redford EJ, Hall SM, Smith KJ. Vascular changes and demyelination induced by intraneural injection of tumour necrosis factor. *Brain* 1995; 118:869-878.

Ryan CG, Gray HG, Newton M, Granat MH. Pain biology education and exercise classes compared to pain biology education alone for individuals with chronic low back pain: a pilot randomized controlled trial. *Man Ther* 2010;15:382-7.

Schmidt CO, Raspe H, Pflingsten M, Hasenbring M, Basler HD, Eich W, Kohlmann T. Back pain in the German adult population: prevalence, severity, and sociodemographic correlates in a multiregional survey. *Spine* (Phila Pa 1976), 2007; 32(18), 2005-2011.

Sekins KM, Emery AF. Thermal science for physical medicine. In: Therapeutic Heat and Cold, 4th ed. Lehmann JF (Ed). Williams & Wilkins, Baltimore, 1990;62–112.

Simms RW. Is there muscle pathology in fibromyalgia syndrome? *Rheumatology Disease Clinics of North America* 1996; 22,245-266.

Simotas AC, Shen T. Neck pain in demolition derby drivers. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2005; 86(4), 693-696.

Skevington SM. *Psychology of pain*, Wiley, Chichester 1995.

Sloan TJ, Walsh DA. Explanatory and diagnostic labels and perceived prognosis in chronic low back pain. *Spine* 2010;35(21):E1120-1125.

Smart K, Doody C. The clinical reasoning of pain by experienced musculoskeletal physiotherapist. *Man Ther* 2007;12:40-49.

Smart KM, Blake C, Staines A, Doody C. Clinical indicators of “nociceptive”, “peripheral neuropathic” and “central” mechanisms of musculoskeletal pain. A Delphi survey of expert clinicians. *Man Ther* 2009; 15(1): 80-87.

Smart KM, Blake C, Staines A, Doody C. Self reported pain severity, quality of life, disability, anxiety and depression in patients classified with “nociceptive”, peripheral neuropathic” and “central sensitization” pain. The discriminant validity of mechanisms-based classifications of low back (+/- leg) pain. *Man Ther* 2012a;17(2):119-125.

Smart KM, Blake C, Staines A, Thacker M, Doody C. Mechanisms-based classifications of musculoskeletal pain: Part 1 of 3: Symptoms and signs of central sensitisation in patients with low back (+/- leg) pain. *Man Ther* 2012b;17(4):336-344.

Smart KM, Blake C, Staines A, Thacker M, Doody C. Mechanisms-based classifications of musculoskeletal pain: Part 2 of 3: Symptoms and signs of peripheral neuropathic pain in patients with low back (+/- leg) pain. *Man Ther* 2012c;17(4):345-351.

Smart KM, Blake C, Staines A, Thacker M, Doody C. Mechanisms-based classifications of musculoskeletal pain: Part 3 of 3: Symptoms and signs of nociceptive pain in patients with low back (+/- leg) pain. *Man Ther* 2012d;17(4):352-357.

Spielmann AL, Forster BB, Kokan P, Hawkins RH, Janzen DL. Shoulder after rotator cuff repair: MR imaging findings in asymptomatic individuals-initial experience. *Radiology* 1999; 213(3):705-708.

Staal JB, Rainville J, Fritz J, Van Mechelen W, Pransky G. Physical exercise interventions to improve disability and return to work in low back pain: current insights and opportunities for improvement, *Journal of Occupational Rehabilitation* 2005;15, 491–505.

Stanton TR, Latimer J, Maher CG, Hancock MJ. How do we define the condition ‘recurrent low back pain’? A systematic review. *Eur Spine J* 2010; 19: 533–39.

Stavrinou ML., Della Penna S, Pizzella V, Torquati K, Cianflone F, Franciotti R, Bezerianos A, Romani GL, Rossini PM. Temporal dynamic plastic changes in human primary somatosensory after finger webbing. *Cereb Cortex* 2007;17(9):2134-2142.

Sterling M, Jull G, Vicenzino B, Kenardy J. Sensory hypersensitivity occurs soon after whiplash injury and is associated with poor recovery. *Pain* 2003;104(3):509-517.

Sterling M, Jull G, Vicenzino B, Kenardy J, Dannel R. Physical and psychological factors predict outcome following whiplash injury. *Pain* 2005;114 (1-2):141-148.

Sterling M, Kenardy J. Physical and psychological aspects of whiplash. Important considerations for primary care assesment *Man Ther* 2008;13:93-102.

Sterling M, Treleaven J, Jull G. Tesponse to a clinical test of mechanical provocation of nerve tissue in whiplash associated disorder. *Man Ther* 2002;7(2):89-94.

Suni JH, Oja P, Miilunpalo SI, Pasanen ME, Vuori IM, Biis K. Health-Related Fitness Test Battery for Adults: Associations with Health, Mobility, and Back Function and Symptoms. *Arch Phys Med Rehabil*, 1998;79: 559-569.

Süüden E, Ereline J, Gapeyeva H, Pääsuke M. Low back muscle fatigue during Sorensen endurance test in patients with chronic low back pain: relationship between electromyographic spectral compression and anthropometric characteristics. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2008;48(3-4):185-92.

Symonds TL, Burton AK, Tillotson KM and Main CJ: Absence resulting from low back trouble can be reduced by psychosocial intervention at the work place. *Spine* 1995;20: 2738-2745.

Tanner KD, Gold MS, Reichling DB, et al. Transduction and excitability in nociceptors: dynamic phenomena. In: Borsook D (Ed) *Molecular Neurobiology of Pain* 1997.

Tarsuslu T, Yümin ET, Oztürk A, Yümin M. The relation between health-related quality of life and pain, depression, anxiety, and functional independence in persons with chronic physical disability. *Agri* 2010; 22(1):30-6.

Télliez-García M, de-la-Llave-Rincón AI, Salom-Moreno J, Palacios-Ceña M, Ortega-Santiago R, Fernández-de-las- Peñas C. Neuroscience education in addition to trigger point dry needling for the management of patients with mechanical chronic low back pain: A preliminary clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapy* 2014; 19: 464–472.

ter Riet G, de Craen AJ, de Boer A, Kessels AG. Is placebo analgesia mediated by endogenous opioids? A systematic review. *Pain* 1998;76(3):273-275.

Turk DC. Biopsychosocial perspective on chronic pain. In: Gatchel RJ and Turk DC (eds). Psychological Approaches to Pain Management, *Guilford Press* New York 1996; pages 3-32.

Twomey LT, Taylor JR. Age changes in lumbar vertebrae and intervertebral discs. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 224:97-104.

Van der Velde G, Mierau D. The effect of exercise on percentile rank aerobic capacity, pain, and self-rated disability in patients with low back pain: a retrospective chart review, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2000; 81,1457–63.

van Middelkoop M, Rubinstein SM, Verhagen AP, Ostelo RW, Koes BW, van Tulder MW. Exercise therapy for chronic nonspecific low-back pain. **Best Practice & Research Clinical Rheumatology** 2010; 24, 193–204.

van Middelkoop MÇ, Rubinstein SM, Kuj-ijkers T, Verhagen AP, Ostelo R, Koes BW, Van Tulder MW. A Systematic review on the effectiveness of physical and rehabilitation interventions for chronic non-specific low back pain. **European Spine Journal** 2011; 20:19-39.

Van Oosterwijck J, Nijs J, et al. Pain neurophysiology education improves cognitions, pain thresholds, and movement performance in people with chronic whiplash: A pilot study. **J Rehabil Res Dev** 2011; 48(1): Epub ahead of print

Van Oosterwijck J, Meeus M, Paul L, De Schryver M, Pascal A, Lambrecht L, Nijs J Pain physiology education improves health status and endogenous pain inhibition in fibromyalgia: A double-blind randomized controlled trial. **Clinical Journal of Pain** 2013; 29: 873–882.

Videman T, Battie MC, Gibbons LE, Maravilla K, Manninen H, Kaprio J. Association between back pain history and lumbar MRI findings. **Spine** 2003;28 (6): 582-588.

Villaneuva L, Fields HL. Endogenous Central mechanisms of Pain Modulation. The Pain System in Normal and Pathological States. L Villaneuva, A Dickenson and H Ollat. Seattle, **IASP Press** 2004.

Virani SN, Ferrari R, Russel AS. Physician resistance to the late whiplash syndrome. **J Rheumatol** 2001; 28(9): 2096-2099.

Vlayen JW, Kole-Snijders AM, Boeren RG, van Eek H. Fear of movement/ (re)injury in chronic low back pain and its relation to behavioral performance. **Pain** 1995;62(3), 363-372.

Waddell G, Newton M, et al. A fear-avoidance beliefs questionnaire (FABQ) and the role of fear avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. **Pain** 1993;52: 157-168.

Waris E, Eskelin M, Hermunen H, Kiviluoto O, Papaajen H. Disc degeneration in low back pain: a 17-year follow-up study using magnetic resonance imaging. **Spine** 2007; 32(6), 681-684.

Watkins LR, Maier SF. Beyond neurons: evidence that immune and glial cells contribute to pathological pain states. **Physiological Reviews** 2002; 82(4), 981-1011.

Watkins LR, Milligan ED, Maier SF. Immune and glial involvement in physiological and pathological exaggerated pain states. In Dostrovsky, J. O., Carr, D. B., & Kolzenburg, M. (Eds.). Proceedings of the 10th World Congress on pain (Progress in pain research and management, 2003; 24:369-386. Seattle: **IASP Press**.

Watson P, Kendall N. Assessing psychosocial yellow flags. Topical Issues in Pain 2. L. S. Gifford. Falmouth, **CNS Press** 2000.

Weiner BK. Spine update: the biopsychosocial model and spine care. **Spine** 2008; 33(2): 219-223.

Wijdicks CA, Westerhaus BD, Brand EJ, Johansen S, Engebretsen L, Sartorial RF. Branch of the saphenous nerve in relation to a medial knee ligament repair or reconstruction. ***Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*** 2009.

Williams AC, Eccleston C, Morley S. Psychological therapies for the management of chronic pain (excluding headache) in adults. ***Cochrane Database Syst Rev*** 2012;11: CD007407

Wittmann-Price RA, Godshall M. Strategies to promote deep learning in clinical nursing courses. ***Nurse Educ*** 2009; 34(5):214-216.

Woolf CJ, Mannion RJ. Neuropathic pain: aetiology, symptoms, mechanisms, and management. ***Lancet*** 1999; 353(9168): 1959-1964.

Woolf CJ, Doubell TP. The pathophysiology of chronic pain – increased sensitivity to low threshold A beta fibre inputs. ***Current Opinion in Neurobiology*** 1994; 4: 525-534.

Woolf CJ, Salter MW. Plasticity and pain: the role of the dorsal horn. Wall and Melzack's Textbook of Pain. S. McMahon and M. Koltzenburg. Edinburgh, ***Elsevier*** 2005.

Woolf CJ. Central sensitization: uncovering the relation between pain and plasticity. ***Anesthesiology*** 2007;106(4):864-867.

Yakut E, Düger T, Öksüz Ç, Yörükan S, Üreten K, Turan D, ve ark. Validation of Turkish Version of the Oswestry Disability Index For Patients with Low Back Pain. ***Spine*** 2004; 29(5), 581-585.

Yakut Y, Yakut E, Bayar K, Uygur F. Reliability and validity of the Turkish version short-form McGill pain questionnaire in patients with rheumatoid arthritis. ***Clin Rheumatol*** 2007; 26: 1083–1087.

Yeung E, Jones M, Hall B. The response to the slump test in a group of female whiplash patients. ***Aust J Physiother*** 1997; 43(4): 245-252.

Yılmaz Ö, Yakut Y, Uygur F, Uluğ N. Tampa Kinezyofobi Ölçeği'nin Türkçe versiyonu ve test-tekrar test güvenilirliği. ***Fizyoterapi Rehabilitasyon*** 2011; 22(1):44-49

## 8. ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Ankara'nın Beypazarı ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Beypazarı'nda tamamladı. 2007 yılında Dumlupınar Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünden Fizyoterapist olarak mezun oldu. 2012 yılında ise Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Protez-Ortez ve Biyomekani Tezli Yüksek Lisans programından mezun oldu. 2012-2013 Bahar yarılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehaibiltasyon Yüksekokulu Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Doktrora programı'nda eğitime başladı.

2007-2009 yılları arasında Kütahya ilinde özel bir fizik tedavi merkezinde çalıştı. 2009-2010 yılları arsında Ankara Beypazarı'nda bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde çalıştı. 2011-2012 yılları arasında Antalya Belek'te özel bir hastanenin fizik tedavi departmanında çalıştı. 2012 yılından itibaren ise Akdeniz Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Fizyoterapi programı'nda Öğretim Görevlisi olarak çalışıyor. İlgi alanları protez-ortez ve biyomekani, ortopedik rehabilitasyon, ağrı nörobilim eğitimidir.

## 9. EKLER



Ek-1. Değerlendirme Formu

.../.../....

AD- SOYAD:

YAŞ:

BOY:

KİLO:

BMI

EĞİTİM DURUMU

MESLEK:

KULLANDIĞI İLAÇ:

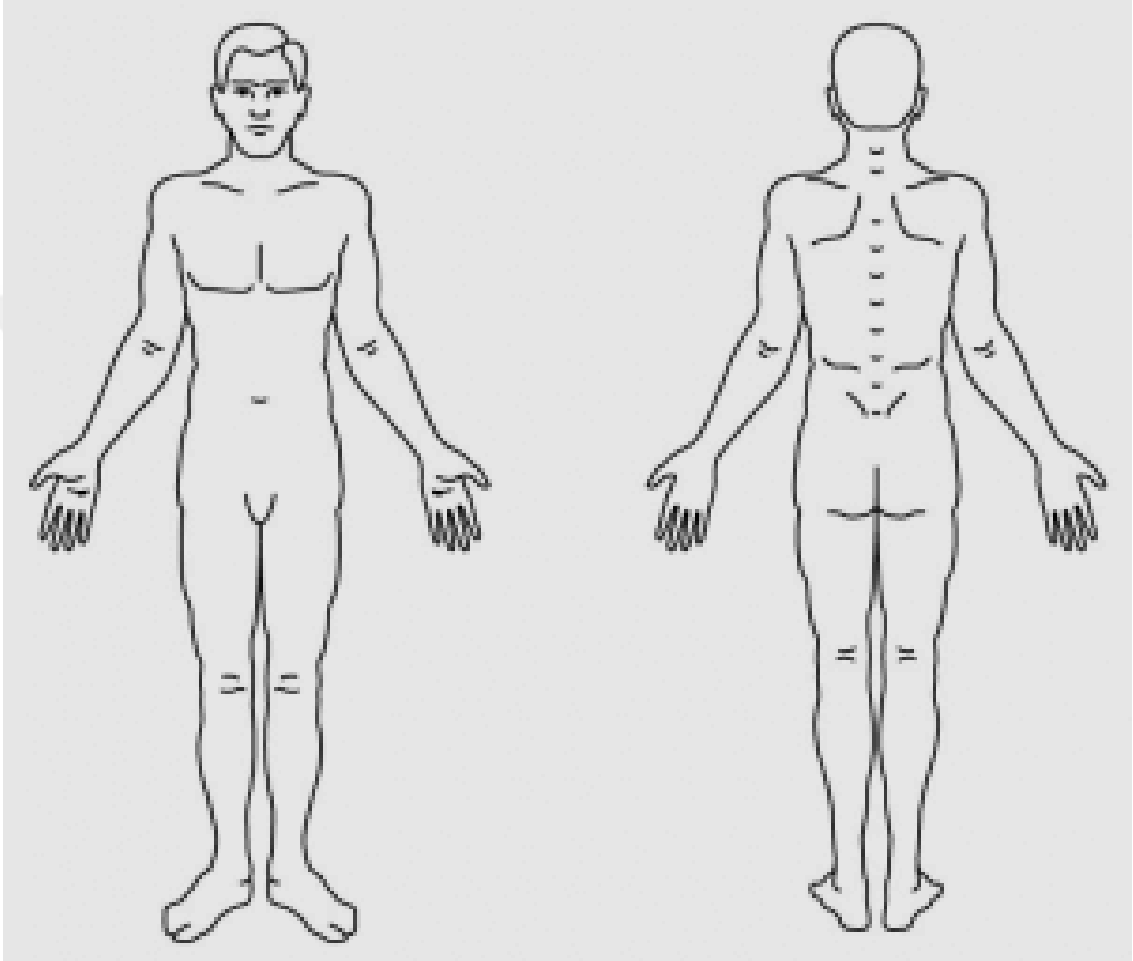
TANI:

ADRES:

TEL:

	Sağ	Sol
Otur-Uzan Testi		
Gövde lateral fleksiyon esneklik değerlendirmesi		
Kuadriceps Femoris esneklik değerlendirmesi		
Hamstring esneklik değerlendirmesi		
Gövde fleksörlerinin enduransı		
Gövde ekstansörlerinin enduransı		





## Kısa Form McGill Ağrı Anketi

Aşağıdaki kelimeler ağrınızı tanımlamaktadır. Lütfen HERBİR KELİMENİN KARŞILIĞINA sizin için en uygun olan ağrı derecesini ilgili kutuya (x) işareti koyarak belirtiniz:

### I. Ağrı değerlendirme indeksi

A		Hiç yok	Hafif	Orta derece	Şiddetli
	Zonklayıcı	0	1	2	3
	Belirli bir yer boyunca yayılan	0	1	2	3
	Batıcı (Bıçak batar tarzda)	0	1	2	3
	Keskin (Şiddetli)	0	1	2	3
	Kasıcı (Kramp şeklinde)	0	1	2	3
	Kemirici	0	1	2	3
	Yanıcı	0	1	2	3
	Sızlayıcı	0	1	2	3
	Sıkıntı verici (Ezici-Sıkıcı)	0	1	2	3
	Aşırı hassas, duyarlı	0	1	2	3
	Şiddetli ayrılır gibi	0	1	2	3
B	Bıktırıcı-yorucu-usandırıcı	0	1	2	3
	Mide bulandırıcı	0	1	2	3
	Korkunç	0	1	2	3
	Cezalandırıcı-dayanılmaz acı	0	1	2	3

### II. Şuanki ağrı şiddeti

Şuandaki ağrı yakınmanızı aşağıdaki çizgi üzerinde işaretleyiniz. Çizginin en sol tarafı hiç ağrının olmadığını, en sağ tarafı ise olabilecek en şiddetli ağrıyı göstermektedir. (VAS)

|-----|  
Ağrı yok Olabilecek en şiddetli  
ağrı

### III. Toplam ağrı şiddeti değerlendirmenizi ilgili sütuna (x) işareti koyarak belirtiniz (present pain index)

0	Ağrı yok	
1	Hafif	
2	Rahatsız edici	
3	Zorlayıcı, gerginlik yaratan	
4	Korkunç, dehşet verici	
5	Dayanılmaz	

## ROLAND MORRIS İNDEKS

	H	E
Bel ağrım yüzünden zamanımın büyük çoğunluğunu evde geçiriyorum		
Belimi rahatlatmak için sık sık ayakta duruş, oturuş ve yatış şeklimi değiştirmek zorunda kalıyorum		
Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş yürüyorum		
Bel ağrım yüzünden evde yaptığım birçok işi artık yapmıyorum		
Bel ağrım yüzünden merdivenleri çıkarken trabzanlardan tutunuyorum		
Bel ağrım yüzünden dinlenmek için sık sık uzanıyorum		
Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkarken bir yere tutunmak ihtiyacı duyuyorum		
Bel ağrım yüzünden bazı işlerimi başkalarına yaptırıyorum		
Bel ağrım yüzünden eskisinden daha yavaş giyiniyorum		
Bel ağrım yüzünden sadece kısa süre ayakta kalabiliyorum		
Bel ağrım yüzünden eğilmekten ve çöelmekten kaçınıyorum		
Bel ağrım yüzünden sandalyeden kalkmakta zorluk çekiyorum		
Belim hemen hemen her zaman ağrıyor		
Bel ağrım yüzünden yatakta dönmekte güçlük çekiyorum		
Bel ağrım yüzünden iştahım azaldı		
Bel ağrım yüzünden çoraplarımı giymekte zorluk çekiyorum		
Bel ağrım yüzünden sadece kısa mesafeleri yürüyebiliyorum		
Bel ağrım yüzünden rahat uyuyamıyorum		
Bel ağrım yüzünden bir başkasının yardımıyla giyiniyorum.		
Bel ağrım yüzünden günümün büyük bir kısmını oturarak geçiriyorum.		
Bel ağrım yüzünden evdeki ağır işleri yapmaktan kaçınıyorum		
Bel ağrım yüzünden eskisine göre huzursuz ve sinirliyim		
Bel ağrım yüzünden merdivenleri her zamankinden daha yavaş çıkıyorum		
Bel ağrım yüzünden zamanımın çoğunu yatakta geçiriyorum.		

## OSWESTRY SKALASI

Aşağıdaki sorular, bel ağrınızın günlük aktivitelerinizi ne kadar etkilediğini anlamak için planlanmıştır. Size en uygun yanıtı işaretleyiniz. Lütfen her soruya tek bir yanıt veriniz

### 1-Ağrınızın şiddeti nasıl?

- 1)Gelip geçici ve çok hafif bir ağrı
- 2)Sürekli, fakat hafif bir ağrı
- 3)Gelip geçici ve orta şiddette bir ağrı
- 4)Sürekli ve orta şiddette bir ağrı
- 5)Gelip geçici ve şiddetli bir ağrı
- 6)Şiddetli ve çok değişmeyen bir ağrı

### 2-Kişisel bakım

- 1)Ağrıdan kaçınmak için günlük yaşamımda (yıkama, giyinme şekli vb) değişiklik yapmadım
- 2)Biraz ağrı yapsa da yıkama ve giyinme şeklinde değişiklik yapmadım.
- 3)Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, fakat bunları değiştirmeden idare ediyorum
- 4)Yıkama ve giyinmem ağrımı artırıyor, bu yüzden bunları yapma şeklimde değişiklik yaptım.
- 5)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmede bir miktar yardım alıyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle yıkama ve giyinmeyi yardımsız yapamıyorum.

### 3-Yük Kaldırma

- 1)Ağır yükleri ağrım olmadan kaldırabiliyorum.
- 2)Ağır yükleri kaldırırken bir miktar ağrım oluyor.
- 3)Ağrı yüzünden ağır yükleri kaldıramıyorum.
- 4)Ağrı, ağır yükleri kaldırmamı önlüyor, fakat uygun pozisyon varsa (örn. masa üzerinden) bunu başarabilirim.
- 5)Sadece çok hafif yükleri kaldırabiliyorum
- 6)Hiç yük kaldıramıyorum

### 4-Yürüme

- 1)Yürürken ağrım yok
- 2)Yürümeyle biraz ağrım var, fakat mesafeyle artmıyor
- 3)Ağrımda belirgin artma olmaksızın 2 km den fazla yürüyemiyorum
- 4)Ağrımda belirgin artma olmaksızın 500 m den fazla yürüyemiyorum
- 5)Ağrımda belirgin artma olmaksızın yürüyemiyorum
- 6)Hiç yürüyemiyorum

### 5-Oturma

- 1)Herhangi bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 2)Sadece uygun bir sandalyede istediğim kadar uzun oturabilirim
- 3)Ağrım bir saatten uzun oturmamı önlüyor
- 4)Ağrım yarım saatten uzun oturmamı önlüyor
- 5)Ağrım 10 dakikadan fazla oturmamı önlüyor
- 6)Ağrımı arttırdığı için oturmaktan kaçınıyorum

### 6-Ayakta durma

- 1)Ağrı olmaksızın istediğim kadar uzun ayakta durabilirim
- 2)Ayakta durmakla biraz ağrım oluyor, fakat bu zamanla artmıyor.
- 3)Bir saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 4)Yarım saatten uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 5)On dakikadan uzun ayakta kaldığımda ağrım şiddetleniyor.
- 6)Ağrımı arttırdığı için ayakta durmaktan kaçınıyorum

## 7-Uyuma

- 1)Yatakta ağrım yok
- 2)Yatakta ağrım var, fakat iyi uyuyorum
- 3)Ağrı nedeniyle normal uykumun 3/4 ünü uyuyorum
- 4)Ağrı nedeniyle normal uykumun yarısını uyuyorum
- 5)Ağrı nedeniyle normal uykumun 1/4 ünü uyuyorum
- 6)Ağrı nedeniyle hiç uyuyamıyorum

## 8-Sosyal yaşam

- 1)Sosyal yaşamım normal ve ağrı yaratmıyor.
- 2)Sosyal yaşamım normal, fakat ağrımı arttırıyor.
- 3)Ağrı, dansetmek, futbol oynamak gibi daha fazla enerji gerektiren ilgilerimi kısıtlamak dışında sosyal yaşamımda belirgin etki yaratmıyor.
- 4)Ağrı, sosyal yaşamımı kısıtlıyor, bu nedenle çok sık dışarıya çıkamıyorum.
- 5)Ağrı, aile içi yaşamımı da kısıtlıyor.
- 6)Ağrı nedeniyle hemen hemen tüm sosyal yaşamım kısıtlandı.

## 9-Seyahat

- 1)Seyahatte ağrım olmuyor.
- 2)Seyahatte biraz ağrım oluyor, fakat artmıyor.
- 3)Seyahatte ağrım artıyor, fakat bu ağrı seyahat şeklimi değiştirmede.
- 4)Seyahatte olan şiddetli ağrılarım nedeniyle başka seyahat şekilleri arıyorum.
- 5)Ancak yatarak seyahat edebiliyorum.
- 6)Ağrı nedeniyle seyahat edemiyorum.

## 10-Ağrının değişme derecesi

- 1)Ağrım hızla iyileşiyor.
- 2)Ağrım artıp azalıyor, fakat genelde iyiye gidiyor.
- 3)Ağrım iyileşiyor, fakat düzelme yavaş.
- 4)Ağrım ne kötüleşiyor, ne de iyileşiyor.
- 5)Ağrım yavaş yavaş kötüleşiyor.
- 6)Ağrım hızla kötüleşiyor.

## TAMPA KİNESİFOBİ SKALASI

Lütfen her soruda kendinize en uygun olan kutucuğu işaretleyiniz (her soruda yalnızca bir kutucuğu işaretleyiniz). Teşekkür ederiz.

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Egzersiz yaparsam kendi kendimi sakatlarım diye kaygılanıyorum.				
2. Ağrıyla baş etmeye çalışacak olsam, ağrım artar.				
3. Ağrımdan dolayı vücudum bana tehlikeli derecede yanlış giden bir şeyler olduğunu söylüyor.				
4. Egzersiz yaparsam sanki ağrım hafifleyecekmiş gibi geliyor.				
5. İnsanlar benim tıbbi sorunlarımı yeterince ciddiye almıyorlar.				
6. Başıma gelen bu olay nedeni ile vücudum hayat boyu risk altında olacak.				
7. Ağrımın olması her zaman, vücudumu sakatladığım/bir problemim olduğu anlamına gelir.				
8. Sırf bazı şeylerin ağrımı artırıyor olması, onların tehlikeli oldukları anlamına gelmez.				
9. Kendimi kazara sakatlamaktan korkuyorum.				
10. Ağrının artmasını engellemenin en basit ve güvenli yolu gereksiz hareketler yapmaktan kaçınmaktır.				
11. Vücudumda tehlike arz eden bir şey olmasaydı, bu kadar çok ağrı hissetmezdim.				
12. Ağrıma rağmen, fiziksel olarak aktif olsaydım, durumum daha iyi olurdu.				
13. Ağrı, kendimi sakatlamamam için egzersizi ne zaman bırakmam gerektiği konusunda bana sinyal verir.				
14. Benim durumumda olan birinin, fiziksel olarak aktif olması pek güvenli değildir.				
15. Normal insanların yaptığı her şeyi yapamam, çünkü çok kolay sakatlanırım.				
16. Bazı şeyler çok fazla ağrıya neden olsa bile, bunların gerçekte tehlikeli olduklarını düşünmem.				
17. Hiç kimse ağrı hissederken egzersiz yapmak zorunda olmamalı.				

## Nottingham Sağlık Profili (NHP)

Aşağıda insanların günlük yaşantılarında karşılaşılabileceği bazı sorunlardan bahsedilmektedir. Her bir sorunun sizde mevcut olup olmadığını düşünün, olanlara evet, olmayanlara hayır cevabını verin.

	EVET	HAYIR
Kendimi sürekli yorgun hissediyorum		
Geceleri ağrım oluyor		
Her şey moralimi bozuyor		
Dayanılmaz şiddette ağrım var		
Uyuyabilmek için ilaç alıyorum		
Artık eğlenmeyi unuttum		
Kendimi çok sinirli hissediyorum		
Hareket etmek pozisyon değiştirmek bana ağrı veriyor.		
Kendimi yalnız hissediyorum		
Sadece ev içinde yürüyebiliyorum		
Öne eğilmek benim için zor oluyor		
En basit işler için bile çaba göstermem gerekiyor		
Sabahları çok erken saatte uyanıyorum		
Hiç yürüyemiyorum		
İnsanlarla ilişki, kurmakta zorlanıyorum		
Günler geçmek bilmiyormuş gibi geliyor		
Merdiven inip çıkmakta zorlanıyorum		
Bazı şeylere yerlere uzanmak, yetişmek zor oluyor		
Yürürken ağrım oluyor		
Bugünlerde çok kolay öfkeleniyorum		
Bana yakın hiç kimse yokmuş gibi hissediyorum		
Geceleri çoğunlukla uyanık oluyorum		
Bazen kendimi kaybediyormuş gibi oluyorum		
Ayakta durunca ağrım oluyor		
Kendi kendime giyinmek zor oluyor		
Çabucak yoruluyorum		
Uzun süre ayakta durmak bana zor geliyor (ör. mutfakta veya otobüs beklerken gibi)		
Sürekli ağrım oluyor		
Uykuya dalabilmek için uzun süre bekliyorum		
Çevremdeki insanlara yük oluyormuşum gibi geliyor		
Geceleri endişelerim yüzünden uyuyamıyorum		
Hayat yaşamaya değmez gibi geliyor		
Gece uykularım çok kötü		
İnsanlarla geçinmek bana zor geliyor		
Dışarıda yürümek için yardıma ihtiyacım var (örnek olarak baston yada bir kişi gibi)		
Merdiven inip çıkarken ağrım oluyor		
Sabahları moralim bozuk ve keyifsiz uyanıyorum		
Otururken ağrım oluyor.		

## Ek-2. Ev Programı Egzersizi Formu

1.



Sırt üstü yatarken tek bacağınızı olabildiğince kendinize doğru çekin ve son noktada ellerinizle dizinizden bastırırken diğer bacağınızın düz durmasına dikkat edin. Bu pozisyonda 5'e kadar sayın ve gevşeyin bu hareketi 15 defa tekrar edin. 15 kez tekrar ettikten sonra aynı egzersizi diğer bacağınız için de uygulayın.

2.



Her iki dizinizi göğsünüze doğru çekin ve daha sonra ellerinizle iki dizinizi birden göğsünüze doğru bastırın. Son noktada 5'e kadar sayın ve bu hareketi 15 kez tekrar edin.

3.



Esnemeyen sert bir kumaşı ayağınızın altındaki çukur kısımdan geçirin ve dizinizin bükülmemesine dikkat ederek bacağınızı esnetin. Bu esnada diğer dizinizin bükülmediğinden de emin olun. Gergin pozisyonda 5'e kadar saydıktan sonra bacağınızı düz bir şekilde indirin ve bu hareketi 15 kez tekrar edin. 15 kez tekrardan sonra aynı egzersizi diğer bacağınıza da uygulayın.

4.



Esnatmeniz gereken bacağınızı bükülü bir vaziyette diğer dizinizin üzerine yerleştirin ve resimde gördüğünüz pozisyonda ellerinizden de yardım alarak iki bacağınızı da göğsünüze doğru bastırın. Gerginliği hissettiğiniz noktada 5'e kadar saydıktan sonra başlangıç pozisyonuna dönün ve bu hareketi 15 kez tekrar edin.



5.



Elinizi bel boşluğunuza yerleştirin ve sanki elinizi eziyormuşçasına karnınızı içe doğru çekerek, bel çukurunuzu elinize doğru bastırın. Bu pozisyonda 5'e kadar saydıktan sonra gevşek bırakın ve bu hareketi 15 kez tekrar edin.

6.



Dizler bükülü ve ayaklar yerde temas halinde iken ayaklarınızın pozisyonunu bozmadan dizlerinizi sağa doğru çevirin, gerginliği hissettiğiniz noktada 5'e kadar sayın ve gevşeterek sola doğru çevirin, bu pozisyonda da gerginliği hissettiğiniz noktada 5'e kadar sayın ve gevşetin. Sağa ve sola çevirme hareketini 1 tam hareket olarak kabul edin ve 15 defa tekrar edin.

7.



Dizler bükülü ve ayaklar yerde temas halinde iken dirseklerinizi bükmeden kollarınızı dizinize doğru uzatın ve kürek kemikleriniz yataktan ayrılana kadar başınızı ve gövdenizi öne doğru kaldırın. Bu pozisyonda 5'e kadar saydıktan sonra baş ve gövdenizi yatağa indirerek gevşeyin ve bu hareketi 15 kez tekrar edin. Boyun sağlığınız için boynunuzu fazla bükmeden hareketi gerçekleştirmeye dikkat edin.

8.



Ayaklar yerde temasta, dizler bükülü ve kollar gövde üzerinde çaprazlaşmış pozisyonda iken karın kaslarınızı çalıştırarak başınızı ve gövdenizi kaldırın. Bu pozisyonda 5'e kadar sayın ve gevşeyin. Bu hareketi 15 kez tekrar edin.

9.



Ayaklar yerde temasta, dizler bükülü ve kollar ensede kenetlenmiş pozisyonda iken karın kaslarınızı çalıştırarak başınızı ve gövdenizi kaldırın. Bu egzersizde dirseklerin birbirine yaklaşmamasına özen gösterin. Bu pozisyonda 5'e kadar sayın ve gevşeyin. Bu hareketi 15 kez tekrar edin.

10.



Karnınızın altına ince bir yastık koyun ve yüzükoyun yere yatın. Kollar gövdenin her iki yanında iken baş ve üst gövdenizi geriye doğru kaldırın. Bu pozisyonda 5'e kadar sayın ve bu hareketi 15 kez tekrar edin.

11.



Karnınızın altına ince bir yastık koyun ve yüzükoyun yere yatın. Eller ensede iken baş ve üst gövdenizi geriye doğru kaldırın. Bacaklarınızın yerden kalkmadığından emin olun. Bu pozisyonda 5'e kadar sayın ve bu hareketi 15 kez tekrar edin.

12.



Karnınızın altına ince bir yastık koyun ve yüzükoyun yere yatın. Kollar başın her iki yanında iken kollarınızı, başınızı ve üst gövdenizi geriye doğru kaldırın. Bacaklarınızın yerden kalkmadığından emin olun. Bu pozisyonda 5'e kadar sayın ve bu hareketi 15 kez tekrar edin.

13.



Sırt üstü pozisyonda ayaklar yerde temasta ve dizler bükülü iken bel ve kalçanızı yavaşça yukarı doğru kaldırın. bu pozisyonda 5'e kadar sayın ve indirin. Bu hareketi 15 kez tekrar edin.

14.



Ellerinizi ve dizlerinizi üzerinde resimdeki gibi durun. Karnınızı içe çekip başınızı öne doğru eğerek sırtınızı kamburlaştırın ve bu pozisyonda 5'e kadar saydıktan sonra başınızı kaldırıp belinizi aşağı doğru çukurlaştırın. Bu pozisyonda da 5'e kadar sayın. Kamburlaştırma ve çukurlaştırma hareketini 1 tam hareket olarak kabul edip bu hareketi 15 defa tekrar edin.

15.



Başlangıçta elleriniz bacaklarınız üzerinde emekleme pozisyonunda durun. Birbirine zıt kol ve bacağınızı yukarı doğru kaldırın ve bu pozisyonda 5'e kadar sayarak dengede durmaya çalışın, daha sonra gevşeyin. Bu hareketi 15 kez tekrar edin.

16.

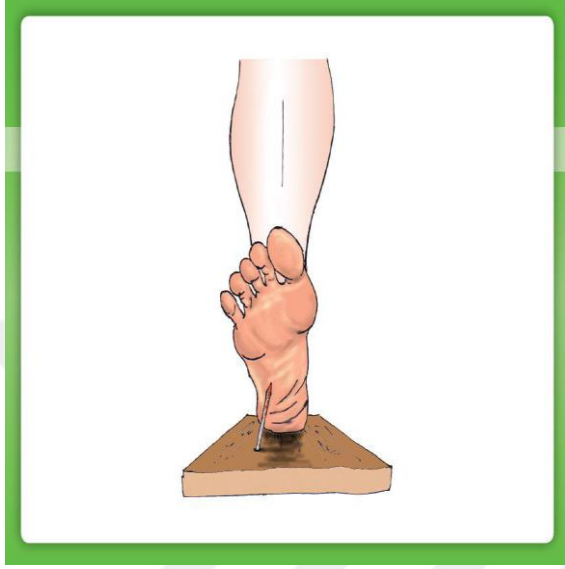


15 numaralı egzersizin aynısını diğer kol ve bacağınız için de tekrar edin.

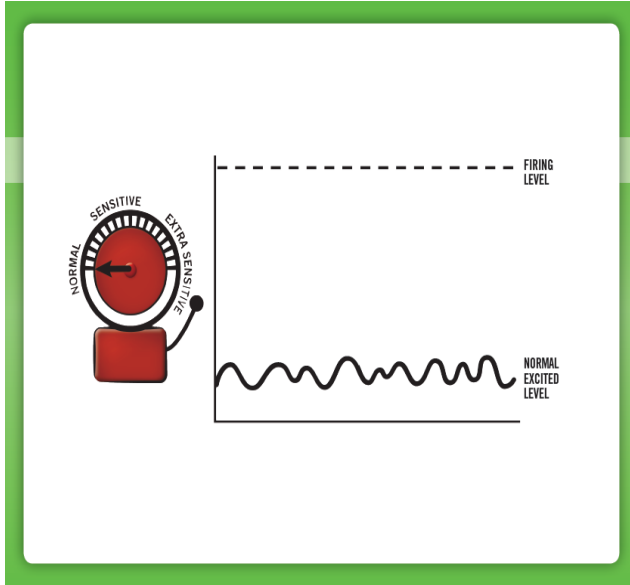


### Ek-3. Terapötik Nörobilim Eğitimi için hazırlanmış broşür örneği

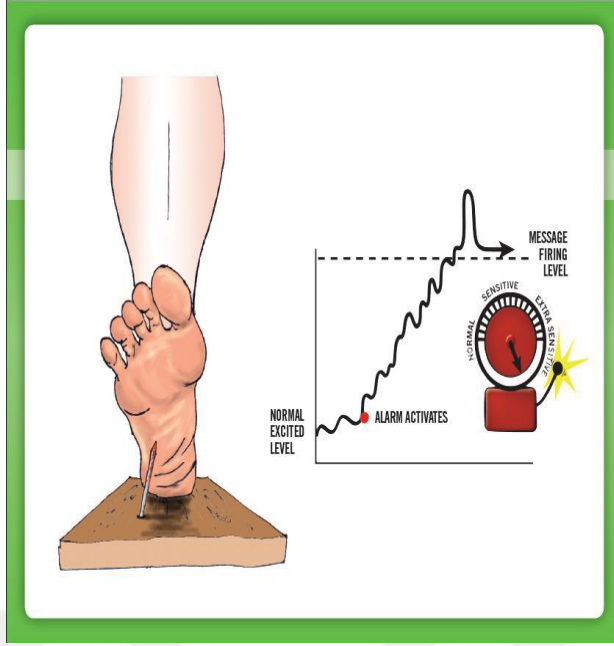
#### 1. Seans: Hassas Sinirler



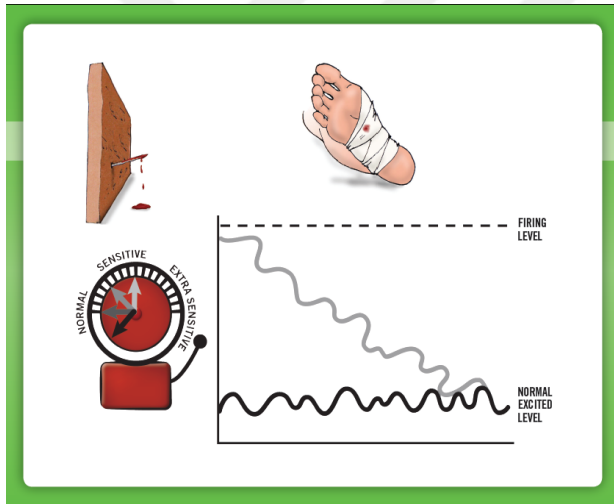
- Yolda yürürken ayağımıza bir şey battığında batan şeyin ne olduğunu hepimiz bilmek isteriz değil mi? Neden çünkü batan şey bizim için tehlikeli olabilir, enfeksiyona neden olabilir, tetanoz aşısı gerektirebilir. Peki ayağımıza batan şeyin ne olduğunu nasıl anlarız? Vücudumuzda yer alan sinirlerimiz sayesinde anlarız. Vücudumuzdaki sinirlerden gelen tehlike mesajları omuriliğimize oradan da beynimize iletilir.
- Beynimiz de bizim dikkatimizi ayağımıza vermemiz için bir an önce tedavisine bakmamız için ağrı üretir.



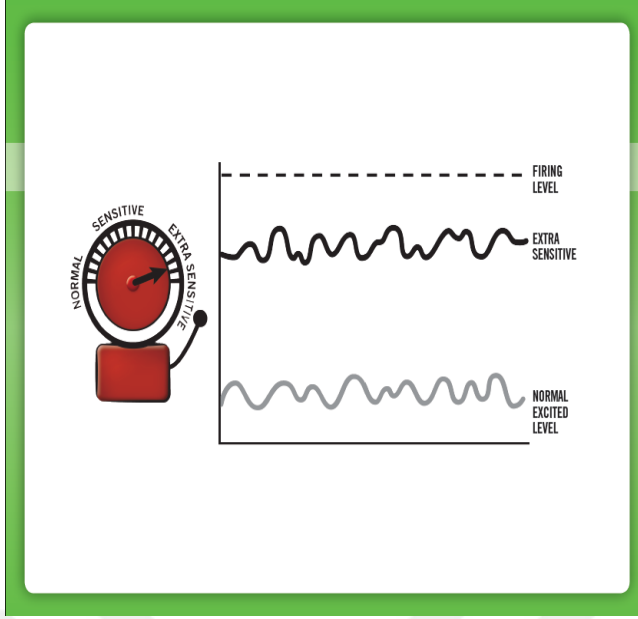
- Sinirler bir alarm sistemi gibi çalışırlar. Bu alarm sisteminin herhangi bir tehlike yokken arı vızıltısı şeklinde bir sesi vardır ve bu oldukça normaldir. Herhangi bir tehlike anında ise alarm sisteminin sesi gitgide yükselir ve tehlike mesajları beyne iletilir.



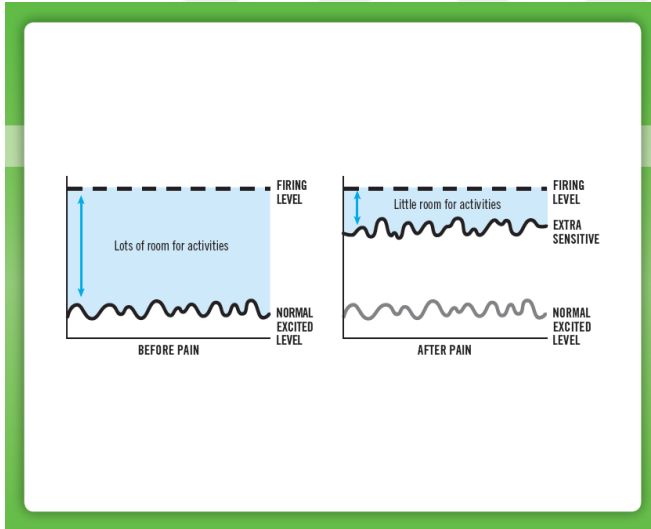
- Paslı bir çiviye bastığımızda alarm sistemimiz (yani sinirlerimiz) aktifleşir ve kesik kesik olarak gösterilen çizginin üzerine çıktığında tehlike mesajlarını beyne gönderir.
- Beyine gelen tehlike mesajları beyin tarafından analiz edilir ve beyin de bizim dikkatimizi ayağımıza toplamamız için ağrı üretir.



- Çivi ayaktan çıkarılıp, tetanoz vurulup da, ayağımıza gerekli bakım yapıldıktan sonra ise alarm yavaş yavaş söner. Bir iki gün daha bir miktar ayağımızda rahatsızlık hissederiz ama sonra ağrımız biter çünkü tehlike ortadan kalkmıştır.



- 4 kişiden birinde alarm sistemi eski haline dönmüyor da aşırı hassas bir seviyede kalıyor.
- Vücudumuzdaki dokularımız yaralanma meydana geldikten sonra 3-6 ay arasındaki süreçte ister tedavi ile ister tedavisiz iyileşiyorlar.
- Eğer bu sürenin dışında ağrımız devam ediyorsa bunun nedeni aşırı hassas alarm sistemidir.
- Sizin ağrınızın önemli bir miktarının nedeni aşırı hassas sinir sisteminiz olabilir.
- Sinir sisteminizde aşırı hassasiyet olduğu için en ufak bir harekette alarmınız çalmaya başlıyor ve beyniniz ağrı üretiyor.



- Aşırı hassas sinir sistemi sizin yaşamınızı oldukça fazla etkiliyor.
- Ağrınız yokken ağrı olmaksızın pek çok aktiviteyi yapabiliyor olmanıza rağmen aşırı hassas sinir sistemi nedeniyle çok az aktivite bile sizde ağrıya neden olabiliyor.
- Siz dokularınızdaki hasardan çok aşırı hassas sinir sisteminiz nedeniyle ağrı hissediyor olabilirsiniz.



- Bunu daha da açıklamak gerekirse ev alarm sistemini örnek olarak verebiliriz.
- Diyelim ki siz hırsızlık girişime karşı evinizin penceresinin kırılmaması için evinize alarm sistemi kurdunuz. Bir kez evinizin camının kırılması gibi bir durumla karşılaştığınızda alarm sisteminizin hassasiyetini artırmak istersiniz. Alarm sisteminizin hassasiyeti arttığında da düşen bir yaprak tanesi bile cama değdiğinde alarm sistemi aktifleşebilir.
- Gerçekte bir tehlike var mıdır? Yok bu sadece bir yaprak.
- Aynısı sizde de meydana geliyor. Alarm sisteminiz aşırı hassas olduğu için gerçekte bir tehlike olmamasına rağmen en ufak bir hareket dahi sizde alarmın çalmasına neden olabiliyor.

### ÖDEV (Örnek)

- Uzun süredir ağrı çeken insanlarda alarm sisteminin aşırı hassas olmasına neden olan pek çok faktör vardır. Bu faktörlere örnek vermek gerekirse; şimdiye kadar almış olduğunuz tedavilerde eksiklik, ailesel sorunlar, korku ve endişe, iş ile ilgili sorunlar, hastalığınıza ait etraftan ve sağlık personellerinden duyduğunuz farklı açıklamalar. Sizin alarm sisteminizin (sinir sisteminizin) aşırı hassas olmasına neden olduğunu düşündüğünüz faktörleri aşağıda maddeler halinde yazar mısınız?



## Ek-4. Etik Kurul Onay Belgesi



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik  
Kurulu



Sayı :60116787-020/8825  
Konu :Başvurunuz hk.

10/02/2016

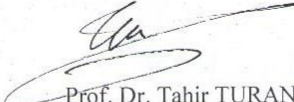
Sayın Doç. Dr. Suat EREL

İlgi :21.01.2016 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**Kronik Bel Ağrılı Bireylerde Terapatik Ağrı Nörobilim Eğitimi'nin Etkinliğinin İncelenmesi**" konulu çalışmanız **09.02.2016** tarih ve **03** sayılı kurul toplantımızda yeniden görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra, söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

  
Prof. Dr. Tahir TURAN  
Başkan

## Ek-5. Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi İzin Belgesi

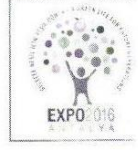


Sayı: 199

Tarih: 20.01..2016

Konu: Doktora tez çalışması

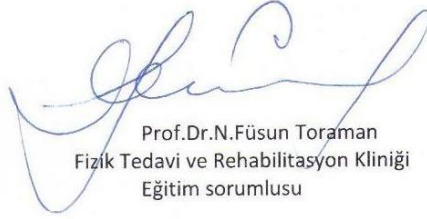
T. C.  
SAĞLIK BAKANLIĞI  
TÜRKİYE KAMU HASTANELERİ KURUMU  
Antalya İli Kamu Hastaneleri Birliği Genel Sekreterliği  
Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi



T.C.  
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Akdeniz Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokul'unda görev yapmakta olan, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon programında kayıtlı doktora öğrencisi Hatice GÜL'ün "Kronik bel ağrılı bireylerde Terapatik Ağrı Nöro bilim Eğitimi'nin etkinliğinin incelenmesi" konulu doktora tez çalışmasını hastanemiz Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Kliniği'nde gerçekleştirmesi uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

  
Prof. Dr. N. Fusun Toraman  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Kliniği  
Eğitim sorumlusu

**Ek-6. Terapötik Nörobilim Eğitimi Sertifikası**

In partnership with

 **eim** Evidence In Motion®

 **INTERNATIONAL  
SPINE & PAIN  
INSTITUTE**

**CERTIFICATE of ACHIEVEMENT**  
**INTERNATIONAL SPINE & PAIN INSTITUTE**

This is to certify that

**Hatice Gul**

has completed the course

**ISPI-TPS 6410 Therapeutic Neuroscience Education Summer 2016**

**Course Author: Dr. Adriaan Louw, PT, PhD, CSMT**  
**Online Course Date: July 11 – August 20, 2016**

This activity is provided by the Texas Board of Physical Therapy Examiners Accredited Provider # 1902020  
and meets continuing competence requirements for physical therapist licensure renewal in Texas.

Participant is awarded 20 contact hours from the International Spine & Pain Institute  
in Partnership with EIM Institute of Health Professions

4RX3QpQWrd

(Participant State/License #)  
This course has been approved by the  
Texas Board of Physical Therapy Examiners  
for 20 continuing competence units (CCUs).

  
**Adriaan Louw PT, PhD, CSMT**  
CEO & Director of Continuing Education, ISPI  
Certified Spinal Manual Therapist  
ispainstitute.com