

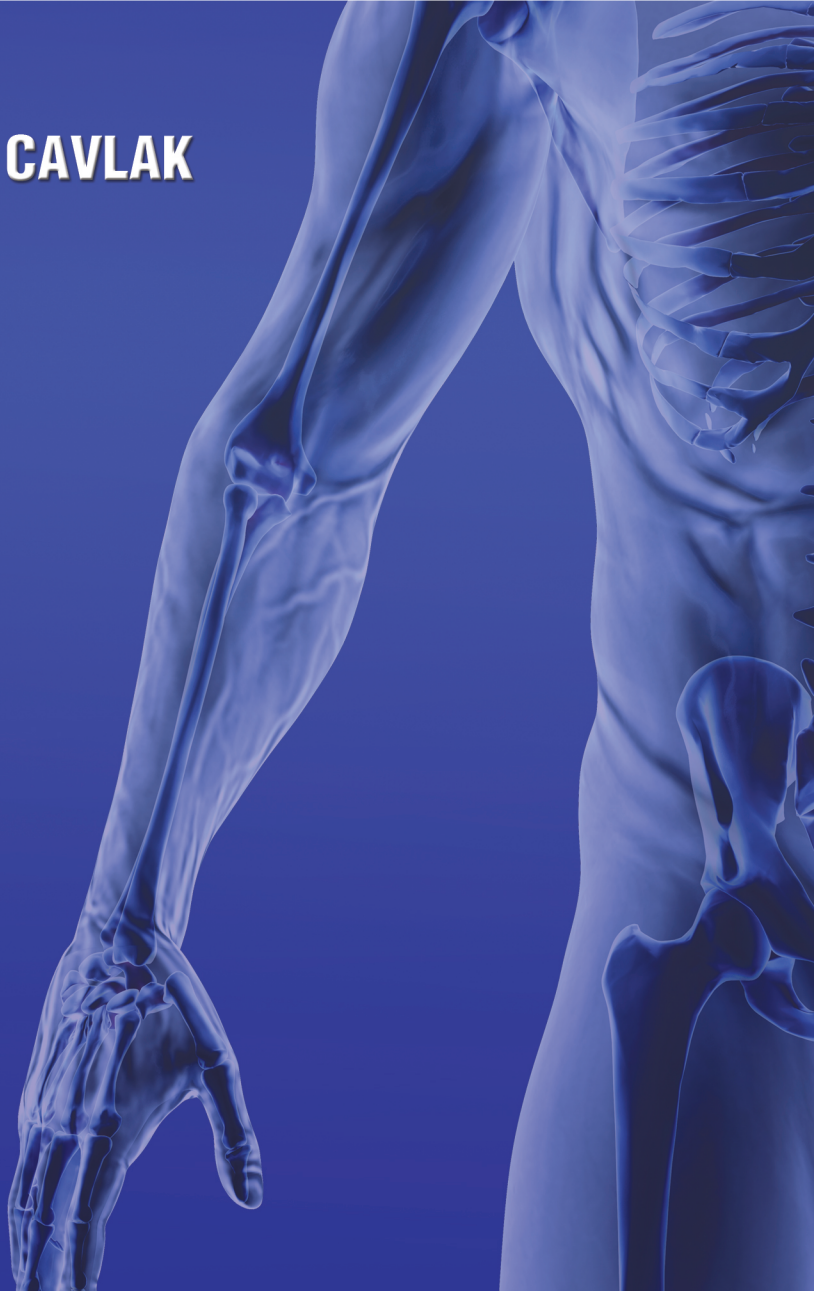
# KAS İSKELET SİSTEMİ AĞRISI: MULTİDİSİPLİNER YAKLAŞIM

Editör

Prof. Dr. Uğur CAVLAK



İstanbul  
Tıp Kitapevleri



# **KAS İSKELET SİSTEMİ AĞRISI: MULTİDİSİPLİNER YAKLAŞIM**

*Editör*  
*Prof. Dr. Uğur CAVLAK*

İSTANBUL TIP KİTABEVLERİ  
2016

©İstanbul Medikal Yayıncılık BİLİMSEL ESERLER dizisi  
Kas İskelet Sistemi Ağrısı: Multidisipliner Yaklaşım  
Prof. Dr. Uğur Cavlak

1. Baskı 2016

ISBN - 978-605-4949-68-7

2016 İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic. Ltd. Şti.  
34104, Çapa-İstanbul-Türkiye  
www.istanbultip.com.tr  
e-mail: info@istanbultip.com.tr

[www.istanbultip.com.tr](http://www.istanbultip.com.tr)

Yasalar uyarınca, bu yapının yayın hakları  
İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic. Ltd. Şti.'ye aittir.  
Yazılı izin alınmadan ve kaynak olarak gösterilmeden,  
elektronik, mekanik ve diğer yöntemlerle kısmen veya tamamen kopya edilemez;  
fotokopi, teksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

### ŞUBELERİMİZ

<b>ÇAPA/MERKEZ</b> Turgut Özal Cad. No: 4/A Çapa-İST. Tel: 0212.584 20 58 (pbx) 587 94 43 Faks: 0212.587 94 45	<b>KADIKÖY</b> Rasimpaşa Mah. Teyyareci Sami Sok. No: 13 Dükkan 11-12 Kadıköy-İST Tel: 0216.336 20 60	<b>KONYA</b> İhsaniye Mah. Tacülvezir Sk. No: 1/A Selçuklu-KONYA Tel: 0332.351 32 53
--	---	---

### UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan her ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.



<i>Yayına hazırlayan</i>	İstanbul Medikal Sağlık ve Yayıncılık Hiz. Tic. Ltd. Şti.
<i>Yayıncı sertifika no</i>	12643
<i>İmy adına grafikerler</i>	Mesut Arslan
<i>Sayfa dizaynı</i>	Burcu Bayam
<i>Editör</i>	Prof. Dr. Uğur Cavlak
<i>Kapak</i>	İmy Tasarım
<i>Baskı ve cilt</i>	<b>Gezegen Basım San. ve Tic. Ltd. Şti.</b> 100. Yıl Mah. Matbaacılar Sitesi 2. Cad. No: 202/A, Bağcılar-İST Tel: 0212 325 71 25

# Önsöz

Ağrı; duyu, emosyonel, motor ve kültürel komponentleri de içeren çok boyutlu karmaşık bir olaydır. Uluslararası Ağrı Çalışmaları Birliği'ne göre de ağrı; "mevcut ya da potansiyel doku hasarı ile ilişkili olarak tanımlanan hoş olmayan duyuusal ve duygusal bir deneyimdir". Ağrının tedavisinde uygun tedavi yöntemi seçilebilmesi için akut, kronik ağrı mekanizmaları ve değerlendirme yöntemlerinin iyi bilinmesi gerekir.

Kronik ağrı ise 3-6 aydan daha uzun süren ve uzun süreli tedavi gerektiren, öznel ve çok boyutlu, duyuusal, duygusal, davranışsal ve bilişsel bileşenleri içerir.

Ağrı kimi zaman depresif bozukluğun bir belirtisi olabileceği gibi, kimi zaman da fiziksel bir bozukluk olarak kişinin ruhsal olarak olumsuz etkilenmesine yol açabilmektedir. Kronik ağrının en önemli zararlarından biri bireyin yaşam kalitesini bozmasıdır. Yaşam kalitesi; insanların toplum içinde yaşadıkları kültür ve değer sistemlerinden beklentileri, standartları ve ilgi alanları ile bağlantılı olarak kendi durumlarını algılamalarıdır. Bu kavram; fiziksel ve ruhsal sağlık; aile ve iş yaşamı, ekonomik durum, eğitim düzeyi, bağımsız olarak fonksiyonlarını yerine getirebilme yeteneği, kendine güven, sosyal ilişkilerdeki başarı ve kendinden memnun olma hali ile özdeşleşir.

Farklı bozukluklar ve hastalıklarda özellikle de kas iskelet sistemi problemlerinde görülen akut ve kronik ağrılar fizyoterapistlerin tedavi yaklaşımlarının en önemli odak noktalarından birisidir. Ağrıyı hedefleyen fizyoterapi programlarında ağrının değişik tiplerinin bilinmesi, altta yatan mekanizmaların anlaşılması, bütüncül değerlendirme ve tedavi yaklaşımlarının anlaşılması önemlidir. Fizyoterapi uygulamalarının başlıca amaçları fiziksel yetersizliğin değerlendirilmesi, önlenmesi ve düzeltilmesi, iyileşmenin hızlandırılması, maksimum fonksiyonel kapasiteye ulaşılması ve bireyin yaşam kalitesinin geliştirilmesidir. Termal ajanlar, kriyoterapi, elektro fizyolojik ajanlar, biofeedback, masaj, mobilizasyon ve manipülasyonun yanı sıra değişik egzersiz programlarından oluşur. Kronik ağrı tedavisinde bütüncül yaklaşım ile biyopsikososyal yöntemler kullanılır. Koordineli bir yaklaşım içinde, çok yönlü tedaviyi içeren interdisipliner yaklaşımın faydasına ait kanıtlar gittikçe artmaktadır.

Tedavi ekibinin hastanın beklentilerini ve yaşam biçimini göz önüne alması özellikle önemlidir. Bireyin kendi durumunu bilmesi ve tedavi programına katılımı için kişi merkezli ve bütüncül bir bakış açısı ile çalışılması gerekir. tedavinin merkezinde hizmet alan kişinin olması gerçekleşmesi mümkün olacak hedeflerin belirlenmesi açısından yararlı olacaktır. Olguların çoğunda; ağrının azaltılması, fiziksel işlevselliğin düzeltilmesi, duyu durumu ve uyku gibi ilgili alanların düzenlenmesi, aktif başa çıkma becerilerinin geliştirilmesi için çok yönlü bakış açısına ve birbirini tamamlayan yaklaşımları ihtiyaç vardır. Ağrının ve onu ortaya çıkaran hastalığın, kişinin yaşamını nasıl etkilediği sorusunun yanıtı, ele alınması gereken psiko-sosyal alanların belirlenmesi açısından önem kazanır. Tedavi'nin öncelikle hastanın mobilizasyonu ve aktivite düzeyini ve işlevselliğini artırmayı amaçlaması gerekir. Psikososyal tedavi yaklaşımları ise ilaç tedavisi (en önemlisi opioid gereksinimi) azaltılabilecektir. Önceki aktivite düzeyine dönme ya da ağrı öncesindeki iş ve eğitim düzeyine uygun, yeni bir yaşam planının yapılması gerekir.

*Kas iskelet Sistemi ağrısı: Multidisipliner yaklaşım* kitabı ağrıyı geniş bir perspektifle ele alarak fizyoterapistlere, tıp ve sağlık personeline yararlı bilgiler sağlayacak nitelikte önemli bir boşluğu dolduracaktır. Kitap; ağrıya yönelik fizyoterapi uygulamalarının yanı sıra farmakolojik ve cerrahi yaklaşımları, alternatif ve tamamlayıcı tedavileri de içermekte, ağrıya farklı perspektiflerden getirilen çözümler konusunda da yararlı bilgiler sunmaktadır.

Meslek yaşamı boyunca başarılarını büyük bir gururla izlediğim, geniş vizyonu ve bilimsel çalışmaları ile sağlık ve rehabilitasyon alanına büyük katkıları olan değerli meslektaşım Prof. Dr. Uğur Cavlak editörlüğündeki kitabın fizyoterapi öğrencileri açısından da yararlanılabilecek kaynak bir eser olduğunu düşünüyorum.

Kitabın ağrı ile ilgilenen disiplinlere ve tüm fizyoterapistlere ulaşması ve yarar sağlaması dilekleriyle emeği geçen tüm yazarları kutluyorum...

*Prof. Dr. Hülya Kayıhan  
Ankara, 2016*



Ağrı kişiye özđü duyuşal ve emosyonel karmaşık bir deneyimdir. Ağrı herhangi bir yaralanmayı takiben doku hasarının meydana gelmesiyle ortaya çıkabilir. Ağrı akut veya kronik olarak tanımlanır. Bu kitap kas-iskelet sistemi problemlerinden kaynaklanan akut ve kronik ağrının temel özellikleri dikkate alınarak hazırlanmıştır. Akut ve kronik ağrı biyo-psiko-sosyal yaklaşımla en basit biçimiyle anlatılmaktadır. Fizyoterapi-rehabilitasyon öğrencileri ve fizyoterapistler akut ve kronik ağrıyı tanımlamada, değerlendirmede ve tedavi etmede yol gösterici temel bilgileri bu kitapta bulabilirler.

Kitap on bir temel bölümden oluşmaktadır. Bölümler içinde özellikle osteoartrit, kolumna vertebralis ve intervertebral disk patolojileri, fibromiyalji, miyofasial ağrı sendromu, kas ve tendon patolojileri (myosit, tendinit vb), tuzak nöropatiler gibi kas-iskelet sistemi içinde yer alan yapı ve ilişkili elemanların disfonksiyonlarından kaynaklanan akut ve kronik kas-iskelet sistemi ağrısı üzerinde odaklanılmıştır.

Bu kitabın yazarları fizyoterapistler ve hekimlerden oluşmaktadır. Fizyoterapistler kas-iskelet sistemi kaynaklı akut ve kronik ağrının tanımı, tipleri, periferik ve santral organizasyon sürecini (kapı kontrol teorisi), yaygın olarak kullanılan subjektif ve objektif değerlendirme yöntemleri, ağrının elektro-fiziksel ajanlarla modülasyonu, akuaterapi, balneoloji uygulamaları, kullanılan manuel tedavi teknikleri, terapatik egzersizler, yoga gibi tamamlayıcı fizyoterapi-rehabilitasyon yöntem ve prensipleri konusunda bilgi vermektedirler. Hekimler ise akut ve kronik kas-iskelet ağrısının kontrolünde kullanılan ilaç uygulamaları, girişimsel yaklaşımlar ve cerrahi uygulamalarla ilgili bilgiler sunmaktadır. Akut ve kronik kas-iskelet sistemi ağrısının değerlendirme ve tedavi uygulama prensipleri holistik bir bakış açısıyla açıklanmaktadır.

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ile ilgili lisans eğitimi alan fizyoterapist adaylarına, alanda çalışan fizyoterapistler ve akademisyenlere rehber olması dileği ile...

*Prof. Dr. Uğur CAVLAK*

*Editör*

*Denizli.2016*



# Bölüm Yazarlarımız

**Dr. Fzt. Tuba Can Akman**

*Pamukkale Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
Nörolojik Rehabilitasyon AD.*

**Doç. Dr. Filiz Altuğ**

*Pamukkale Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
Nörolojik Rehabilitasyon AD.*

**Prof. Dr. Ummuhan Baş Aslan**

*Pamukkale Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
Ortopedik Rehabilitasyon AD.*

**Yrd. Doç. Dr. Emre Baskan**

*Pamukkale Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
Nörolojik Rehabilitasyon AD.*

**Prof. Dr. Uğur Cavlak**

*Pamukkale Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
Nörolojik Rehabilitasyon AD.*

**Yrd. Doç. Dr. Veli Çıtışlı**

*Pamukkale Üniversitesi  
Tıp Fakültesi  
Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü  
Beyin ve Sinir Cerrahisi AD.*

**Prof. Dr. Lütfi Ercan Gürses**

*Pamukkale Üniversitesi  
Tıp Fakültesi  
Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü  
Anestezi ve Reanimasyon AD.  
Algoloji Bilim Dalı*

**Yrd. Doç. Dr. Figen Koçyiğit**

*Pamukkale Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
Ortopedik Rehabilitasyon AD.*

**Uzm. Dr. Muhammed Fatih Sarı**

*Balıkesir Devlet Hastanesi  
Beyin Cerrahi Bölümü*

**Doç. Dr. Emine Aslan Telci**

*Pamukkale Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
Ortopedik Rehabilitasyon AD.*

**Prof. Dr. Nesrin Yağcı**

*Pamukkale Üniversitesi  
Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu  
Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü  
Fizyoterapi Rehabilitasyon AD.*





# İçindekiler

1. BÖLÜM	<b>AĞRININ TANIMI, PERİFERİK VE SANTRAL MEKANİZMALAR, AĞRININ İNHİBİSYONU .....</b>	<b>1</b>
	<i>Prof. Dr. Uğur Cavlak, Yrd. Doç. Dr. Emre Baskan, Dr. Fzt. Tuba Can Akman, Doç. Dr. Filiz Altuğ</i>	
2. BÖLÜM	<b>YETİŞKİNLERDE AĞRI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ.....</b>	<b>19</b>
	<i>Prof. Dr. Uğur Cavlak</i>	
3. BÖLÜM	<b>YENİDOĞAN VE ÇOCUKLARDA AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ .....</b>	<b>35</b>
	<i>Doç. Dr. Erdoğan Kavlak</i>	
4. BÖLÜM	<b>ELEKTRO-FİZİKSEL AJANLAR.....</b>	<b>51</b>
	<i>Doç. Dr. Filiz Altuğ</i>	
5. BÖLÜM	<b>AKUATERAPİ VE BALNEOTERAPİ UYGULAMALARI .....</b>	<b>69</b>
	<i>Doç. Dr. Emine Aslan Telci, Dr. Fzt. Tuba Can Akman</i>	
6. BÖLÜM	<b>MANUEL TEDAVİ TEKNİKLERİ .....</b>	<b>81</b>
	<i>Prof. Dr. Nesrin Yağci</i>	
7. BÖLÜM	<b>PSİKOLOJİK TEMELLİ YAKLAŞIMLAR.....</b>	<b>91</b>
	<i>Prof. Dr. Ummuhan Baş Aslan</i>	
8. BÖLÜM	<b>TAMAMLAYICI VE ALTERNATİF TIP TEDAVİLERİ .....</b>	<b>99</b>
	<i>Prof. Dr. Ummuhan Baş Aslan</i>	
9. BÖLÜM	<b>FARMAKOLOJİK TEDAVİSİ .....</b>	<b>107</b>
	<i>Yrd. Doç. Dr. Figen Koçyiğit</i>	
10. BÖLÜM	<b>GİRİŞİMSEL AĞRI TEDAVİ YÖNTEMLERİ .....</b>	<b>119</b>
	<i>Prof. Dr. Lütfi Ercan Gürses</i>	
11. BÖLÜM	<b>AĞRIYA NÖROCERRAHİ YAKLAŞIM .....</b>	<b>137</b>
	<i>Yrd. Doç. Dr. Veli Çıtışlı, Dr. Muhammed Fatih Sarı</i>	



## 1. BÖLÜM YAZARLARI

---



**Prof. Dr. Uğur CAVLAK**

1966 yılında Adana'da doğdu. Adana Karşıyaka Lisesini bitirdikten sonra, 1984 yılında Hacettepe Üniv. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO'dan fizyoterapist olarak mezun oldu. 1992'de Bilim Uzmanı, 1996'da Bilim Doktoru, 2001 yılında Doçent, 2008 yılında ise Profesör oldu. Hacettepe Üniv. ve Dokuz Eylül Üniv.'de görev yapmıştır. 2001 yılından itibaren Pamukkale Üniv.'de görev yapmaktadır. Nörolojik rehab., Geriatrik rehab., iletişim teknikleri ve etik prensipler ile ilgilenmektedir. Kronik ağrıyla ilgili çok sayıda araştırması bulunmaktadır.

---



**Yrd. Doç. Dr. Emre BASKAN**

1979 yılında İzmir'de doğdu. Muğla Ortaca Lisesi'ni bitirdikten sonra, 2001 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO'dan fizyoterapist olarak mezun oldu. 2005 yılında bilim uzmanı, 2009 yılında bilim doktoru ünvanını aldı. 2001 yılından itibaren Pamukkale Üniversitesi'nde görev yapmaktadır. Nörolojik rehabilitasyon, geriatrik rehabilitasyon ve özürllülerde spor ile ilgilenmektedir. Nörolojik ve geriatrik vakalarda ağrı ile ilgili çalışmaları bulunmaktadır.

---



**Dr. Fzt. Tuba CAN AKMAN**

1979 yılında Konya/Ereğli'de doğdu. 2001 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO'dan fizyoterapist olarak mezun oldu. 2006 yılında Bilim Uzmanı, 2011 yılında ise Bilim Doktoru oldu. 2001 yılından itibaren PAÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO'da görev yapmaktadır. Kadın sağlığı, Skolyoz ve erişkin nörolojik rehabilitasyon ile ilgilenmektedir.

---



**Doç. Dr. Filiz ALTUĞ**

1970 yılında Burdur'da doğdu. 1991 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO'ndan fizyoterapist olarak mezun oldu. 1998 yılında Bilim Uzmanı, 2010 yılında Bilim Doktoru, 2013 yılında Doçent oldu. 1995 yılından itibaren Pamukkale Üniversitesi'nde görev yapmaktadır. Yetişkin Nörolojik rehabilitasyon ve özellikle nöroşirürjik cerrahi sonrası rehabilitasyon alanlarında çalışmalarına devam etmektedir. Evli ve iki çocuk annesidir.



# Ağrının Tanımı, Periferik ve Santral Mekanizmalar, Ağrının İnhibisyonu

## Bölüm

# 1

Prof. Dr. Uğur Cavlak, Yrd. Doç. Dr. Emre Baskan,  
Dr. Fzt. Tuba Can Akman, Doç. Dr. Filiz Altuğ

Doku hasarı riski veya varlığında reseptör ve periferik sinirlerden medulla spinalise ulaşan sinyallerin beyne iletilmesiyle oluşan duyuşsal ve duyuşsal hoş gitmeyen deneyimler olarak tanımlanır (Tablo 1). İnternal veya eksternal uyaranlar etkisiyle oluşan savunma veya alarm durumudur. Uyaranların oluşturduğu sinyal oluşumu devam ederse ağrı devam eder.

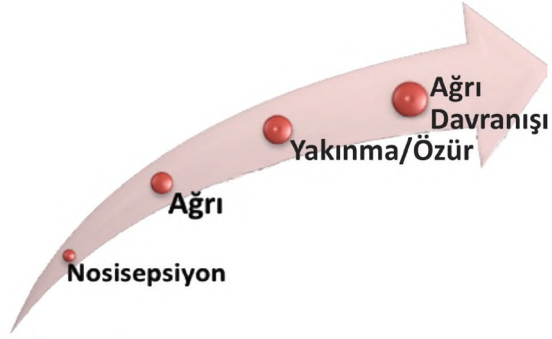
Kronik Ağrı (KA) en az 3-6 ay devam eden ve devamlı veya ara sıra tekrarlayan rahatsız edici bir durum olarak tanımlanabilir. KA, akut ağrı gibi koruyucu değildir. Doku iyileşmesinin üç aydan daha fazla devam ettiği ve tamamlanamadığı durumlarda kronik süreç başlar.

## BİO-PSİKO-SOSYAL MODEL İLE AĞRININ TANIMLANMASI

Bio-psiko-sosyal model holistik bir yaklaşım ile KA'nın sadece biyolojik canlı dokuların etkilenme sürecini ve tedavi yöntemlerini dikkate almaz. Bunun yanı sıra ağrı kaynaklı sorunların tanımlanmasına ışık tutar. Ağrı süreci herhangi bir nosiseptif bir uyarıyla başlar, doku yaralanması veya disfonksiyonuna bağlı ağrı gelişir. Oluşan ağrı bireyin fiziksel veya ruhsal sistemlerinde rahatsız edici yakınmaların oluşmasına ve arzu edilmeyen karmaşık hoş olmayan deneyim başlar. Bunun

Tablo 1. Ağrı terminolojisi: kelime örnekleri ve tanımları

<b>Ağrı</b>	Yaralanmış veya deformasyon potansiyeli olan dokulardan kaynaklanan arzu edilmeyen duyuşsal ve emosyonel karmaşık deneyim
<b>Hiperaleji</b>	Normal olarak ağrı yaratan bir uyarana karşı gelişen artmış yanıt
<b>Hipoaleji</b>	Normal olarak ağrı yaratan bir uyarana karşı gelişen azalmış yanıt
<b>Nöropatik ağrı</b>	Sinir sisteminin herhangi bir primer lezyon veya disfonksiyonundan kaynaklanan ağrı
<b>Ağrı eşiği</b>	Tanımlanabilen en düşük ağrı düzeyi
<b>Ağrı toleransı</b>	Tolere edilebilen maksimum ağrı eşiği
<b>Ağrı davranışı</b>	Duyulabilir veya gözlemlenebilir aksiyonlar paterni (postural, yüz ifadesi, mimikler ve konuşma biçimi)
<b>Refere ağrı (yansıyan)</b>	Yaralanmış bölgenin dışındaki bir bölgede spontan gelişen ağrı
<b>Noksius stimulus</b>	Varolan veya potansiyel doku hasarından kaynaklanan uyarı
<b>Nosiseptör</b>	Noksius Stimulusu tanımlanmayan ve taşınmayan duyu reseptörü
<b>Nosiseptik nöron</b>	Uyarıları kodlayan periferik veya merkezi nöron
<b>Nosisepsiyon</b>	Uyarıları kodlama ve iletme süreci
<b>Nosiseptif ağrı</b>	Nosiseptörlerin aktivasyonundan kaynaklanan ağrı



Şekil 1. Bio-Psiko-Sosyal model ile ağrının tanımlanması

devam etmesi sonucunda ağrılı bireyin vücut diline ve iletişimine yansıyan bir davranışa neden olur (Şekil 1).

### KA özürü (disability) yol açar mı?

Öğrenilmiş/yerleşmiş “ağrı davranışı” bireyin hareket ve aktivite katılımını kısıtlayarak, inaktif/sedanter hale getirir. Bunun sonucunda oluşan fonksiyonel limitasyon kişinin yaşamında yapması gereken aktivitelerini yapmada kısıtlılığa yol açar ki, biz bunu KA’ya bağlı özür/dizabilite olarak tanımlarız (Şekil 2).

Hissedilen ağrının tanımlanması ve algılanması kişiden kişiye değişir. Ağrıya etkileyen yaşam biçimi, bilişsel fonksiyonlar, çevresel faktörler, sosyo-kültürel düzey, psikolojik faktörler, heredite, yaş, cinsiyet gibi pek çok internal ve external faktör bulunmaktadır.

### KA’ya Bağlı Gelişebilecek Komplikasyonlar

- Uzun süreli fiziksel yakınmalar
- Depresyon
- Uyku bozuklukları
- İletişim problemleri
- İş verimliliğinin azalması/iş kaybı
- Özürlülük
- Uzun süreli ilaç kullanımına bağlı yan etkilerin oluşması



Şekil 2. Ağrıya bağlı özür gelişmesi

**Göz ardı edilmemesi gereken bulgular?**

Gün boyu veya ara sıra ağrısı olan bireyler mutlaka hekime başvurmalıdırlar. Ağrı aktiviteleri ve özellikle iş yaşamını olumsuz etkiler düzeye ulaştığında zaman geçirilmeden ağrı kliniğine başvurulmalıdır. KA'nın sinsice yayılarak bireyi ele geçireceği unutmamalıdır. Ara sıra ve rahatsız edici tarzda başlayan ağrı, yıllar içerisinde çok ciddi ve yaşamı tehdit eder duruma dönüşebilir.

**PERİFERİK AĞRI MEKANİZMASI**

Periferik ağrı yolları, sensoryel sinir lifi, nosiseptif afferentler ve bunların ucundaki ağrı reseptörlerinden (nosiseptör) oluşur. Ağrının algılanması periferde bulunan ağrıya hassas nosiseptörlerin aktivasyonu veya hasar görmüş dokudan salınan medyatörler tarafından, medulla spinalise afferent transmisyon ve dorsal boynuz üzerinden yüksek merkezlere ileti aşamalarıyla gerçekleşir. Kas içicikleri, kasın boyundaki değişiklikleri ve sinyalleri Grup Ia ve Grup II lifleri aracılığıyla merkezi sinir sistemine (MSS) ileten mekanoreseptörlerdir. Grup II, eklemleri innerve eden ve proprioseptif bilgiyi taşıyan geniş myelinli afferentlerdir. Deri, kas ve eklemlerdeki diğer özelleşmiş sinir sonlanmaları Tablo 2'de yer almaktadır. Nosiseptörler kapsülsüz reseptörlerdir, ağrılı uyarana duyarlı serbest sinir sonlanmaları olarak adlandırılırlar, A delta lifleri (Grup 3; ince myelinli aksonlar) ve C liflerini (Grup IV; myelinsiz aksonlar) içerirler. Deri ve deri altı bölgesinden başka; diş pulpası, kalp kası, iskelet kasları, kemik ve eklemlerde bulunurlar.

Primer afferent nöronlar dorsal kök ganglionuna (DKG) yerleşmiş hücre gövdesi olan unipolar nöronlardır ve merkezi süreç spinal kordun arka boynuzunda veya medullada sonlanır. Ekstremiteler ve gövde için duysal nöronların hücre gövdeleri DKG'da bulunurken baş ve yüz için trigeminal ganglionda bulunurlar.

**Tablo 2. Periferik afferent lif klasifikasyonu**

Akson Sınıfı	Myelin	İletkenlik Hız (m/s)	Özelleşmiş Sonlanma	Reseptör Yeri	Duyu
<b>Grup Ia</b>	Evet	70-12	Kas içicliği	Kas	Propriosepsin
<b>Grup Ib</b>	Evet	70-120	Golgi tendon organı	Tendon	Kas gerilimi veya kasılması
<b>A (Grup II)</b>	Evet	25-70	Meissner korpüskülü, Merkel hücresi, Pacini korpüskülü, Ruffini sonlanması, Kıl folikülü, Paciniform sonlanması, Kas içicliği	Deri, eklem, kas	Dokunma, basınç, vibrasyon, pozisyon hissi, kas gerilimi
<b>A (Grup III)</b>	Evet (İnce)	2-25	Serbest sinir sonlanması	Deri, kas, eklem, tendon, intervertebral disk, kemik periost, fasya	Noksijöz uyarı
<b>C (Grup IV)</b>	No	<2	Serbest sinir sonlanması	Deri, kas, eklem, tendon, intervertebral disk, kemik, periost, fasya	Noksijöz uyarı



**Nosiseptörler:** Mekanik, termal ve kimyasal enerjiyi transduser olarak elektriksel sinyallere dönüştürerek bu uyarının primer afferent lifler yoluyla omuriliğe iletilmesini sağlarlar. Nosiseptörlerin aktive edilmesi buldukları dokularda oluşan zararlı stimulusların, serbest sinir uçlarında da polarizasyonu başlatmaları ile olur. Stimulusların ortak özellikleri dokuya zararlı olmalarıdır. Bu uyarılar; fiziki hasara neden olan termal veya mekanik uyarılar olabileceği gibi laktik asit birikimine neden olan iskemi ve enfeksiyon, toksin ve çeşitli kimyasal maddelerin neden olduğu inflamasyondur. Yapılan çalışmalarda hem ağrılı uyarıların algılayan reseptörlerin (nosiseptör), hem de ağrı uyandırarak veya ağrı hissinin iletimini etkileyerek mediatör işlevi gören bir çok endojen maddenin (endojen aljezik ve analjezik) varlığından bahsedilmektedir.

**Kutaneöz Nosiseptörler:** Mekanik ve termal noksiyöz uyarılara yanıt veren A delta ve C nosiseptörlerinin oluşturduğu serbest sinir sonlanmalarıdır. Aktivasyon için gerekli uyarın noksiyöz mekanik, sıcak veya soğuk uyarıyla olur.

**Kas ve Eklem Nosiseptörleri:** Grup II, III ve IV olarak sınıflandırılan kas ve eklemleri innerve eden primer afferent liflerdir. Grup II ince myelinli, Grup IV myelinsizdir. Grup II ve IV lifleri periferdeki serbest sinir uçlarından gelen nosiseptif bilgiyi spinal kordun arka boynuzuna iletirler. Eklem nosiseptörlerinin aktivasyonu genellikle kapsüller dokunun gerilmesinde veya kapsül üzerine direkt basınç uygulandığı durumlarda olur. Kas nosiseptörleri için yeterli uyarın basınç ve iskemi yoluyla olur.

**Visseral Nosiseptörler:** İç organları innerve eden lifler tamamen A delta ve C liflerinden oluşur. İç organ nosiseptörleri polimodal özelliktedir. Sadece mekanik uyarıya değil ısı ve kimyasal uyarılara da duyarlıdır.

**Sessiz Nosiseptörler:** Normalde sessiz olan bazı nosiseptörler doku hasarından sonra aktive olurlar ve ağrılı uyarılara yanıt verirler. Örneğin Schaible ve arkadaşları diz eklem inflamasyonundan önce bazı grup II ve IV nosiseptörlerinin ağrılı diz hareketlerine spontanöz olarak cevap vermediği veya çalışmadığını, bu nosiseptörlerin inflamasyondan sonra aktive olduğunu görmüşler ve hasar sonrası madde salınımının nosiseptörleri aktive etmekte olduğunu belirtmişlerdir. Sessiz nosiseptörler esas olarak eklem dokusunda olmakla beraber deri ve iç organlarda da dağılım göstermektedirler.

## PERİFERAL SENSİTİZASYON

Mekanik, termal veya kimyasal ağrılı uyarılara karşı nosiseptör duyarlılığı, artan veya azalan oranda değişkenlik gösterebilir. Sensitizasyon terimi, doku hasarı sonrası nosiseptif nöron değişikliklerini tanımlar. Nöronların normal girdilere artmış yanıtı veya normal eşik altındaki yanıtı olarak da açıklanabilir. Periferal sensitizasyon nosiseptörlerin sorumlu olduğu alanlarda uyarıya karşı artış ve eşik seviyesi düşmüş bir cevabı gösterir.

Nöron sensitizasyonu artmış spontanöz aktivite, ağrılı uyarıya karşı düşük eşik cevap, aynı ağrılı uyarıya abartılmış yanıt ve/veya duyarlı alan artışıyla karakterizedir. Akut inflamasyon başlangıcı öncesi ve sonrasında periferal sinir aktivitesine bakıldığında spontanöz aktivitede artma ve ağrılı/ağrısız eklem hareketlerinde Grup II, III ve IV'ün primer afferent liflerinde duyarlılık artışı görülmüştür. Aynı değişiklikler kas inflamasyonu veya iskemisi sonrasında da görülmektedir. Periferal inflamasyonu takiben sessiz nosiseptörler basınç ve eklem hareketi gibi ağrılı ve ağrısız uyarılara cevap vermeye başlarlar. Bu periferal uyarılar MSS'de veri girişini arttırır. Bu sensitizasyon ağrılı uyarıya karşı primer ağrı afferent cevabı arttırır ve bu nedenle yaralanma alanında hiperaljezi oluşur.

### Primer Afferent Lif Nörotransmitterleri

Primer afferent liflerin periferik terminalleri içinde veya üzerinde bulunan nörotransmitterler, reseptör ve iyon kanallarının miktarı, ağrı ve inflamasyon oluşum kapasitesini gösterir. Nöropeptitler, opioidler, glutamat, iyon kanalları nörotransmisyonundan sorumludur.

### Nöronal Olmayan Aktivatörler ve İnflamatuar Mediatörler

İnflamatuar hücrelerin haricindeki madde artışı, primer afferent lifleri direkt olarak aktive edebilir veya uyarabilir. Bu yapının içinde serotonin, bradikinin, prostoglandin ve sitokinler bulunur. Serotonin kas nosiseptörlerini aktive eder ve ağrıya neden olur. Bradikinin doku hasarından sonra inflamatuvar eksuda sıvısında görülür, nosiseptörlerin duyarlılığını arttırarak ağrı oluşturur ve hiperalejiyi tetikler. Prostoglandinler direkt olarak primer afferent liflerdeki nosiseptörleri provoke eder ve duyarlılığını arttırır. Steroid olmayan ilaçlar prostoglandin sentezini azaltarak ağrı üzerine etki gösterirler.

İnflamasyon sırasında makrofajlar tarafından sitokin salınımı olur. Proinflamatuvar sitokinler artritli hastaların sinovial sıvısında artış gösterirler; primer afferent nosiseptörleri duyarlı hale getirir, mekanik ve termal hiperaleji oluştururlar.

Akut ağrı daima nosiseptif nitelikte olup, vücuda zarar veren bir olayın varlığını gösterir. Neden olan lezyon ile ağrı arasında yer, şiddet ve zaman bakımından yakın ilişki vardır. Nedenleri arasında, travma, enfeksiyon, doku hipoksisi ve enflamasyon sayılabilir. Postoperatif akut ağrı en iyi örnektir. Otonom sinir sistemi aktivasyonu nedeni; taşikardi, hipertansiyon, solukluk gibi belirtileri de kapsar. Akut ağrı üzerinden 3-6 ay süre geçtiğinde kronik ağrı özelliği gösterir. Kronik ağrı kişinin yaşam kalitesini değiştirip, hastalarda davranış bozukluklarına varan sorunlara neden olabilir. Nedenleri arasında, travma sonucu oluşan sinir hasarının geç sonuçları, dejeneratif otoimmün, neoplastik hastalıklarla psikojenik etkenler sayılabilir. Kronik ağrılı hastalarda, akut ağrıda görülen otonomik yanıtlar görülmez. Sempatik tonus ve nöroendokrin fonksiyonda artış belirgindir. Kronik ağrının şiddeti, kişisel ve çevresel faktörler ile etkilenir.

**Tablo 3. Ağrı Modelleri**

Akut Ağrı Modeli	Mekanik ve termal uyaran sonrasında görülür. Tipik olarak doku hasarı yoktur hiperaleji ve nöron sensitizasyonu oluşmaz.
Cutaneöz Ağrı Modeli	Deri içi veya deri altı dokuda inflamasyon sonrası görülür. İnflamasyon alanında rutin olarak hiperaleji görülür.
Eklem Ağrısı Modeli	Artritlik durumları gösterir, akut veya kronik inflamatuvar fazda görülür.
Kas Ağrısı Modeli	Eklem ağrısı modeline benzerdir, akut veya kronik inflamatuvar süreçte görülebilir. Akut inflamasyon unilateral primer ve sekonder hiperaleji ile birlikte olabildiği gibi kronik inflamasyonda daha geniş hiperaleji alanları oluşur. Kas ağrısının inflamatuvar olmayan modeli, klinik olarak kronik ve geniş bir alanı tutan ağrıyla görülen bel ağrısı veya fibromyaljidir.
Nöropatik Ağrı Modeli	En sık görüleni siyatik sinir sıkışmasıdır. Nöropatik model arka boynuz, supraspinal alan ve merkezi yol sonlanmalarındaki nosiseptör duyarlılığının artmasıyla gerçekleşir.
Visseral Ağrı Modeli	Visseral ağrı modelleri içi boş organ gerilimi, mesane inflamasyonu veya sistit gibi genel iç organı ağrılarını içerir.
Postoperatif Ağrı	Bu model cerrahi tedavilerde görülen yüzeysel ve derin doku hasarını yansıtır, hasar alanı ve çevresinde spontanöz ağrı ve mekanik hiperaleji ile sonuçlanır.

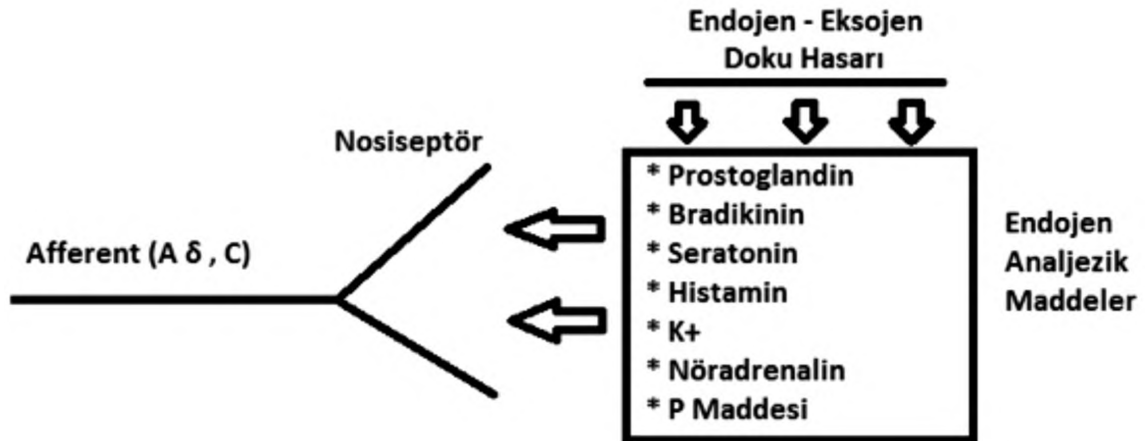
Nosiseptif ağrı; deri, kas, bağ dokusu ve iç organlardaki nosiseptörlerin fizyopatolojik olaylarla uyarılmaları sonucunda olan ağrıdır. Sızlama, bıçak batar gibi, basınç hissi, zonklama şeklinde tanımlanması; somatik doku hasarı nedenli olanlarda görülür. Visseral doku hasarının neden olduğu ağrı; obstrüksiyona bağlı ise kemirici ve kramp şeklinde, organ kapsülünü ve mezenteri de etkilemişse sızlama, keskin ve zonklama özellikleri ile tanımlanır. Nosiseptif ağrılar opioid ilaçlara ve periferik sinirleri denerve eden girişimlere iyi yanıt verirler.

Nöropatik ağrı; somatosensoryal sistemde uyarı iletimindeki normal şeklin bozulması ile ortaya çıkar. Nöropatik ağrıda fizyopatolojik mekanizmalar; periferik ve santral mekanizmalar olmak üzere iki gruba ayrılır. Periferik mekanizmalar; ektojik deşarj, nosiseptör sensitizasyonu, lifler arası anormal etkileşim, katekolaminlere artmış duyarlılık olarak tanımlanmaktadır ve tüm mekanizmalar primer afferentlerde değişikliklere bağlıdır. Santral mekanizmalar ise; duyuşal yolların irritasyonu, sempatik sistem irritasyonu, hipotalamik bozukluk, inisi inhibitör mekanizmaların kaybı ve alternatif sekonder çıkıcı yolların aktivasyonu olarak tanımlanabilir. Enflamasyon, hasara yanıt olarak nöral dokularda devreye giren onarım mekanizmaları ve bitişik dokuların hasara karşı reaksiyonları, birincil afferent nosiseptörlerde aşırı uyarılabilirlik durumuna yol açar; bu algıya *periferik duyarlılaşma* adı verilir. Buna karşılık, bu tür nosiseptörler tarafından innerve edilen merkezi nöronlarda merkezi duyarlılaşma adı verilen aşırı uyarılabilirlik durumu oluşur. Örnek olarak diyabet ya da sinir kompresyonu sonucunda görülen nöropatiler verilebilir.

Periferik ve merkezi ağrı mekanizmasında yer alan endojen ve nöral mekanizmalar, nosisepsiyon ve diğer sensoryal bilginin taşınmasında rol oynayan çeşitli spinal ve supraspinal sistemler ve inen kontrol mekanizmasındaki birçok nokta son 25 yıl içinde açıklanabilmiştir.

Ağrı, nosisepsiyon içinde bir algılama olayıdır. Travmatik veya noxious stimulusya nöral cevaptır. Normal fizyolojik koşullarda ağrı ve nosisepsiyon, hoş olmayan bir algılama olarak görülse de amacı organizmayı zararlı bir saldırıdan korumak ve ilgili savunma mekanizmalarını ortaya çıkarmaktır. Nosiseptif sistemin nöronlarının uyarılma eşiği diğer duyu sistemlerinden daha yüksektir. Uyarılma eşiği dokunmaya ve basınca karşı olan cevap eşiğinden yüksek, ama doku hasarı için gereken düzeyden düşüktür. Bu da alarm fonksiyonunun gereğidir. Nosiseptif sistemi diğer duyu sistemlerinden ayıran bir diğer özelliği de hassaslaşmasıdır. Yeterli güçteki tekrarlayan uyarılar nosiseptif nöronların hassasiyetini artırır.

Ağrının periferik algılanmasında, mekanizmanın tetik noktaları; deri ve deri altında serbest sinir sonlanmaları olan nosiseptörlerdir. Nosiseptörün fonksiyonu; mekanik, termal ve kimya-



Şekil 3. Transdüksiyon

sal enerjiyi transducer olarak elektriksel sinyaller haline dönüştürmek (Transdüksiyon) sonra bu uyarının primer afferent lifler yoluyla omuriliğe iletilmesini sağlamaktır (Transmisyon).

### **Nosiseptörlerin işlevleri;**

1. **Transdüksiyon;** Kimyasal, mekanik veya termal bir uyarının ağırlı uyarın biçimine dönüştürülmesi (Şekil 1).
2. **Transmisyon;** Ağırlı uyarının üst merkeze iletilmesi.

Nosiseptörlerin aktive edilmeleri, buldukları dokularda oluşan zararlı stimulusların, bu serbest sinir uçlarında da polarizasyonu başlatmaları ile olur. Çok değişik stimuluslar ve doğal uyarınların yüksek şiddete ulaşmaları ağrıya neden olmaktadır. Bu stimulusların ortak özellikleri dokuya zararlı olmalarıdır.

Bu uyarınlar:

1. Fizik hasara neden olan mekanik ve termal uyarınlar,
2. Laktik asit birikimine neden olan iskemi,
3. Toksin, enfeksiyon ve çeşitli kimyasal maddelerin neden olduğu enflamasyon.

Son yıllarda hem ağırlı uyarınları algılayan reseptörlerin hem de ağrı uyandırarak veya ağrı hissini iletimini etkileyerek mediatör işlevi gören birçok endojen maddenin (Endojen Aljezik ve Analjezik sistemler) varlığı saptanmıştır.

### **Nosisepsiyonun Başlatılması**

Nosiseptörler, buldukları yerdeki düz kaslar, kapillerler, efferent sempatik sinir uçları ile bir bütündürler. Bu bölgeye yapılacak mekanik “uyarılarla” veya “endojen aljezik maddelerin” ortaya çıkmasına neden olacak uyarınlarla nosisepsiyon olayı başlatılır.

Mekanik uyarı, nosiseptörü fiziksel etki ile doğrudan uyaracak, uyarının ani ve ilk ağrı algılanmasını sağlamak üzere A delta lifleri ile taşınması gerçekleşecektir. Nosiseptörlerin uyarılması, herhangi bir zararlı uyarın sonucu doku hasarı oluşması ile ortaya çıkan ve endojen aljezik madde olarak adlandırılan kimyasal maddeler ile de olabilir. Kesin olarak gösterilememiş olmasına karşın, bu endojen maddelerin, nosiseptörleri aktive edip, periferik nosiseptif stimulusları, ağrı impulslarına dönüştürmelerinde şu mekanizmaların rol oynayabileceği kabul edilmektedir:

#### **I. Nosiseptörlerin Doğrudan Aktive Edilmesi**

- a. Fizik olarak, mekanik nosiseptörler eksite edilir. Oluşan doku hasarı sırasında hücre zarı permeabilitesi, hücre bütünlüğü bozulması ve lokal hücre yıkımı sonucu proteolitik enzimlerin açığa çıkması, hücre dışına çıkan maddelerin hızlı biyokimyasal reaksiyonları sonunda, bradikinin meydana gelir. Bradikinin, doğrudan nosiseptörü uyarır, damarlarda vazodilatasyon yapar ve hücre zarına etki edip prostaglandin oluşmasına yol açar. Prostaglandinler tek başına ağrı oluşturmazlar, nosiseptörleri diğer uyarınlara karşı hassaslaştırırlar, lokal hiperemi ve vasküler permeabilite artışına neden olurlar.
- b. Trombosit kaynaklı serotonin de, nosiseptörü doğrudan aktive eder. Vasküler orijinli ağrının patogeneğinde rol alır. Hücre zarına etkisi ile de prostaglandin salgılanmasına yol açar. Proteolitik enzimler nosiseptörleri doğrudan aktive ederler.
- c. Doku hasarı ile parçalanan hücrelerden intrasellüler potasyum (K+) iyonları da dışarı çıkar. Potasyum, doğrudan nosiseptör aktive edici özelliğe sahiptir.
- d. Mast hücresinden salınan histamin nosiseptörü doğrudan aktive eder.

**Tablo 4. Laminalar**

Lamina I:	Küçük çaplı afferent liflerden gelen ağrılı impulsları alır. Bu hücreler, cilt yanığı veya ezilmeyle (mekanik bası) oluşan, A-delta ve C lifleri ile A-alfa ve A-beta liflerinden gelen (özellikle, düşük eşik değerli mekano-dokunma- ve termoreseptörlerden gelen) ağrı oluşturmeyen diğer hızlı iletimli impulsları da alırlar
Lamina II ve III:	Substantia gelatinosa olarak adlandırılır. Ciltten gelen birçok afferent lif bu bölgede sonlanır. Bu iki tabaka, duyu sinirlerinin getirdiği uyarıların beyine iletilmesini sağlayan lamina V'teki T hücrelerine uyarı geçişini düzenleyen bir ara sistemdir. Substantia gelatinosa sistemi T hücreleri üzerinde frenleyici bir etki gösterir ve inhibitör bir mekanizma gibi hareket eder.
Lamina IV:	Lokalize cilt alanlarından gelen, ağrı oluşturmeyen duyuşsal impulsları taşıyan, kalın kutaneal afferent lifleri alır.
Lamina V.:	Bu tabakadaki hücreler ağrılı stimüslara karşı çok hassastırlar. Visserler, kaslar, kan damarları ve derin dokulardan küçük çaplı, yavaş iletim hızlı A-delta ve C lifleri ile gelen uyarıları alırlar. Bu nedenle lamina V visseral duyuşsal uyarıların ulaştığı omurilik noktası olarak kabul edilir.
Lamina VI.:	Bu tabakadaki eksitasyon ve cevaplar büyük oranda ağrısız stimüslarla ilgilidir. Geniş çaplı A-beta ve gama lifleri bu tabakada sonlanır. Kas, tendon ve eklemlerden gelen proprioception duyusu bu liflerle taşınır.
Lamina VII - IX.:	Bu laminalar ön boynuzun parçasıdır. Bu hücreler ağrı iletimini sağlayan çıkan (ascending) yollara katılır.
Lamina X.:	Bu tabakada hücreler santral kanal etrafında konsantre olmuştur ve yüksek şiddetteki stimüslara cevap verirler. Bu hücreler, omurilikte nosiseptif bilgiyi beyine getiren multisinaptik bir zincir oluşturur.

## II. Nosiseptörlerin Duyarlılığının Artırılması

Doku travması sırasında doğrudan hücre membranına olan etki ile, ayrıca serotonin ve bradikinin'in hücre membranındaki fosfolipidler üzerine etkisi ile prostaglandinler ve lökotrienler serbestleşir. Prostaglandin ve lökotrienlerin oluşmasında arasidonik aside siklooksijenaz enziminin etkisi ile siklik endoperoksitler ve takiben prostaglandinler, lipooksijenaz enziminin etkisi ile lökotrien oluşur. Sempatometik aminler, prostaglandinler ve lökotrienler nosiseptörlerin duyarlılığının artmasına neden olurlar.

## III. Vazodilatasyon ve ekstravazasyon yaparak ödemin yayılmasına ve hiperaljeziye yol açılması

Prostaglandinler, nosiseptör duyarlılığını artırmaları yanında lokal dolasımda vazodilatasyonu artırarak daha fazla aljezik madde birikmesine yol açarlar.

P maddesi mast hücrelerinden histamin serbestleşmesine de yol açar. Sonuçta Nosiseptörlerin doğrudan veya dolaylı aktivasyonlarının yanında, bölgede ödem ve enflamasyon artarak kısır döngü oluşur. İlk uyarı devam etmezse, algojenik maddeler dokudaki deaktivasyon enzimleri ile yıkılır ve ağrı olayı biter.

## SANTRAL MEKANİZMA

Birden fazla anatomik yol ve beyin bölgelerini içeren merkezi sinir sisteminde, nosiseptif bilgi ve ağrı süreci karmaşıktır. Bu yollar; spinal kord, çıkan nosiseptif yollar, inen fasilitatör yollar ve

inen inhibitör yollardır. Bütün bu yollar birbirleriyle yakından ilişkilidir ve belirli bir zamanda ağrı düzeyini kontrol eder. Böylece, ağrı biçimlendirilebilir ve değiştirilebilir.

Nörobilim kitaplarında anlatılan klasik üç nöron sistemi bulunur; nosiseptif ve sıcaklık bilgilerinin iletimini içeren primer afferent lif (1. nöron), spinotalamik yol (STT) (2. nöron) ve talamo-kortikal nöron (3. Nöron). Büyük afferent duyusu ile ilgili, bu sistem medulla içinde ipsilateral künatus ve gracilis çekirdeğine bilgi geçişini sağlayan primer afferent lif içerir (1. nöron). Künatus ve gracilis çekirdeğindeki nöronlar talamusun kontralateral ventroposterior lateral çekirdeğine bilgiyi iletir (2. nöron) ve daha sonra talamusun somatosensoryal korteksine iletilir (3. Nöron).

## SPİNAL KORD

Omurilik MSS'de nosiseptörlerin son bulunduğu ilk yerdir. Primer afferent liflerden, lokal spinal nöronlardan ve supraspinal alanlardan gelen bilgileri bütünleştirir. Spinal kord anatomik olarak 10 laminaya ayrılır. Lamina I-VI arka boynuzda yer alır ve duyu afferentlerin çoğunluğu burada sonlanır. Genel olarak, lamina I-II-V'den gelen zararlı bilgileri taşıyan küçük duyu afferent liflerin son bulunduğu yerdir. Dokunma duyusunu taşıyan büyük liflerin terminalleri lamina II ve IV arasında dağılır. Bu liflerin çoğu daha sonra omurilikte derin hücrelere bilgi gönderen spinal internöron üzerinde sonlanır. Birçok çevresel yapıardan (deri, eklemi kas ve iç organ) gelen Primer afferent lifler tek nöron üzerinde birleşir. Bu yaklaşma yansıyan ağrının temelini oluşturmaktadır.

Kasları ve eklemleri inerve eden nöronlardaki merkezi projeksiyonlar deriden belirgin biçimde farklıdır. Kaslar ve eklemler lamina I ve derin dorsal boynuzda ağırlıklı nosiseptif bilgi gönderirken aksine kutanöz dokulardan yoğun olarak lamina II'ye bilgi gönderilir.

Somatik C nosiseptörleri ipsilateral lamina II'de sonlanırken Delta nosiseptörleri ipsilateral lamina I'de ve daha az olarak da lamina V'te sonlanır. Visceral C nosiseptörleri ise daha geniş bir projeksiyon gösterirler ve birkaç segmentteki lamina II ve lamina V'te bilateral olarak sonlanırlar. Visceral C liflerinin bu geniş dağılımının visceral ağrının geniş kalitesinden sorumlu olduğu düşünülmektedir.

Arka boynuz primer afferentlerin sonlandığı merkezdir. İki tip arka boynuz nöronu vardır; nosiseptif spesifik (yüksek eşik değerinde), geniş dinamik alan (WDR) ve düşük eşik değerinde nöronlar. Yüksek eşik nöronlar yüzeysel laminalarda yer alır ve özellikle ağırlı uyaranlara yanıt verirler. WDR nöronlar ise genellikle daha derinde yer alır ve hem ağırlı hem de ağrısız uyaranlara yanıt verirler. Arka boynuz yoluyla nosiseptif bilginin iletimi yüksek eşikli ve WDR nöronları aktive eder. Doku yaralanmasını takiben, yüksek eşikli ve WDR nöronlar hassaslaşır "santral sensitizasyon" olarak adlandırılır. Bu durum reseptif alan büyüklüğündeki artıştan, ağırlı ya da ağrısız uyarana artmış yanıt ve/veya ağırlı ya da ağrısız uyarana azalmış eşikten kaynaklanır. Belirli bir nöron miktarının aktivitesi eşik değerini aştığı takdirde ağrısız olan dokunma uyaranları da ağırlı olarak algılanır ve "allodini" gelişir. Doku hasarı sonrası merkezi nöronlarda ağrısız uyaranlara karşı duyarlılık artar. Bu allodini'nin temelini oluşturur.

## GLİAL HÜCRELER VE AĞRI

MSS'deki glial hücreler, özellikle spinal kordakiler nosiseptif bilginin taşınmasında önemli rol oynarlar. Glia glutamat reseptörleri dahil olmak üzere pek çok nörotransmitter için reseptör içerir, ve sinaptik aralıktan nörotransmitterlerin salınımı ile ilgilidir.

Nöropatik ve inflamatuvar ağrı modelinde astrositoz ve mikrogliya aktivasyonu gösterilmiştir. Duyarlı nöronlar olduğu bilinen çeşitli nöroaktif maddeleri (glutamat, nitrik oksit ve proinflamatuvar sitokinler gibi) glia serbest bırakır. Spinal proinflamatuvar sitokinler nosiseptif davranışlar üretir ve dorsal boynuz nöronlarını duyarlılaştırır ve proinflamatuvar sitokinlerin spinal blokajı hiperaljeziyi tersine çevirir.

**Tablo 5. Ağrılı uyarıların üst merkezlere geçirmede rol alan nörotransmitterler**

Glutamat	<ul style="list-style-type: none"> <li>A-delta terminal uçların uyarılmasıyla ortaya çıkan hızlı sinaptik cevap oluşturan eksitator bir mediatördür.</li> <li>Kısa süreli depolarizasyon etkisini, Na/K iyonlarının açılması ile</li> <li>Uzun süreli depolarizasyon etkisini N Metil, D-Aspartat (NMDA) kullanarak gerçekleştirir.</li> </ul>
Nöropeptidler	<ul style="list-style-type: none"> <li>C lifleri eksitasyonu ile projeksiyon hücrelerinde çok yavaş ve uzun süreli depolarizasyona yol açar.</li> <li>Bu nöropeptidler arasında; substans P maddesi, nörokinin 1 (NK1), kolesistokinin ve kalsitonin-gene related peptid (CGRP) sayılabilir.</li> </ul>
Adenozin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spinal kordun dorsal hornuna yerleşmiş ve A1 reseptörlerine karşı inhibitör rol oynayan endojen antiinflamatuvar nörotransmitterdir.</li> </ul>
Gamma-aminobutirik asid (GABA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spinal inhibisyonda rol oynar.</li> </ul>
Serotonin, norepinefrin ve opioidler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serotonin ve norepinefrin (noradrenelin) beyin sapından inen yollarda bulunan nörotransmitterdir ve endojen opioidler inen inhibisyon bölgelerinde yer alır.</li> </ul>

## SPİNAL KORDUN NÖROTRANSMİTTERLERİ

Arka boynuzdaki ağrı sürecinde nörotransmitterler ve nöromodulatorler yer alır. Ağrılı uyarıların üst merkezlere geçirmede rol alan nörotransmitter Tablo 5’de gösterilmiştir.

## UYARININ MEDULLA SPİNALİSTEN BEYİN SAPINA TAŞINMASI

Uyarıların medulla spinalisten beyin sapına taşınmasında; anterolateral afferent traktuslar (spinotalamik, spinoretiküler ve spinomezensefalik yol), retiküler cevher ve talamus görev almaktadır. Bunların hepsinin projeksiyon nöronları çaprazdır ve anterior kommissürde çapraz yaparlar (Tablo 6).

## TALAMOKORTİKAL PROJEKSİYON VE KORTEKS

Talamus somatosensoryel bilgilerin işlendiği anahtar bölgedir ve bunda çeşitli lateral (ventral, posterior, lateral) ve medial (medial dorsal ve ventrokaudal kısmı) çekirdekler görev alır. Melzac ve Casey özellikle lateral spinotalamik traktusun, talamusun lateral çekirdeğinin ve somatosensoryel korteksin, ağrının duyuşal diskriminatif özellikleriyle ilgili olduğunu, buna ilaveten medial spinotalamik traktusun, talamusun medial çekirdeğinin ve limbik sistemle ilgili beyin bölgelerinin ağrının afektif motivasyonel bölgeleri olduğunu belirtmişlerdir.

Korteksin ağrı algılamasındaki rolü tam olarak açıklanamamıştır. Ancak talamik çekirdeklerdeki nöronlar primer ve sekonder somatosensoryel kortekslere, insula, anterior singulat korteks ve prefrontal kortekse (9. ve 12’nci alanlar) projekte olurlar. Primer somato-sensoryel korteks parietal lobda, postsentral girus’un 3., 1. ve 2. alanlarındadır. Fonksiyonel görüntüleme yöntemleri bu beyin bölgelerinin ağrı algılamasındaki değişik rollerini ve motor fonksiyonları kontrol eden (serebellum, bazal ganglion gibi) diğer beyin bölgeleri ile etkileşimini ortaya koyabilmektedir (Şekil 4).

- Primer duyuşal alan (Postsentral girus): Bu kortikal bölgenin ağrının duyuşal (diskriminatif) boyutu ile ilgili olduğu söylenebilir.
- Posterior parietal ve frontal bölgeler ise; Ağrının sembolizasyonu ile ilgili görünmektedir.

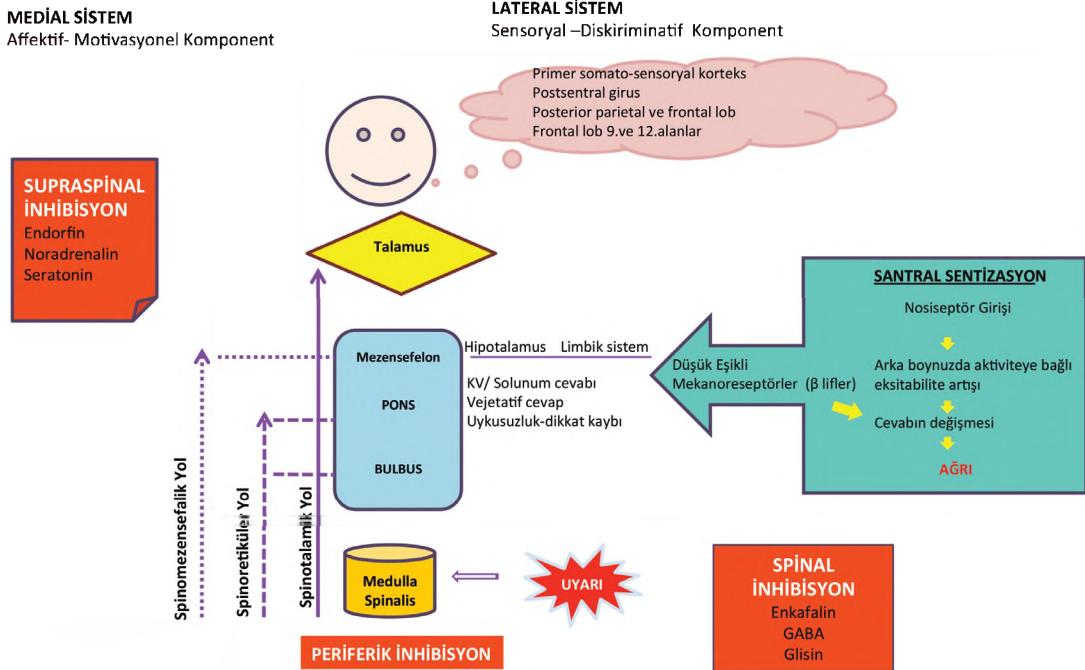
**Tablo 6. Uyarının medulla spinalisten beyin sapına taşınmasında görev alan yollar**

<b>Spinotalamik Yol</b>	Lamina I, V, VII nöronlarından köken alır ve talamusun ventroposteriolateral (VPL) çekirdeğinde sonlanır. Ağrının duyuşal diskriminatif (yer, şiddet ve süre) özellikleri ile birlikte algılanmasını sağlar. Ağrılı impulsu en hızlı ileten ve en hızlı lokalize eden liflerdir.
<b>Spinoretiküler Yol</b>	Anterolateral çıkıcı sistem içinde ilerleyerek bulbus ve ponsdaki retiküler çekirdek gruplarına uzanır. Ağrılı impulsu lokalize etmekten çok kortikal ve subkortikal yapıları genel bir uyanıklık içinde tutmak, zararlı uyarana karşı alarm hali yaratmakla görevlidir. Ağrıya karşı otonom reaksiyonlardan sorumludur.
<b>Spinomezensefalik Yol</b>	Lamina I ve V'teki nöronlardan köken alarak mezensefalik periaquaduktal gri cevhere (PAG) dek yükselir. PAG'de antinöroseptif mekanizmaların tetiklendiği önemli bölgelerden biridir. Bu bölge, hipotalamus, limbik sistem ve korteksle bağlantılıdır.
<b>Spinohipotamik Yol</b>	Retiküler formasyonda sinaps yapmayan, yeni tanımlanmış bir yoldur. Deri, dudak, genital organlar, gastrointestinal traktus, intrakranial kan damarları, dil ve korneadan emosyonel önem taşıyan bilgi direk olarak bu yolla hipotalamusa taşınır.

- Frontal lobun 9. ve 12'nci alanları; (Ağrı ile birlikte motivasyon reaksiyon etkilenimini sağlar)

## İNİCİ SİSTEM İLE AĞRI KONTROLÜ

Nosiseptif impulsu işleyen bir sistem olduğu gibi, bu impulsu inhibe eden ayrı bir mekanizmanın varlığı çok uzun yıllardan beri bilinmektedir. Beyin, çeşitli inen sistemler aracılığıyla ağrıyı durdurmaya çalışmaktadır. Nöroaksisin farklı seviyelerinde ağrı iletimi üzerinde çeşitli inhibitör



**Şekil 4.** Uyarının kortekse taşınması ve projeksiyon alanları.



etkiler vardır. Bu inen etkiler hipotalamus, periaquaduktal gri madde gibi supraspinal yapılardan kaynaklanmaktadır. İnen kontrol sistemi içinde çeşitli nörotransmitterler (serotonin, noradrenalin, GABA) bulunmaktadır.

Bugünkü bilgilerimize göre, inhibisyonu sağlayan özel bir sistem vardır (endojen analjezi sistemi) ve bu sistemi aktive eden nosiseptif uyarılardır. Nosiseptif sistem aktive olduğunda sürekli olarak inhibe edici sistemin kontrolündedir. Çünkü afferent impuls eksitasyona paralel olarak spinal ve supraspinal seviyede inhibisyonu başlatmaktadır (Tablo 7).

Özet olarak santral sensitizasyonda A-beta liflerinin MSS'inde değişikliklere bağlı olarak ağrı oluşturmaya başlar. Düşük frekanslı ve tekrarlayan nosiseptif uyarılar arka boynuz nöronlarında uzun süreli artan depolarizasyona neden olur. Sonuçta birkaç saniyelik C lifleri uyarısında arka boynuz nöronlarında birkaç dakikalık depolarizasyona yol açar.

KA'da ağrı hücrelerinin ateşleme eşiği düşer, duyarlılığı artar ve dokunma gibi normalde ağrı uyandırmayan uyarılar bile ağrı duyusunun ortaya çıkmasına neden olabilir (allodini). Düşük eşiğe sahip mekanoreseptörlerle aktive olan "Wide Dynamic Range" hücrelerinin de duyarlılaşması ve algıya katılmasıyla, ortaya çıkan ağrı belirli dermatomlara uymayan, şekil değiştiren ve gezici nitelik kazanır.

Uyarılara duyarlılaşma ve eklem hareketi, vibrasyon, dokunma gibi uyarıların SSS'de ağrı olarak algılanmasına (hiperaljezi) yol açar. Ağrının kronik olduğu durumlarda glutamata duyarlı Nmetil-D-aspartat (NMDA) reseptörlerinin medulla spinaliste ağrı reseptörlerini duyarlılaştırması; normalde ağrı uyandırmayan uyarıların GABAerjik sistemle talamusta inhibe edilme düzeneğinin bozulması, nörotoksik asid düzeylerinin artması ve buna karşın ağrı kontrolü için sağlam olması gereken serotoninin düzeyinin azalması, nöroplastisite sonucu ağrılı uyarı karşısında yeni kortikal ve subkortikal nöronal bağlantıların oluşması ve minimal uyarıların ağrı duyusunu ortaya çıkartması sayılabilir.

**Tablo 7. Ağrı kontrolünde görev alan inisi sistemler**

<b>Supraspinal İnhibisyon</b>	Orta beyinde PAG kaynaklanır. PAG'a talamus, hipotalamus ve frontal korteksden inputlar gelir (Kortikal inhibisyon). PAG'dan spinal korda inen serotonerjik lifler medullada nukleus raphe magnusa projekte olur. Bu nukleustan gelen aksonlar da spinal kordun dorsolateral funikulusu içinde arka boynuza iner. Serotonin ve noradrenalin bu inisi inhibisyonda anahtar rolü olan nörotransmitterlerdir.
<b>Spinal İnhibisyon</b>	Spinal kord dorsal boynuzunda presinaptik yerleşim gösteren inhibitör internöronlar ile gerçekleştirilir. Eksitatuvar nörotansmitterlerin sinaptik aralığa salınımlarını sınırlarlar. Spinal inhibisyonda rol oynayan nörotransmitterler GABA, opioid peptidler ve glisindir.
<b>Periferik İnhibisyon</b>	İmmun sistem-sensoryal nöron etkileşimi ile gerçekleşmektedir. İnflamasyonun erken döneminde proinflamatuvar sitokinleri (PIC) açığa çıkaran immün hücreler, geç dönemde analjezik mediatörler üreterek analjeziye katkıda bulunurlar.

## AĞRININ İNHİBİSYONU

Yapısı ve algılanması karmaşık olan ağrının inhibe edilmesi ve tedavi edilmesi de oldukça zordur. Ağrı duyusu birçok faktöre bağlı olarak ve kişiden kişiye değişkenlik göstermektedir. Bu algılamaya farklılığına kişinin çevresi, cinsiyeti, kültürü, eğitimi gibi faktörler etki etmektedir.

Bugüne kadar ağrının inhibisyonu ile ilgili olarak üç önemli teori ileri sürülmüştür.

Bunlar:

- Spesifik teori,
- Pattern teorisi
- Kapı kontrol teorisidir.

**Spesifik Teori:** Bu teoriye göre ağrı spesifik liflerle merkezi sinir sistemine iletilir ve bu uyarılar merkez sinir sisteminde spesifik bir alanda sonlanırlar. Fakat bu teorinin doğru olmadığı kanıtlanmıştır.

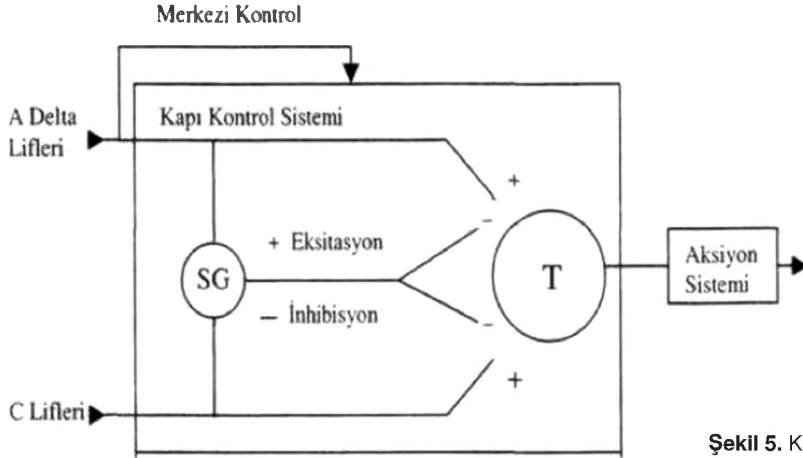
**Pattern Teorisi:** İmpuls spinal korda girdikten sonra ağrı duyusunun başlaması için uyarının birikmesi gerekir. Bu birikimin sinir sistemindeki akımlar olduğu ileri sürülmüştür. Nöronun bir kollaterali kendisinin yeniden uyarılması için uyarılır. Bu pozitif feedback mekanizma nöronu sürekli deşarj halinde tutar.

**Kapı kontrol teorisi:** 1965 yılında **Melzack ve Wall** tarafından ileri sürülmüştür. Kapı kontrol mekanizması; periferden merkeze giden ağırlı uyanların medulla spinalisteki nöral mekanizma ile arttırılması veya azaltılması esasına dayanır. Ağrı duyusuna ait duyu organları vücudun tüm dokularında yer alan çıplak sinir uçlarıdır. Ağrı impulsları merkezi sinir sistemine 2 lif sistemi ile aktarılır:

1. A lifleri iletim hızları yüksek olan kalın myelinli liflerdir. 2-5  $\mu$  çapında ve ileti hızı 12-30 m/s olan, A alfa ve beta lifleri ağrı ve propriosepsiyon duyusunu taşımaktadırlar.
2. Miyelinsiz C lifleri çok ince olup iletim hızları çok düşüktür 0.4-1.2  $\mu$ m çaplı ve ileti hızı 0.5-2 m/s olan C lifleri visseral ağrı duyusunu taşırlar.

Ağrı oluşturmayan bir uyarı, ağırlı bir stimulusun transmisyonunu bloke edebilir. Deriden gelen kalın çaplı A- delta ve küçük çaplı C- lifleri ile gelen uyarılar medulla spinalisin dorsal boynuzundaki lamina I ve II ile ilişkisi olan substansiya gelatinosa (S.G.) ve dorsal boynuzun orta kısmında yer alan transmisyon hücreleri (T hücreleri) ile sinaps yapmaktadırlar. Ağrı duyusunu taşıyan kalın çaplı A- delta liflerinin uyarıları daha fazla olduğundan substansiya gelatinosayı

## Ağrının Tanımı, Periferik ve Santral Mekanizmalar, Ağrının İnhibisyonu



Şekil 5. Kapı Kontrol Sisteminin Mekanizması

Tablo 8. Her yönüyle kronik ağrı iyileşmesi

<b>Ağrı şikayetlerinin kaydedilmesi</b>	Günlük tutularak ağrının kayıt edilmesi önemlidir. Ağrı bir ağrı skalası kullanılarak tanımlanmalıdır. Bunun için GAS veya sözel ağrı skalaları kullanılabilir. Ağrı şiddeti yanı sıra ağrıya ilgili hissedilenler not edilmelidir.
<b>Uyku</b>	Ağrı sadece uyku kalitesini bozamaz, aynı zamanda uykusuzluğa bağlı kötü bir gün geçirmemize neden olur. Huzur bozucu bir süreçtir. İyi bir uyku alışkanlığı edinmek önemlidir (düzenli uyku saati, uyanma zamanının ayarlanması vb.)
<b>Yatak istirahati</b>	Günümüzde akut ağrılı bireylere uzun süreli (3-4 gün süreli) yatak istirahati önerilmektedir. Ancak aktif olmak gerekir.
<b>Uygun beslenme/ Vitaminler</b>	Yeme alışkanlıkları kronik ağrıyı arttırabilir. Örneğin kırmızı şarap ve peynir gibi bazı yiyecekler migrenli hastaların migren ataklarını tetikleyebilir. Yağlı etler ve süt artrite bağlı ağrıyı arttırabilir. Balık yağı, glucosamine gibi inflamasyonu azaltıcı etkiye sahip ajanlar artrite bağlı gelişen eklem sertliğini azaltır. Diyetisyenden yardım almak gerekir.
<b>Derin nefes almak/ Bio-feedback</b>	Yavaş ve derin nefes almak ağrı kontrolünde yardımcıdır. Derin nefes aldıktan birkaç dakika sonra ağrı azalır. Bio-feedback, otomatik olarak oluşan vücut homeostazını (örneğin kalp kızı, kan basıncı) kontrol etmeyi öğretir. Genel ve lokal gevşeme sağlayarak ağrıyı azaltır.
<b>Yoga</b>	Fibromiyalgi, artrit vb. durumlarda düzenli yapılan yoga fiziksel fonksiyonu artırır, huzur verir ve ağrıya bağlı ilaç kullanımını azaltır.
<b>Odak değiştirmek/ Emosyonel destek</b>	Sürekli ağrıyı düşünmek günlük yaşantıdan uzaklaştırır. Bu nedenle sohbet etmek, kitap okumak, puzzle ile uğraşmak vb. aktiviteler beyindeki ağrı algılama merkezlerimizin daha az uyarılmasına neden olur. Bireyin ağrıya karşı zihnini kapatması ağrıyı azaltmada etkilidir. Ağrının gerçek olmayıp nedensiz olduğu düşünülür. Bu doğru değildir. Bazı ağrı hisseden bireylerin bir psikiyatr ya da psikologdan yardım alma ihtiyaçları olabilir. Davranış tedavisi veya emosyonel destek ağrılı bireye günlük yaşamında karşılaştığı problemlerle başa çıkma yöntemlerini öğretir.
<b>Kuvvet Eğitimi/ Yürüyüş</b>	İskelet kaslarının ağırlık veya thera-band kullanılarak kuvvetlendirilmesi ağrı kontrolünde yardımcıdır. Kronik ağrıyı kontrol etmede en önemli yaklaşımdır. Yürüyüş (30 dakika / gün, haftada en az 5 kez) vücudumuzdaki doğal ağrı kesici hormon olan ENDORFIN'in salınımını artırır.
<b>İlaçlar / Cerrahi</b>	Ağrılı bir durumda bireyin kendi başına ağrı kesici kullanması ağrının tedavisini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle uzman bir hekime danışmadan ağrı kesiciler alınmamalıdır. Ağrı kesicilerle birlikte anti depresanlar, anti epileptik ilaçlar da önerilebilmektedir. Konvansiyonel yaklaşımlarla tedavi edilemeyen kronik ağrı için cerrahi bir seçenek olabilmektedir. Örn: Disk cerrahisi veya ağrı kontrol cihazlarının implantasyonu vb.
<b>Akupunktur</b>	Günümüzde akupunktur bazı kronik ağrı durumlarında tercih edilen bir yaklaşımdır. Akupunktur vücudumuzdaki doğal ağrı kesicilerin salınımını artırır ve ağrı sinyallerinin beyne taşınmasını engeller.
<b>Madde kullanımı</b>	Ağrının kontrolü için alkol tüketimi veya illegal ilaçlar (uyuşturucu ve türevleri gibi) asla kullanılmamalıdır.

fasilite ederler. Böylece SG'nin T hücrelerini inhibe edici uyarıları artar. Kapı kapatılarak aksiyon sisteminin ateşlenmesi azaltılır ve ağırlı uyarıların geçişi önlenir. Kapı Kontrol sisteminde ağrının inhibisyonu presnaptik inhibisyon adı verilen nörofizyolojik mekanizma ile oluşturulur.

*Melzack ve Wall* ince liflerin kapı hücrelerini inhibe ettiğini, kapıyı açık tuttuğunu ileri sürmektedir. Küçük çaplı C lifleri daha fazla uyarıldığında ise SG'nin aktivitesi baskılanarak presnaptik inhibisyonla ağrının kontrolü azalır, kapı ağırlı uyarılara açılır. Ağırlı uyarı uzadığı zaman kalın lifler adapte olmakta ve ince lifler baskın çıkmaktadır. Böylelikle kapı açılmakta ve T hücrelerinden geçiş artmaktadır.

Kalın ve ince çaplı duyu nöronlarının aktivitesi arasındaki denge kapının konumunu belirler. Kalın ve İnce çaplı sinirler arasındaki sensorinöronal input arasındaki denge korunamaz ise ikinci derece nöronlar aktive olur. Asendan sistemin bu aktivasyonu ağırlı algılanmasına neden olur ve sonuçta ağırlı davranışsal yanıt oluşur (Bkz. Şekil 5).

## KAYNAKLAR

1. Aida S, Shimoji K. Descending pathways in spinal cord stimulation and pain control. In: Bountra C, Munglani R, Schmidt WK, editors. Pain. New York:Marcel Dekker;2003.p.101-17.
2. Aydın ON. Ağrı ve Ağrı Mekanizmalarına Güncel Bakış: Derleme. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2002; 3(2): 37 – 48.
3. Baba H, Ji RR, Kohno T, Moore KA, Ataka T, Wakai A, Okamoto M, Woolf CJ. Removal of GABAergic inhibition facilitates polysynaptic A fiber-mediated excitatory transmission to the superficial spinal dorsal horn. Mol Cell Neurosci. 2003; 24(3):818-30.
4. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. Neuroscience exploring the brain. 3th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
5. Benjamin WJ. Pain Mechanisms: Anatomy, physiology and neurochemistry. In Raj PP (ed). Practical management of pain, 3th edition. Missouri: Mosby Inc.; 2000: 117-45.
6. Carlton SM, Du J, Zhou S, Coggeshall RE. Tonic control of peripheral cutaneous nociceptors by somatostatin receptors. J Neurosci.; 2001 21 : 4042-4049.
7. Cervero F, Laird JMA. One pain or many pains? A new look at pain mechanisms. News Physiol Sci.; 1991 6:268-273.
8. Committee on Advancing Pain Research, Care, and Education, Institute of Medicine, Board on Health Sciences Policy. Relieving Pain in America: A Blueprint for Transforming Prevention, Care, Education, and Research. Washington, DC: The National Academies Press; 2011.
9. Cunha FQ, Ferreira SH. Peripheral hyperalgesic cytokines. Adv Exp Med Biol.; 2003 521:22-39.
10. Dubner R, Ruda MA. Activity-dependent neuronal plasticity following tissue injury and inflammation. Trends Neurosci.; 1992 (15):96-103.
11. Erdine S: Ağrı mekanizmaları ve ağrıya genel yaklaşım. In: Erdine S: Ağrı 3. baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul;37-49,2007.
12. Erdine S: Ağrı mekanizmaları. İstanbul Nobel Kitabevi; 2002: 20-29.
13. Ertekin C. Ağrının nöroanatomi ve fizyolojisi, ağrı ve tedavisi. İbrahim Yegül (ed). İzmir Yapım Matbaacılık; 1993: 1-18.
14. Fields HL, Heinricher MM, Mason P Neurotransmitters in nociceptive modulatory circuits. Annu Rev Neurosci.; 1991 14:219-245.
15. Gatchel RJ, Peng YB, Peters ML, Fuchs PN, Turk DC. The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. Psychol Bull. 2007; 133 (4):581-624.
16. Güzelemir E. Ağrı değerlendirme yöntemleri. In: Ağrı ve Tedavisi. Ankara 1999, 11-21.
17. Heavner JE, Willis WD. Pain pathways: Anatomy and physiology. In: Raj PP (ed). Practical Management of Pain, 3 ed. St Louis: Mosby Inc., 107-45,2000.
18. <http://www.webmd.com/pain-management/guide/understanding-pain-management-chronic-pain>.
19. Illich, P. A.; Walters, E. T. "Mechanosensory neurons innervating Aplysia siphon encode noxious stimuli and display nociceptive sensitization". Journal of Neuroscience; 1997 17(1): 459-469.
20. Ji RR, Samad TA, Jin SX, Schmolli R, Woolf CJ. MAPK activation by NGF in primary sensory neurons after inflammation increases TRPV1 levels and maintains heat hyperalgesia. Neuron.; 2002.36:57-68.

21. Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJ, Ostelo RWJG, Guzman J, van Tulder MW. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 9. Art. No.: CD000963. DOI: 10.1002/14651858.CD000963.pub3.
22. Kathleen A.Sluka. Mechanism and Management of Pain for Physical Therapist, IASP Press, WA; 41-73,2009.
23. Kathleen A.Sluka. Mechanisms and management of pain for the physical therapists. IASP Press, Seattle; 2009; 19-35.
24. Ketenci A. Ağrı kontrolünde konservatif tedavi yöntemleri. *ANKEM Dergisi* 2002; 16 (3); 189- 192.
25. Loeser, J. D.; Treede, R. D. "The Kyoto protocol of IASP Basic Pain Terminology". *Pain* ; 2008 137(3): 473-77.
26. Melzac R, Casey KL. Sensory, motivational and central control determinants of pain. In: Kenshalo DR (ed). *Skin senses*. New York: Springfield, IL., 1968:423-35.
27. Melzack R, Wall PD. *Pain Mechanisms: A New Theory*. Science 1965; 150(3699): 971-978.
28. Melzack R. The McGill pain questionnaire. In: *Pain Measurement and Assessment*. New York: Raven Press, 1983. p. 41-47.
29. Mendell LM. Pain Classics: Special Review. Constructing and Deconstructing the Gate Theory of Pain. *PAIN* 2014; 155: 210-216.
30. Mense S. Nociception from skeletal muscle in relation to clinical muscle pain. *Pain*; 1993; 54: 241-89.
31. Millan MJ. The induction of pain: an integrative review. *Prog Neurobiol*. 1999 Jan;57(1):1-164.
32. Ness TI and Gebhart GE Visceral pain: a review of experimental studies. *Pain*; 1990 41: 167-234.
33. Oğuz H. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Dergisi* 1986; Cilt 6, Sayı 2.
34. Rittner HL, Brack A, Machelska H. Opioid peptide expressing leukocytes identification, recruitment and simultaneously increasing inhibition of inflammatory pain. *Anesthesiology*. 2001;95:500-08.
35. Schneider S.P, Perl E.R. Comparison of primary afferent and glutamate excitation of neurons in the mammalian spinal dorsal horn. *J Neurosci*. 1988;8:2062-73.
36. Sluka KA (Editör). *Mechanisms and management of pain for the physical therapist*. IASP Press, WA, 2009.
37. Stillwell GK. *Electrotherapy*, ed. by Kottke, Stillwell and Lehmann. *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation* 3rd edition, WB Saunders Co., Philadelphia, p. 366-368, 1982.
38. Treede RD, Kenshalo DR, Gracely RH, Jones AK. The cortical representation of pain. *Pain*. 1999;79(2-3):105-11.
39. Weiner BK. Spine update: the biopsychosocial model and spine care. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Jan 15;33(2):219-23. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181604572.
40. Widerström-Noga EG, Finnerup NB, Siddall PJ. Biopsychosocial perspective on a mechanisms-based approach to assessment and treatment of pain following spinal cord injury. *J Rehabil Res Dev*. 2009;46(1):1-12.
41. X. Li, D. Conklin, H.-L. Pan, J.C. Eisenach, Allosteric adenosine receptor modulation reduces hypersensitivity following peripheral inflammation by a central mechanism, *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 2003;305(3) 950-55.
42. Yaksh TL. Central pharmacology of nociceptive transmission. In: Wall PD, Melzack R (Eds.). *Textbook of pain*. 4th ed. Hong Kong: Churchill Livingstone; 253-308,1999.
43. Yücel A. Ağrı doğası ve kontrolü. İçinde: Aslan FE, editör. *Ağrı mekanizmaları*. İstanbul: Avrupa Tıp Kitapçılık; 38-45,2006.
44. Yücel A. Akut ağrının nörofizyolojisi. Hasta kontrollü analjezi (PCA). İstanbul: MER Matbaacılık Yayıncılık; 1997: 5-19.

## 2. BÖLÜM YAZARI

---



### **Prof. Dr. Uğur CAVLAK**

1966 yılında Adana'da doğdu. Adana Karşıyaka Lisesini bitirdikten sonra, 1984 yılında Hacettepe Üniv. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO'dan fizyoterapist olarak mezun oldu. 1992'de Bilim Uzmanı, 1996'da Bilim Doktoru, 2001 yılında Doçent, 2008 yılında ise Profesör oldu. Hacettepe Üniv. ve Dokuz Eylül Üniv.'de görev yapmıştır. 2001 yılından itibaren Pamukkale Üniv.'de görev yapmaktadır. Nörolojik rehab., Geriatrik rehab., iletişim teknikleri ve etik prensipler ile ilgilenmektedir. Kronik ağrıyla ilgili çok sayıda araştırması bulunmaktadır.



# YETİŞKİNLERDE AĞRI DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Prof. Dr. Uğur Cavlak

Bölüm

2

KA'nın niteliğini ve yoğunluğunu anlamaya yönelik değerlendirme yöntemlerinin çoğu "Ağrınız hakkında bana bilgi verir misiniz?" sorusunun kaydedilmesi ile başlar.

Ağrının doğru değerlendirilebilmesi için temel bazı özellikleri göz önüne almak gerekir. Bu özellikleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Önyargıdan uzak durulmalıdır
- Güvenilir ve doğru bilgiler alınmalıdır
- Ağrının niteliğinden kaynaklanan duyuumsal farklılık olabileceği unutulmamalıdır
- Anketlerden elde edilen bilgiler deneysel ve klinik ağrı değerlendirme sonuçlarıyla karşılaştırılmalıdır

KA ölçümü hasta tarafından yapılan bir tanımlamadır ve genellikle subjektiftir. Ağrı hikayesinin değerlendirilmesi görüşme sonucu fizyoterapistin sorulara aldığı cevaplardan oluşur. Ancak belirlenen sonuçların güvenilirliği ve geçerliliği açık ve kesin değildir. Ağrı değerlendirmesi anket formlarını, ağrı çizimlerini, sözel oranlama ölçeklerini, görsel analog skalalarını, analjezik kullanımının değerlendirilmesini ve aktivite ile bağlantısının belirlenmesini kapsamaktadır.

Ağrı, subjektif deneyimlere bağlıdır. Bu nedenle bireysel tanımlanmalıdır.

Değerlendirmede hastadan ağrısını tanımlamasını istemeliyiz.

Yardımcı olabilmek için anahtar kelimeler, cümleler, ağrı örnekleri vermek gerekebilir.

► **Hikaye:** Hikaye alırken hastadan şu bilgiler alınıp, açık bir şekilde kaydedilmelidir:

- Ağrı var mı?
- Ağrı nerede?
- Ne zaman başladı?
- Yeni mi? Yaralanmadan sonra mı?
- Başladıktan sonra yayılan ağrı var mı?
- Ağrınız gündüz mü oluyor?
- Ağrıyı herhangi bir şey geçiriyor mu?
- Daha önce böyle bir ağrı var mıydı?
- Neler hissettiriyor?
- Hiç tedavi oldu mu?
- Tedavinin sonucu ne oldu?
- Ne kadar süredir ağrı var?
- Ağrıyı arttıran ne olabilir?
- Kullanılan ilaçlar ve miktarları



Ağrı tanımlanırken sadece 'acıyor' ifadesi yeterli olmaz. Ağrılı birey ne hissettiğini detaylı bir şekilde anlatmalıdır.

► **Etiyoloji:** Ağrıya yol açan temel problemin araştırılması gerekir.

► **Ağrının Süresi**

1. ½ saatten az
2. 1-2 saat
3. 3-5 saat
4. Devamlı, gün boyu

► **Ağrının frekansı:** Sabah, akşam, gece, gün boyu olup olmadığı sorgulanmalıdır.

► **Ağrıyı arttıran veya azaltan aktiviteler/faktörler**

Ağrıyı arttıran faktörler

- Ev veya ofis işi yapmak
- Yorgunluk
- Soğuk
- Stres
- Sabit pozisyon
- Ağır kaldırma, taşıma

Ağrıyı azaltan faktörler

- Sıcak
- Dinlenme
- Aktivite
- Hiçbir şey

► **Ağrıyı hafifletmek için alınan tedbirler**

- İlaç
- Masaj
- Egzersiz
- Sıcak uygulama
- Uygulama yok

► **Ağrı şiddeti:** Ağrı çizimleri hasta veya fizyoterapist tarafından yapılır ancak bunların güvenilirliği ve geçerliliği gösterilmemiştir.

**Ağrı şiddetini ölçmek için kullanılan skala ve ölçekler:**

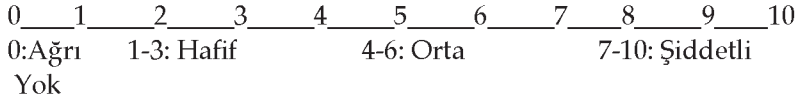
**1. Görsel Analog Skalası (visual analog scale = VAS)** detaylı bir değerlendirme olmayıp; hastadan dinlenme veya aktivite sırasında ağrısının şiddetini 10 cm uzunluğunda yatay yada vertikal bir doğru üzerinde işaretlemesi istenir. Ayrıca 1-10 veya 1-100 arasında numaralandırılmış biçimleri de kullanılmaktadır. Çizginin başlangıcında 0 değeri, bitiminde 10 değeri bulunmaktadır. 0 değeri hiç ağrı olmadığını, 10 değeri dayanılmaz ağrıyı ifade etmektedir. Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde GAS yaygın olarak kullanılan bir skaladır (Şekil 1). Hastadan hissettiği ağrıyı bu çizgi üzerine işaretlemesi istenir ve işaretlediği nokta cm. olarak ölçülür. GAS diğer ağrı puanlamam skalalarına kıyasla daha güvenilir ve daha kolay uygulanabilir olması açısından fizyoterapistler tarafından daha çok tercih edilmektedir.

## GAS



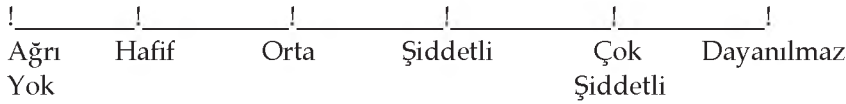
Şekil 1. Görsel Ağrı Skalası

2. *Sayısal Ağrı Puanlama Skalası (SAPS)*, eşit aralıklarla bölünmüş bir çizgi üzerinde yapılan değerlendirmedir (Şekil 2).



Şekil 2. Sayısal Ağrı Puanlama Skalası (SAPS)

3. *Sözel Ağrı Skalası (SAS)*, hastanın ağrısını belirleyebileceği, tanımlayıcı kelimelerden oluşur (Şekil 3).



Şekil 3. Sözel Ağrı Skalası (SAS)

GAS ve SAPS ölçeklerinin güvenilirliği horizontal çizgilerde daha yüksektir, geçerliliği ise tartışılabilir. GAS'ın güvenilirliği sözel yorumlama skalalarından daha fazladır. GAS, SAPS ve SAS fizyoterapistler tarafından oldukça sık kullanılan tek boyutlu ölçeklerdir. Genellikle ağrının şiddetini veya niteliğini tanımlamaya yarayan ölçeklerdir.

Ağrı şiddetinin değerlendirilmesinde hastaların deneyimleri, cinsiyet, yaş, etnik farklılıkları nedeniyle standart oluşturmak kolay değildir. Ağrının yeri, tipi, süresi farklılık gösterir. Bu farklılıklar, hastanın emosyonel durumuyla da değişkenlik gösterebilir.

4. **Mc Gill ağrı anketi (MAA):** MAA, en çok tercih edilen kısa veya uzun olarak hazırlanmış, yukarıda değinilen değerlendirme yaklaşımlarının varyasyonlarını kullanan global bir uygulama anket formudur. Bu değerlendirmede hastanın ağrı karakteristiklerinin belirlenmesi için gruplandırılmış tanımlayıcılar kullanılmaktadır. Bu anket formunda hasta ile görüşme, ağrı çizimleri ve sözel yorumlama skalaları yer almaktadır. Güvenirliği Melzack ve arkadaşlarının açıklamasına göre kabul edilebilir, geçerliliği ise tartışılabilir.

MAA ağrının karmaşık yapısını değerlendirilmesini sağlayan çok boyutlu subjektif bir ölçektir. Ağrı duyumsal (sensory), duygusal (affective) ve değerlendirici (evaluative) olmak üzere üç ana grupta ele alınır. MAA ile ağrıya ait nicel bilgi toplanabilir.

Anket dört bölümden oluşur:

**1. Ağrı yeri: Vücut diyagramı (lokalizasyon)**

Diyagramda insan vücudunun önden ve arkadan görünüşü yer alır. Hasta hissettiği ağrıyı vücut bölümleri üzerinde işaretler. İçten hissedilen ağrı, derin ağrı ise eksternal ise E internal ağrı ise I ile gösterilir. Bu bölüm ağrının lokalizasyonunun belirlenmesine yardımcıdır (Tablo 1).

**2. Ağrının özelliği: Ağrı kelime indeksi (nitelik)**

Bu bölümde ağrıyı tanımlayan kelimeler bulunur. Kelime tanımları 20 alt kategoriye ayrılmıştır. Hastadan her kategorideki kelimeleri inceleyerek, hissettiği ağrıyı tanımlayan bir kelimeyi işaretlemesi istenir. Her kategoriden mutlaka kelime seçilmesi gerekmez. Bu bölüm ağrının niteliksel olarak tanımlanmasına yardım olur.

**3. Ağrının zamanla ilişkisi**

MAA'nın bu bölümünde ağrı süresini tanımlayan kelimeler kullanılır. Ağrının gün içinde ne kadar devam ettiği sorgulanır.

**4. Ağrı şiddeti**

Hasta var olan ağrısının şiddetini değerlendirmek için Var olan Ağrı Şiddeti (VAŞ) skalasında yer alan aşağıda sıralanan ifadelerden en uygun olanı seçmelidir:

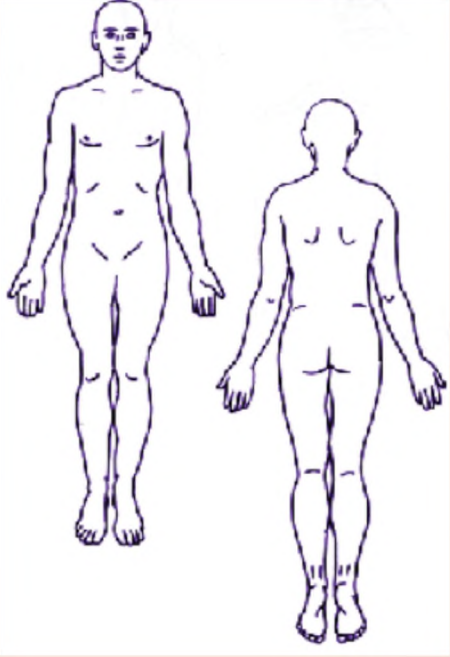
0: Ağrı yok, 1: Hafif, 2: Rahatsız edici, 3: Üzücü, 4: Korkutucu, 5: Izdırap verici

**Tablo 1. McGill Ağrı Anketi (MAA)**

Hasta Adı		Tarih:		Saat:	
API: Duyumsal_____	Duygusal_____	Değerlendirici_____	Karmaşık_____	API (Toplam):_____	VAŞ:
(1-10)	(11-15)	(16)	(17-20)	(1-20)	
1 Titrek Yanıcı _____		5 Çimdikleyici _____			
Titreme _____		Basınç _____			
Atım Şeklinde _____		Ezilme _____			
Zonklama _____		Kramp _____			
Darbeleyici _____		Ezici _____			
Çarpıcı tarzda _____					
		6 Kuvvetle Çekici _____			
2 Atlayıcı _____		Çekilme Tarzında _____			
Çakılan _____		Burucu _____			
Vurucu _____					
		7 Sıcak _____			
3 Batıcı _____		Yanıcı _____			
Sıkıcı _____		Haşlanma _____			
Delici _____		Kuruma _____			
Saplanıcı _____					
		8 Karıncalanma _____			
4 Keskin _____		Kaşıntılı _____			
Kesici _____		Acıtıcı _____			
Yırtılırcasına _____		Batıcı _____			

**Tablo 1. McGill Ağrı Anketi (MAA) (Devamı)**

9 Köreltici	___	16 Kızdırıcı	___	Kısa	___	Ritmik	___	Devamlı	___
Çıldırıcı	___	Sıkıntı Verici	___	Anlık	___	Periyodik	___	İstikrarlı	___
Acı Veren	___	Çok Kötü	___	Geçici	___	Aralıklı	___	Sabit	___
Sızlatıcı	___	Şiddetli	___						
Ağrılık Verici	___	Dayanılmaz	___						
10 İncinme	___	17 Yayılıcı Dağılım	___						
Gergin	___	Derine İner Tarzda	___						
Törpüleyici	___	Delici	___						
11 Usandırıcı	___	18 Sıkı	___						
Tüketici	___	Uyuşturucu	___						
12 Hasta Edici	___	Bitkinlik Verici	___						
Boğucu	___	Sıkıştırıcı	___						
13 Korkunç	___	Yırtılırcasına	___						
Berbat	___	19 Serin	___						
Dehşet Verici	___	Soğuk	___						
		Dondurucu	___						
14 Cezalandırıcı	___	20 Rahatsız Edici	___						
Çok Yorucu	___	Tiksindirici	___						
Çekilmez	___	Eziyet Verici	___						
Kısır Döngü	___	Dehşet Verici	___						
Öldürücü	___	İşkence Edici	___						
15 Perişan Edici	___								
Kör Edici	___	VAŞ							
		0 Ağrı Yok	___						
		1 Hafif	___						
		2 Rahatsız Edici	___						
		3 Üzücü	___						
		4 Korkutucu	___						
		5 Izdırıp Verici	___						



E: Eksternal  
İ: Internal

Yorumlar:

Mc Gill Ağrı Anketi. Dört tanımlayıcı ana grup: Duyumsal (1-20), Duyusal (11-15), Değerlendirici (16), Kaşık (17-20).  
API: Ağrı Puanlama İndeksi VAŞ: Var Olan Ağrı Şiddeti

MAA'da skortlama şu şekilde yapılmaktadır. Bunların toplamı MAA'nın skorunu oluşturur:

- API'den her bir ağrı tanımlayıcı için kaydedilen rakamlar toplanır,
- Kelime indeksinden seçilen kelime sayısı belirlenir,
- VAŞ'de belirlenen rakam kaydedilir

KF-MAA, MAA'nın kısaltılmış ve gözden geçirilmiş versiyonudur. 15 tanımlayıcı kelinmeden (11 duyumsal ve 4 duygusal) oluşmaktadır. Uygulama ve puanlama sistemi MAA'ya benzerdir. Türkçe versiyonu 2007 yılında çalışılmış ve validasyonu yapılmıştır. Kronik kanser ağrısı, nöropatik ağrı, bel ağrısı, osteoartrit ve romatoid artrit ve fibromyalji sendromu gibi pek çok hastalıkta kullanılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Kısa Form MAA (KF-MAA)

KF-MAA				
Hasta Adı:	Tarih:			
	YOK	HAFIF	ORTA	ŞİDDETLİ
Şimşek Çarpar Gibi	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Bıçak Saplanır Gibi	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Keskin	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Kramp Tarzında	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Kemirici	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Sıcak-Yanııcı	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Sancı Verici	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Ezici	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Hassaslaştırıcı	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Yarıcı, Parçalayıcı	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Yoran, Takatsız Birakan	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Hasta Edici	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Korkutucu	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Cezalandırıcı-Zalimce	0)_____	1)_____	2)_____	3)_____
Ağrı _____				Dayanılmaz
Yok _____				Ağrı
0 Ağrı yok	_____			
1 Hafif	_____			
2 Rahatsız Edici	_____			
3 Sıkıntı Verici	_____			
4 Berbat	_____			
5 Dayanılmaz	_____			

**5. Ağrı puanlama skalası:** İngiliz Ağrı Derneği tarafından tanımlanmıştır. Altı önermeden oluşmaktadır. İngilizceden Türkçeye çevrilmiştir (Tablo 3).

- ▶ **Kas kuvveti / Normal eklem hareketi (NEH):** Literatürde KA'yla kas kuvveti ve NEH arasında ters bir ilişki olduğunu gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır. Bir çalışmada üst ve alt ekstremitelerinde non-spesifik KA şikayetleri olan hastalarda %20-30 oranında kas kuvvet kaybı olduğunu saptamıştır. KA'nın bu durumdaki negatif etkisini belirlemek için manul kas testi yöntemleri, goniometrik ölçümler kullanılabilir gibi kas kuvvetini ölçmek için el dinamometresi, tensiyometre ve izokinetik aletlerin de kullanılabilir.
- ▶ **Yürüyüş:** Özellikle bel, kalça, diz ve ayak-ayak bileği gibi mobilitede önemli eklemlerde oluşan KA, bireyin yürüyüşünü etkileyerek antalgik yürüyüş postürünün oluşmasına yol açar ve enerji tüketimini artırır. KA'lı bireyin yürüşün temporo-spatial parametrelerinde bozulmalar gözlenir, yürüyüşün hızı ve kadansı azalır. Bu nedenle bu tür problemleri olan bireylerin ayak izi yöntemiyle değerlendirilerek problemin tanımlanması gerekir.

**Tablo 3. Ağrı puanlama skalası**

Şu anda ağrınız ne kadar şiddetli?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hiç ağrı yok										Ağrı çok şiddetli

Geçen hafta ağrınız ortalama olarak ne kadar şiddetliydi?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hiç ağrı yok										Ağrı çok şiddetli

Lütfen şimdi aynı yöntemi kullanarak ağrınızın size ne kadar sıkıntı verdiğini belirtin.

Şu anda ağrınız size ne kadar sıkıntı vermekte?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hiçbir sıkıntı vermiyor										Çok fazla sıkıntı veriyor

Geçen hafta ağrınız ortalama olarak size ne kadar sıkıntı vermekteydi?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hiç sıkıntı vermiyordu										Çok fazla sıkıntı veriyordu

Lütfen şimdi aynı yöntemi kullanarak ağrınızın günlük faaliyetlerinizi ne ölçüde etkilediğini belirtin.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hiç etkilemiyor										Tamamen etkiliyor

Ağrınız için tedavi gördüyseniz tedavi ağrınızı ne ölçüde giderdi?

%0	%10	%20	%30	%40	%50	%60	%70	%80	%90	%100
Hiç gidermedi										Tamamen giderdi

- **Egzersiz toleransı / aktivite düzeyi:** KA düzeyi arttıkça ağrılı bireyler inaktif olmayı daha çok tercih ederler. Bu durum ağrılı bireyin egzersiz toleransını ve aktivite düzeyini düşürür. Bu durum için KA'lı hastanın günlük yaşamda yaptığı aktivite miktarını ölçmek için akselometrelerden yararlanılmaktadır.

- ▶ **Kinesiofobi / Korku Kaçınma Tutumu:** Ağrıya bağlı korku kas-iskelet sistem problemlerinde sık görülen bir durumdur. Hareket etme korkusu ağrılı bireyde hareket ve egzersize karşı negatif bir tutum oluşmasına yol açabilmektedir. Tampa Kinesiofobi Skalası (TKS) bel ağrılı, fibromyaljili, kas-iskelet yaralanmalı ve whiplash patolojili hastalarda ağrıya bağlı kinsiofobiyi değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. TKS 17 önermeden oluşmaktadır. Skor arttıkça ağrılı bireyin kinsiofobisinde artış olduğu kabul edilir. Korku-Kaçınma-İnanışlar Anketi (KKİA) ise bel ağrısında fiziksel aktivite ve işin etkilerini değerlendiren korku kaçınma inanışlarını ölçen bir ankettir. Anket hasta tarafından doldurulmaktadır. İki bölümden oluşur. İlk bölüm 5 maddeden oluşan Fiziksel Aktivite, ikinci bölüm ise 11 maddeden oluşan iş başlığı altında toplanmış bir ankettir. KKİA orijinalinde 16 soru yer almaktadır. Değerlendirmede toplam puan 0'a yaklaştıkça bölüm içinde korku-kaçınma davranışında azalma, maksimum puana yaklaştıkça korku-kaçınma davranışında artma olduğu kabul edilir.
- ▶ **Kognitif durum:** KA özellikle yaşlılarda kognitif yeteneklerde azalmaya yol açabilmektedir. KA'nın negatif etkisi nedeniyle ortaya çıkan öğrenme ve algılama yeteneğindeki azalma hareket yeteneğini kısıtlamaktadır. Günlük yaşamda ortaya çıkan bu tür yetersizlikler kişiyi fiziksel olarak bağımlı hale getirmektedir. Bunun yanı sıra kognitif yıkımı olan ağrılı hastalar KA'yı yönetiminde problem yaşayabilirler. Bu nedenle KA'lı hastalarda mutlaka kognitif etkilenme olup olmadığı araştırılmalıdır.

#### Ağrıya bağlı kognitif bozuklukları ölçmek için kullanılan skala ve ölçekler:

1. **Mini Mental Test (MMT)** kognitif bozuklukları değerlendirmede sık kullanılan bir ölçektir. Test, klinik sendromların ayrılması açısından sınırlı bir özgünlüğe sahip olmakla birlikte, global olarak bilişsel düzeyin saptanmasında kullanılabilir, kısa, kullanışlı ve standardize bir ölçektir. Bugün klinik pratikte bilişsel bozuklukların saptanması, demansiyel sendromların seyri ve tedaviye alınan yanıtların izlenmesinde, sahada veya bir kurumda yaşamını sürdüren yaşlılarla ilgili yapılan epidemiyolojik çalışmalarda kullanılan popüler bir test olma özelliğini sürdürmektedir. Yönelim, kayıt hafızası, dikkat ve hesaplama, hatırlama ve lisan olmak üzere beş ana başlık altında toplanmış on bir maddeden oluşmakta ve 30 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Türk toplumunda hafif demans tanısında geçerli ve güvenilir olduğu ve ideal eşik değerinin 23/24 olduğu saptanmıştır.

2. KA'lı yaşlılarda kognitif yıkım olup olmadığı Hodkinson Mental Test (HMT) kullanılarak da değerlendirilebilir. **HMT** 10 sorudan ibaret olup doğru verilen her cevaba 1 puan verilir. Hafıza ve konsantrasyon testlerinden derlenmiş olup, yaşlılar için düzenlenmiş ve onaylanmıştır. Avantajları kısa olması, kültüre özel sorular olmaması, kolay uygulanabilir olması ve yaygın kullanımı olmasıdır. İleri düzey demansı tespit etmede etkilidir.

0-2 arası yanlış cevap kognitif bozukluk olmamasını; 3-4 arası yanlış cevap hafif düzeyde kognitif bozukluk olmasını; 5 ve üzeri yanlış cevap ileri düzey kognitif bozukluğu gösterir

- ▶ **Özürlülük (Dizabilite) seviyesi:** Kronik bel ağrısı olan hastalarda ağrıya bağlı özürlülük düzeyini belirlemek için hastalığa özgü ve generik anketler yaygın olarak kullanılmaktadır:

#### Ağrıya bağlı dizabilite seviyesini ölçmek için kullanılan skala ve ölçekler:

##### 1. Oswestry Disability Index

Kişinin günlük aktivitelerini yaparken hayatını ne kadar etkilediğini sorgulayan bir değerlendirme anketidir. 10 alt gruptan oluşmaktadır ve her bir bölüm 6 soru içerir. Her bölümün ilk seçeneği 0 puan, altıncı seçeneği 5 puandır. Alt gruplar ağrı şiddeti, kendine bakım, kaldırma-taşıma, yürüyüş, oturma, ayakta durma, uyku, cinsel yaşam, yolculuk ve sosyal hayatı sorgulamaktadır. Oswestry Disability Index'nin toplam skoru 0-50 arasında değişmektedir. Toplam skor arttıkça özürlülük düzeyi artmaktadır.

##### 2. Batı Ontario ve McMaster Üniversiteleri Artrit İndeksi (WOMAC)

WOMAC 3 alt bölüm, toplam 24 kısımdan oluşmaktadır: Ağrı (5), sertlik (2) ve fiziksel fonksiyon. Genellikle kalça ve diz osteartitli hastaların ağrı, genel sağlık, fonksiyon ve yaşam kalitesini

inceleyen WOMAC, ayrıca kronik bel ağrısı, fibromiyalji ve romatoid artrit gibi hastalıklarda da kullanılabilir. WOMAC Türkçe çevirisinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. Yüksek WOMAC değerleri ağrı ve sertlikte artış, fiziksel fonksiyonda bozulmayı gösterir.

### 3. Rolland Morris Index

Bel ağrısına bağlı özür düzeyi Roland Morris sorgulama formu ile değerlendirilebilir. Bu form bel ağrısının etkileyebileceği fiziksel fonksiyonları içeren 24 maddeden oluşur. Hastalar kendileri için geçerli olan maddeleri işaretlerler. Yüksek skor daha fazla özür düzeyi göstermek üzere toplam skor 0-24 arasında değişir.

### 4. Ağrı Özür Düzeyi İndeksi

Dizabilite düzeyini belirlemek için Ağrı Dizabilite İndeksi (ADI) kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ADI'nin bel ağrılı hastaların değerlendirilmesinde psikometrik özelliklerinin güvenilir olduğu kabul edilmiştir. ADI yedi alt gruptan oluşmaktadır. Bunlar; ev içi sorumluluklar, sosyal aktiviteler, boş zaman değerlendirilmesi, kendine bakım aktiviteleri, iş, cinsel yaşam ve yaşam destek aktivitelerinden oluşmaktadır. Her bir grup 0-10 arasında değerlendirilmektedir (0: dizabilite yok, 10: total dizabilite). ADI'nin toplam skoru 0 ile 70 arasında değişmekte olup, 0 skorunda dizabilite yok, 70 ise ağır dizabiliteyi göstermektedir.

### 5. Boyun Özur İndeksi

Boyun ağrılı hastalara özel geliştirilen Boyun Özur İndeksi ağrı ve özürlü değerlendirmek için sık kullanılan bir ölçektir. 10 maddeden oluşan bu indeksin 4 maddesi subjektif semptomlarla (ağrı şiddeti, baş ağrısı, konsantrasyon, uyku) diğer altı maddesi ise günlük yaşam aktiviteleri (kişisel bakım, yük kaldırma, okuma, iş hayatı, araba kullanma ve boş zaman uğraşları) ile ilişkilidir. 0-4 arası puanı özürlü yok, 5- 14 arası puanı hafif özürlü, 15- 24 arası puanı orta derecede özürlü, 25- 34 arası puanı ciddi özürlü ve 35 üstü puanı total özürlü olarak yorumlanır.

### 6. Fibromiyalji Etki Anketi (FEA)

FEA, fibromiyalji hastalarda fiziksel fonksiyon, ağrı, depresyon, anksiyete, sabah sertliği, yorgunluk, kişinin iş gücü kayıplarını ve son bir haftadaki iyi olma durumunu incelemek amacıyla kullanılır. Gözden geçirilmiş formu 2009 yılında yayınlanmıştır. Anketin Türkçe versiyonu bulunmaktadır. Fibromiyalji hastalarda hastalığın semptomlarına bağlı gelişen özür düzeyi durumu saptanabilmektedir.

- **Ağrıya Bağlı Anksiyete ve Depresyon Düzeyinin Değerlendirilmesi:** Depresyon yalnızca duyguları etkilemez; aynı zamanda düşünce ve davranış biçimini değiştirir, fiziksel fonksiyonu azaltır. Yaşlılarda depresyon ağrı eşliğini düşürerek fiziksel inaktiviteye yol açmaktadır.

**Ağrıya bağlı anksiyete ve depressif bulguları ölçmek için kullanılan skala ve ölçekler:**

#### 1. Hastane Anksiyete ve Depresyon ölçeği (HAD)

Hastalarda anksiyete ve depresyon yönünden riski belirlemek, düzeyini ve şiddet değişimini ölçmek için hastane anksiyete ve depresyon ölçeği (HAD) kullanılmaktadır. Toplam 14 soru içermekte ve bunların yedisi (tek sayılar) anksiyeteyi ve diğer yedisi (çift sayılar) depresyonu ölçmektedir. Her maddenin puanlaması değişik biçimdedir; 1.,3.,5.,6.,8.,10.,11. ve 13. maddeler giderek azalan şiddet gösterirler ve puanlama 3,2,1,0 biçimindedir. 2.,4.,7.,9.,12.,14. maddeler ise 0,1,2,3 biçiminde puanlanırlar.



## 2. Beck Depresyon Ölçeği (BDÖ)

BDÖ depresif bireylerin sıklıkla gösterdiği semptomların ve depresyona özgü tutumların klinik alanda gözlenmesi ve sıklıkla görülen davranışların bir araya getirilmesi ile oluşturulmuştur. Zaman sınırlaması yoktur. Yaklaşık olarak 10–15 dakikada yanıtlanabilir. Klinik gözlemler sistematik olarak 21 semptom altında birleştirilmiş ve yanıtların yoğunluğuna göre 0–3 arasında derecelendirilmiştir. Max. skor 63'tür.

### ► Günlük Yaşam Aktivitelerine (GYA) Katılımın Değerlendirilmesi

KA bireyin aktivite miktarını ve kalitesini azaltır. Kişi yapması gereken aktiviteleri yapmaktan kaçınır ve aylar veya yıllar içerisinde o aktiviteyi bağımsız olarak yapamaz duruma gelir. Bu durumda ergoterapist veya fizyoterapistlerin standart ölçümler kullanarak KA'lı bireyi GYA'deki bağımsızlık düzeyini saptamaları gerekir. Fonksiyonel Bağımsızlık Ölçümü, Modifiye Lawton GYA Testi, Lawton-Brody Instrumental GYA Testi, Katz GYA Skalası gibi anket ve testler ağrıya bağlı oluşan aktivite kısıtlılıklarını değerlendirmek amacıyla kullanılabilir.

### ► Yaşam Kalitesi Değerlendirmesi

KA bireyin işini yapmasını, sosyal katılımını, aktivite düzeyini, günlük yaşam aktivitelerini ve duygularını olumsuz etkileyebileceğinden kişinin yaşam memnuniyetini negatif etkiler. Bu durum kişinin yaşam kalitesini azaltır.

**Ağrılı hastalarda yaşam kalitesini ölçmek için kullanılan skala ve ölçekler:**

#### 1. Kısa Form 36 (SF 36)

Yaygın kullanılan bir yaşam kalitesi ölçümü olup, güvenilirliği yüksektir. Kısa Form 36 anketi 8 alt başlıktan oluşmaktadır. Bu ankette Genel Sağlık, Fiziksel Durum, Fiziksel Durumun Kısıtlandığı Roller, Ruhsal Durumun Kısıtlandığı Roller, Sosyal Durum, Ağrı, Enerji ve Ruhsal İyilik Durumu incelenmektedir. Bu ankette her başlığa ait alınabilecek maksimum puan 100 ve minimum 0'dır. Skor arttıkça yaşam kalitesi düzeyi de artmaktadır.

#### 2. Hastalık Kontrol Merkezi Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi-4 Ölçeği

Bu ölçek yaşam kalitesinin değerlendirilmesinde kullanılan kısa, anlaşılır, geçerli ve güvenilir bir ölçektir. Bireylerin genel sağlığı, son 30 gün içindeki fiziksel ve ruhsal sağlığı ve son 30 gün içinde fiziksel ya da ruhsal problemleri nedeniyle kendine bakım, iş, okul, hobi gibi aktivitelerin nasıl etkilendiğini değerlendiren 4 sorudan oluşan bir ölçektir. 1. soruda genel sağlık mükemmel, çok iyi, iyi, orta, kötü olarak tanımlanmıştır. 2,3 ve 4. sorularda son 30 gün içinde fiziksel ve ruhsal açıdan kendini kötü hissettiği gün sayısı ve fiziksel ve/veya ruhsal sorunları nedeniyle günlük aktivitelerini yerine getiremediği gün sayısı sorularak kaydedilir (Tablo 4).

**Tablo 4. Hastalık kontrol merkezi sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi-4 ölçeği**

- Genel olarak sağlığınızı nasıl tanımlarsınız?  
( ) mükemmel ( ) çok iyi ( ) iyi ( ) orta ( ) kötü
- Şimdi fiziksel hastalıklar ve yaralanmalarla ilgili olan fiziksel sağlığınız hakkında düşünün. Son 30 gün boyunca kaç gün fiziksel sağlığınız iyi değildi? .....gün
- Şimdi stres (gerginlik), depresyon (ruhsal çöküntü) ve duygusal problemlerle ilgili olan ruhsal sağlığınız hakkında düşünün. Son 30 gün boyunca ruhsal sağlığınız iyi değildi?.....gün
- Son 30 gün boyunca, fiziksel ya da ruhsal problemlerinizi nedeniyle günlük, kendine bakım, iş, okul veya hobi aktivitelerinizi yapamadınız? .....gün

## KA OBJEKTİF DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ

Ağrıyı en kolay değerlendirme yolu, hastaya “probleminin ne olduğunu” sormaktır. Ancak her hasta ile diyalog kurmak olası olmadığı gibi, yanıt alınan her hastada da, tam ve yeterli bir ağrı değerlendirmesi yapmak mümkün değildir. Bu nedenle sübjektif ağrı değerlendirme ölçekleri yanısıra objektif değerlendirme yöntemlerini de kullanılması zorunludur!

### 1. Kullanılan İlaç Miktarının Belirlenmesi

Araştırmacılar ağrının gerçek yoğunluğunun belirlenmesinde analjezik alımının önemine değinmişlerdir. Ağrı azaldıkça hastanın daha az ilaç aldığı ifade edilmektedir. Bunun daha objektif bir bulgu olduğunu savunan araştırmacılar bulunmaktadır. Bu nedenle ağrı değerlendirmesinde mutlaka hastanın aldığı ilaçlar ve miktarları kaydedilmelidir. Aktivite düzeyinin değerlendirilmesi de sık sorgulanan ve değerlendirilen bir parametredir.

### 2. Aktivite Düzeyinin Değerlendirilmesi

Ağrılı hastanın günlük yaşamındaki aktivite miktarı ağrının iyileşmesine bağlı olarak artacağından ve ağrı şiddetinin azaldığını göstermesi açısından önemli bir objektif bulgudur.

Ağrı yorumlama metotları deneysel ve klinik ağrıda kullanılan ajanların etkinliğinin değerlendirilmesi için kullanılır. Genellikle bu ajanlar KA durumlarında uygulanmaktadır. Bir veya daha fazla güvenilir ölçümün tedavi yöntemlerinin etkinliğini göstermesi açısından ağrı kontrol tedavilerinin değerlendirilmesinde büyük ölçüde yardımcı olmaktadır.

Her değerlendirmede olduğu gibi, KA'nın çok yönlü değerlendirilmesi tedavi yönteminin belirlenmesi ve prognozun takibi açısından çok önemlidir. Ağrı karakteristikleri ve aralarındaki ilişki sorgulanmalıdır:

### 3. Algometre

Cihaz kolaylıkla basınç eşik değeri ölçümü yapar ve hastaların kaydedilen tolerans değerlerini ölçer. Algometre fibromyalgia ve tetik nokta değerlendirmesinde ideal bir cihazdır. Basınç hassasiyetindeki hassas değişimleri tanımlar. Büyük ve küçük kaslara (Baş – Boyun) uygulama yapabilmek için iki adet basınç ucu mevcuttur (1 cm<sup>2</sup> ile 2 cm<sup>2</sup>).



Resim 1. (a) Algometre

(b) Algometre kullanımı

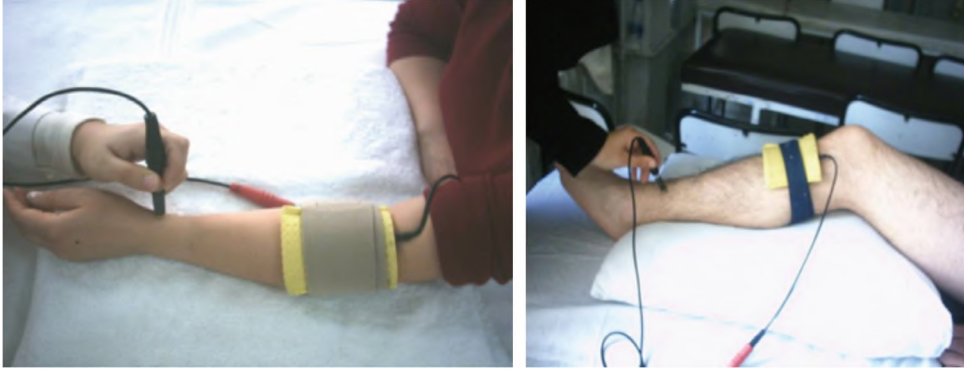
#### 4. Ağrı Eşiği ve Toleransının Deneysel Ölçümü

Ağrı eşiği ve toleransı ölçümü elektrik stimülasyonu ile deneysel ağrı oluşturarak analiz edilebilmektedir. Değerlendirme için cihaz 166 Hz. frekansında, 1 msn. uyari ve 5 msn. dinlenme süresi olan kare dalga galvanik akım verecek şekilde ayarlanır. Uygulamada 6 x 8 cm'lik karbonize elektrot pasif, kalem elektrot ise aktif elektrot olarak kullanılır.

Ölçümler 18-22 C'lik sabit oda sıcaklığında üst ekstremitede için oturma pozisyonunda dirsek 90 fleksiyon, önkol pronasyon supinasyon arasında nötral pozisyonda iken kaydedilebilir. Pasif elektrot önkol proksimalinin radial tarafına, aktif elektrot ise radius distal ucuna yerleştirilir.

Alt ekstremitede ölçümleri olgu uzun oturma pozisyonunda, ekstremitede yastıkla desteklenmiş pozisyonda elektrotlar peroneal sinir trasesi üzerine konarak kaydedilir.

Ölçümlerden önce her olguya ağrıyı ilk hissettiklerinde fizyoterapisti uyarılması istenir, daha sonra ise akımın artmaya devam edeceği ve dayanamayacakları noktada belirtmeleri istenir. Akım yavaş yavaş arttırılarak uygulanır. Ağrının ilk hissedildiği nokta ağrı eşiği, dayanamadıkları nokta ağrı toleransı olarak mA cinsinden kaydedilir.



Resim 2-3. Üst ve Alt Ekstremitede Ağrı Eşiği ve Toleransı Ölçümü

#### KAYNAKLAR

1. Aida S, Shimoji K. Descending pathways in spinal cord stimulation and pain control. In: Bountra C, Munglani R, Schmidt WK, editors. Pain. New York: Marcel Dekker; 2003. p. 101-17
2. Altuğ F, Kavlak E, Kurtca MP, Unal A, Cavlak U. Comparison of Pain Intensity, Emotional Status and Disability Level in Patients with Chronic Neck and Low Back Pain. See comment in PubMed Commons below J Back Musculoskeletal Rehabil. 2014 Oct 15.
3. American College of Rheumatology. Fibromyalgia Impact Questionnaire. Website: [https://www.rheumatology.org/Practice/Clinical/Clinicianresearchers/Outcomes\\_Instrumentation/](https://www.rheumatology.org/Practice/Clinical/Clinicianresearchers/Outcomes_Instrumentation/).
4. American College of Rheumatology. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)/. Website: [https://www.rheumatology.org/Practice/Clinical/Clinicianresearchers/Outcomes\\_Instrumentation](https://www.rheumatology.org/Practice/Clinical/Clinicianresearchers/Outcomes_Instrumentation).
5. Aslan FE. Ağrı değerlendirme yöntemleri. CÜ Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi 2002; 6(1): 9-16.
6. Aydın ON. Ağrı ve Ağrı Mekanizmalarına Güncel Bakış: Derleme. ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi 2002; 3(2): 37 – 48.
7. Baba H, Ji RR, Kohno T, Moore KA, Ataka T, Wakai A, Okamoto M, Woolf CJ. Removal of GABAergic inhibition facilitates polysynaptic A fiber-mediated excitatory transmission to the superficial spinal dorsal horn. Mol Cell Neurosci. 2003; 24(3):818-30.
8. Basaram S, Guzel R, Seydaoglu G, Guler-Uysal F. Validity, reliability, and comparison of the WOMAC osteoarthritis index and Lequesne algofunctional index in Turkish patients with hip or knee osteoarthritis. Clin Rheumatol. 2010; Jul; 29(7):749-756.
9. Bear MF, Connors BW, Paradiso MA. Neuroscience exploring the brain. 3th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
10. Beck AT, Steer RA. Manual for the Beck Anxiety Inventory. San Antonio, TX Psychological Corporation 1990.
11. Bellamy N. WOMAC Osteoarthritis Index User Guide. Version V. Brisbane, Australia 2002.
12. Benjamin WJ. Pain Mechanisms: Anatomy, physiology and neurochemistry. In Raj PP (ed). Practical management of pain, 3th edition. Missouri: Mosby Inc.; 2000: 117-45

13. British Pain Society 2006. Pain rating scale. Available from: [www.britishpainsociety.org](http://www.britishpainsociety.org).
14. Carlton SM, Du J, Zhou S, Coggeshall RE. Tonic control of peripheral cutaneous nociceptors by somatostatin receptors. *J Neurosci.*; 2001 21 : 4042-4049
15. Cavlak U, Yagci N, Bas Aslan U, Ekici G. A New Tool Measuring Health-Related Quality of Life (HRQOL): The Effects of Musculoskeletal Pain in a Group of Older Turkish People. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009; Sep-Oct;49(2): 298-303.
16. Cervero F, Laird JMA. One pain or many pains? A new look at pain mechanisms. *News Physiol Sci.*; 1991 6:268-273.
17. Committee on Advancing Pain Research, Care, and Education, Institute of Medicine, Board on Health
18. Coudeyre E, Rannou F, Tubach F, Baron G, Coriat F, Brin S, et al. General Practitioners' Fear-Avoidance Beliefs Influence their Management of Patients with Low Back Pain. *Pain* 2006; 124(3): 330-337.
19. Cunha FQ, Ferreira SH. Peripheral hyperalgesic cytokines. *Adv Exp Med Biol.*; 2003 521:22-39.
20. Dirik A, Cavlak U, Akdag B. Identifying the Relationship Among Mental Status, Functional Independence and Mobility Level in Turkish Institutionalized Elderly: Gender Differences. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2006; 42(3);339-350.
21. Dubner R, Ruda MA. Activity-dependent neuronal plasticity following tissue injury and inflammation. *Trends Neurosci.*; 1992 (15):96-103.
22. Erdine S. Ağrı Mekanizmaları ve Ağrıya Genel Yaklaşım. In: Erdine S: Ağrı 3.Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2007, 37-49.
23. Erdine S: Ağrı mekanizmaları. İstanbul Nobel Kitabevi; 2002: 20-29.
24. Ertekin C. Ağrının nöroanatomi ve nörofizyolojisi. Ağrı ve tedavisi. İbrahim Yegül (ed). İzmir:Yapım Matbaacılık; 1-18,1993.
25. Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000 Nov 15;25(22): 2940-52.
26. Fields HL, Heinricher MM, Mason P Neurotransmitters in nociceptive modulatory circuits. *Annu Rev Neurosci.*; 1991 14:219-245.
27. Folstein, MF, Folstein SE and Mchugh PR(1975).“Mini-mental state:” a Practical Method for Grading the Cognitive State of Patients for the Clinician. *Journal of Psychiatric Research* 1975; 12: 189-198.
28. Gatchel RJ, Peng YB, Peters ML, Fuchs PN, Turk DC. The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. *Psychol Bull.* 2007; 133 (4):581-624.
29. Güzelemir E. Ağrı değerlendirme yöntemleri. In: Ağrı ve Tedavisi. Ankara 1999, 11-21.
30. Heavner JE, Willis WD. Pain pathways: Anatomy and physiology. In: Raj PP (ed). *Practical Management of Pain*, 3 ed. St Louis: Mosby Inc., 107-45,2000.
31. <http://www.dash.iwh.on.ca/>
32. <http://www.webmd.com/pain-management/guide/understanding-pain-management-chronic-pain>
33. Illich, P. A.; Walters, E. T. “Mechanosensory neurons innervating Aplysia siphon encode noxious stimuli and display nociceptive sensitization”. *Journal of Neuroscience*; 1997 17(1): 459-469.
34. Ji RR, Samad TA, Jin SX, Schmolli R, Woolf CJ. MAPK activation by NGF in primary sensory neurons after inflammation increases TRPV1 levels and maintains heat hyperalgesia. *Neuron.*; 2002.36:57-68.
35. Kathleen A.S.Mechanism and Management of Pain for Physical Therapist, IASP Press, WA; 41-73,2009.
36. Kathleen A.Sluka. Mechanisms and management of pain for the physical therapists. IASP Press, Seattle; 19-35; 2009.
37. Ketenci A. Ağrı kontrolünde konservatif tedavi yöntemleri. *ANKEM Dergisi* 2002; 16 (3); 189- 192.
38. Khodadadeh S, Eisenstein S, Summers B, Patrick J. Gait Asymmetry in Patients with Chronic Low Back Pain. *Neuro-Orthopedics* 1988; 6(1): 24-27.
39. Laan W, Zuithoff NP, Drubbel I, Bleijenberg N, Numans ME, de Wit NJ, et al. Validity and Reliability of the Katz-15 Scale to Measure Unfavorable Health Outcomes in Community-Dwelling Older People. See comment in PubMed Commons below *Nutr Health Aging* 2014; 18(9):848-54.
40. Loeser, J. D.; Treede, R. D. “The Kyoto protocol of IASP Basic Pain Terminology”. *Pain*; 2008 137(3): 473-77.
41. Martinsen S, Flodin P, Berrebi J, Löfgren M, Bileviciute-Ljungar I, Ingvar M, et al. Fibromyalgia Patients Had Normal Distraction Related Pain Inhibition but Cognitive Impairment Reflected in Caudate Nucleus and Hippocampus During the Stroop Color Word Test. *PLoS One* 2014; Oct 2;9(9):e108637. doi: 10.1371/journal.pone.0108637.
42. McHorney CA, Ware JE, Lu JF and Sherbourne CD. The MOS 36-item Short-Form Health Survey (SF-36): III. Tests of Data Quality, Scaling Assumptions, and Reliability Across Diverse Patient Groups. *Medical Care* 1994; 32(1), 40-66.
43. Melzack R, Casey KL. Sensory, motivational and central control determinants of pain. In: Kenshalo DR (ed). *Skin senses*. New York: Springfield, IL., 1968:423-35.
44. Melzack R, Wall PD. Pain Mechanisms: A New Theory. *Science* 1965; 150(3699): 971-978.
45. Melzack R. The short-form McGill pain questionnaire. *Pain* 1987; 30; 191-197.
46. Mendell LM. Pain Classics: Special Review. Constructing and Deconstructing the Gate Theory of Pain. *PAIN* 2014; 155: 210-216.
47. Mense S. Nociception from skeletal muscle in relation to clinical muscle pain. *Pain*; 1993; 54: 241-89.
48. Meriç A. Analjezik Akım modalitelerinin ağrı eşığı ve toleransı üzerine etkilerinin karşılaştırılması. Haccettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1993.
49. Meyer MJ, Pereira S, McClure A, Teasell R, Thind A, Koval J, et al. A Systematic Review of Studies Reporting Multivariable Models to Predict Functional Outcomes After Post-Stroke Inpatient Rehabilitation. *Disability and Rehabilitation* 2014; Sep 24:1-8.
50. Millan MJ. The induction of pain: an integrative review. *Prog Neurobiol.* 1999 Jan;57(1):1-164.

51. Ness TI and Gebhart GE Visceral pain: a review of experimental studies. *Pain*; 1990 41: 167-234.
52. Oğuz H. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Dergisi*. Cilt 6, Sayı 2: 1986.
53. Pain and Pressure Pain Thresholds in Adolescents with Chronic Fatigue Syndrome and Healthy Controls: A Cross-Sectional Study. *BMJ*. 2014.
54. Pollard CA. Preliminary Validity Study of the Pain Disability Index. *Perceptual Motor Skills* 1984; 59: 974.
55. Rittner HL, Brack A, Machelska H. Opioid peptide expressing leukocytes identification, recruitment and simultaneously increasing inhibition of inflammatory pain. *Anesthesiology*. 2001;95:500-08.
56. Roelofs J, Goubert L, Peters ML, Vlaeyen JWS and Crombez G. The Tampa Scale for Kinesiophobia: further examination of psychometric properties in patients with chronic low back pain and fibromyalgia. *European Journal of Pain* 2004; 8(5): 495-502.
57. Roland M and Fairbank J. The Roland-Morris Disability Questionnaire and the Oswestry Disability Questionnaire. See comment in PubMed Commons below Spine (Phila Pa 1976). 2000; 25(24): 3115-24.
58. Schneider S.P, Perl E.R. Comparison of primary afferent and glutamate excitation of neurons in the mammalian spinal dorsal horn. *J Neurosci*. 1988;8:2062-73.
59. Sciences Policy Relieving Pain in America: A Blueprint for Transforming Prevention, Care, Education, and Research. Washington, DC: The National Academies Press; 2011.
60. Sluka KA (Editör). *Meckanisms and management of pain for the physical therapist*. IASP Pres, WA, 2009.
61. Stillwell GK. *Electrotherapy*, ed. by Kottke, Stillwell and Lehmann. *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation* 3rd edition, WB Saunders Co., Philadelphia, p. 366-368, 1982.
62. Sulheim D, Fagermoen E, Winger A, Andersen AM, Godang K, Müller F, Rowe PC, Saul JP, Skovlund E, Øie MG, Wyller VB: Disease mechanisms and clonidine treatment in adolescent chronic fatigue syndrome: a combined cross-sectional and randomized clinical trial. *JAMA Pediatr*. 2014 Apr;168(4):351-60.
63. Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK). website: [http://www.workcover.vic.gov.au/vwa/home.nsf/pages/outcomes/\\$file/tampa\\_scale\\_kinesiophobia.pdf](http://www.workcover.vic.gov.au/vwa/home.nsf/pages/outcomes/$file/tampa_scale_kinesiophobia.pdf).
64. Telci EA, Karaduman A, Yakut Y, Aras B, Simsek IE, Yagli N. The Cultural Adaptation, Reliability and Validity of Neck Disability Index in Patients with Neck Pain: A Turkish Version Study. *Spine* 2009; 34(16):1732-1735.
65. Treede RD, Kenshalo DR, Gracely RH, Jones AK. The cortical representation of pain. *The cortical representation of pain*. *Pain*. 1999;79(2-3):105-11.
66. Tuzun EH, Eker L, Aytaç A, Daskapan A, Bayramoğlu M. Acceptability, reliability, validity and responsiveness of the Turkish version of WOMAC osteoarthritis index. *Osteoarthritis Cartilage* 2005; 13: 28-33.
67. Umeda M, Corbin LW, Maluf KS. Examination of Contraction-induced Muscle Pain as a Behavioral Correlate of Physical Activity in Women with and without Fibromyalgia. *Disability and Rehabilitation* 2014; Nov 20:1-6.(doi: 10.3109/09638288.2014.984878).
68. Van Wilgen CP, Akkerman L, Wieringa J and Dijkstra PU. Muscle strength in patients with chronic pain. *Clinical Rehabilitation* 2003; 17: 885-889.
69. Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the Role of Fear-Avoidance Beliefs in Chronic Low Back Pain and Disability. *Pain* 1993; Feb. 52(2):157-68.
70. Weiner BK. Spine update: the biopsychosocial model and spine care. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008 Jan 15;33(2):219-23. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181604572.
71. Widerström-Noga EG, Finnerup NB, Siddall PJ. Biopsychosocial perspective on a mechanisms-based approach to assessment and treatment of pain following spinal cord injury. *J Rehabil Res Dev*. 2009;46 (1):1-12.
72. Williamson A, Hoggart B. Pain: a review of three commonly used pain rating scale. *Journal of clinical Nursing* 2005; 14(7): 798-804.
73. Winger A, Kvarstein G, Wyller VB, Sulheim D, Fagermoen E, Småstuen MC, et al. Research
74. Woolf AD, Zeidler H, Haglund U, Carr AJ, Chaussade S, Cucinotta D, et al. Musculoskeletal Pain in Europe: Its Impact and a Comparison of Population and Medical Perceptions of Treatment in Eight European Countries. *Ann. Rheum. Dis*. 2004; 63: 342-347.
75. X. Li, D. Conklin, H.-L. Pan, J.C. Eisenach, Allosteric adenosine receptor modulation reduces hypersensitivity following peripheral inflammation by a central mechanism, *J. Pharmacol. Exp. Ther*. 2003;305(3) 950-55.
76. Yaksh TL. Central pharmacology of nociceptive transmission. In: Wall PD, Melzack R (Eds.). *Textbook of pain*. 4th ed. Hong Kong: Churchill Livingstone; 253-308,1999.
77. 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. *Clinical Rheumatology* July 2007; 26 (7): 1083-1087.
78. Yücel A. Ağrı doğası ve kontrolü. İçinde: Aslan FE, editör. *Ağrı mekanizmaları*. İstanbul: Avrupa Tıp Kitapçılık; 38-45,2006.
79. Yücel A. Akut ağrının nörofizyolojisi. Hasta kontrollü analjezi (PCA). İstanbul: MER Matbaacılık Yayıncılık; 1997: 5-19.
80. Zahran HS, Kobau R, Moriarty DG, Zack MM, Holt J, Donehoo R. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Health-Related Quality of Life Surveillance-United States 1993-2002. *MMWR Surveill. Summ*. 2005; 54: 1-35.
81. Zigmmond AS, Snaith JtP. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta. Psyc. Scand*. 1983;67-361-70.

### 3. BÖLÜM YAZARI

---



#### **Doç. Dr. Erdoğan KAVLAK**

1972 yılında Ankara'da doğdu. 1995 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulundan Fizyoterapist olarak mezun oldu. 2000 yılında Bilim Uzmanı, 2012 yılında Bilim Doktoru, 2015 yılında Doçent oldu. 1995 yılından itibaren Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulunda görev yapmaktadır. Pediatrik Nörolojik Rehabilitasyon, Çocukluk Çağı Kas hastalıkları vb. konular ile ilgilenmektedir.



# YENİDOĞAN VE ÇOCUKLARDA AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç. Dr. Erdoğan Kavlak

Bölüm

3

Ağrıyı, Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği Taksonomi Komitesi vücudun belli bir bölgeden kaynaklanan, doku hasarına bağlı olan ya da olmayan, kişinin geçmişindeki deneyimlerinden etkilenen ve istenmeyen durumu uzaklaştırmaya yönelik hoş olmayan biyokimyasal ve duygusal bir durum ya da davranış olarak tanımlamaktadır

Modern tıbbın babası olan Hipokrat (MÖ. 460- 360)'da ağrıyı vücutta bir dengesizlik olarak, beyni ise vücuttaki ısıyı ayarlayan bir salgı bezi olarak tanımlamıştır. Klinik düzeyde ağrıya büyük önem vermiş ve ağrı kesici yöntem olarak afyon- mandagora, köknar ağacı ile fizyoterapi kullanmıştır.

Hippocrates, M.Ö. 4. ve 5. yüzyılda çocuklar ve yetişkinler arasında bünyesel farklar olduğunu tanımlamış ve çocuklara bitkisel madde, ilaç ve ilaç desteklerini farklı dozajlarda vermiştir. Çocukların ağrıları sırasında ağlama, huzursuzluk ve uykusuzluk gibi ortaya çıkan durumları primer semptomlar olarak kabul etmiştir.

Her yaşatan çocuk ağrı ile mücadele etmek zorunda kalır. Tanı ve tedavi girişimleri akut ağrı formlarını alabilir ki bunlar, damar yolları ve aşılardan yanı sıra oyun yaralanmaları gibi çocukluk çağı talihsizliklerini de içerir. Bazı çocuklar juvenil artrit, çocukluk çağı kanserlerinde olduğu gibi kronik veya hastalıklarla ilişkili ağrılarla karşı karşıyadır. Birçok sağlıklı çocuk kronik fonksiyonel ağrı ile karşılaşabilir, bunlar kronik günlük baş ağrıları, abdominal ağrı ve ekstremitte ağrıları. Bu çocukların sıklıkla hastalığın belirtilerini göstermediği, ancak nörosensorial ağrı iletim sistemine ait bozukluklarının olduğu görülmektedir.

1980'li yıllara kadar ağrı duyusunun iletimi için sinir liflerinin myelinizasyonun tamamlanmış olmasının gerektiği düşünülüyordu. Yenidoğanlarda myelinizasyonun tamamlanmamış olması nedeniyle sinir sisteminin yeterince gelişmediği, ağrı deneyimleri için henüz belleklerinin olgunlaşmadığı ve bu nedenle ağrıyı algılama ve yorumlamada yetersiz oldukları düşüncesi yaygındı. Yine bu yıllarda analjeziklerin uygulanmasında yan etki ve bağımlılık riskinin yüksek olduğu, ağrı deneyiminin yenidoğanı olumsuz etkilemediği gibi yanlı ve etik kaygılar, yenidoğanda ağrı ve etkilerinin incelenmesini engellemiştir.

Ağrının algılanması, tanımlanması ve ağrıya karşı geliştirilen reaksiyon cevabı kişiden kişiye göre değiştiğinden genellikle subjektif olarak değerlendirilmektedir.

Çocuklarda ağrı değerlendirmesi ve ölçümü zordur. Çocuklarda ağrı değerlendirmesinin zorlukları, sürekli değişen algı durumları ile açıklanabilir ki, yaşa bağımlı olarak ağrının ifade ve yorumları, gelişim aşaması, önceki ağrı deneyimleri ve çevredeki diğer değişiklikler ile ifade edilebilir. Yetişkinler aksine, çocuklar (özellikle genç olanlar) hem ağrılarını tanımlama hem de ağrı ile ilgili soruları anlama konusunda bilişsel ve davranışsal olarak yetersizdirler. Özellikle



çok küçük çocukların yetersiz ağrı deneyimleri ve yetişkinlerle iletişimleri sınırlıdır. Çocuğun yaş, genel sağlık durumu ve yetenekleri dikkate alınması gereken faktörler, ayrıca ağrı ölçümü ve ağrı değerlendirmesi için uygun yöntem seçilerek düzenli tekrar edilmelidir. Birçok farklı araçlar ağrıyı ölçmek ve değerlendirmek için kullanılmasına rağmen, ağrı hakkında yeterli bilgi sağlayan tek bir ölçek yoktur ve ölçeklerin farklı bileşenleri çocuklarda ağrının standart ölçümü olarak kullanılabilir.

## EPİDİMYOLOJİ

Pediyatrik ağrı araştırması yapan pek çok epidemiyolojik çalışma, ağrı problemlerinin bütününe kapsayan bir çalışmadan ziyade spesifik ağrı (baş ağrısı, abdominal ağrı vs.) durumlarını araştırmışlardır. Çok az çalışma ağrı kombinasyonlarının prevalansını işaret etmiştir.

Çocuklarda ağrının epidemiyolojisi hakkında bilgi azdır. Bu konuda 0-18 yaş arası Hollandalı çocuklarda (0-3 yaş arası 1300 ve 4-18 yaş arası 5336) ağrının prevalansı ile yaş, cinsiyet ve ağrı parametreleri arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çalışmada kronik ağrının çocukluk ve ergenlikte sık görülen bir şikâyet olduğu ifade edilirken, yaşla birlikte ağrı prevalansında artışa dikkat çekilmiştir.

Çocukluk çağına ait ağrılar konusunda yapılmış olan epidemiyolojik çalışmalar incelendiğinde baş ağrısı, karın ağrısı, kanser ağrısı ve artrit gibi spesifik ağrı tipleri üzerinde yoğunlukla durulduğu görülmektedir.

Baş ağrısının çocuklarda ve ergenlerde sık ve zaman zamanda son derece özür lülük yaratabileceği bildirilmiştir. Kronik günlük baş ağrısı olan birçok yetişkin hastada, baş ağrısının çocukluk ve adölesan dönemde başladığı rapor edilmiştir.

7-18 yaş arası çocuklarda migrenin total prevalansının %7 olduğu bulunmuştur. Pek çok çalışmada bu prevalansın yaşal birlikte arttığı bildirilmiştir. Ve yine pek çok çalışmada baş ağrısının kızlar arasında yüksek prevalans gösterdiğine işaret edilmiştir.

Çalışmacılar tekrarlayan abdominal ağrıların prevalansının 5- 15 yaş arasındaki erkek çocuklarda %9,5 ve kızlarda ise %12.3 olarak bulmuşlardır. Diğer çalışmacılar ise 5-6 yaşındaki çocuklarda abdominal ağrıları prevalansının %25 den daha çok olduğunu bildirmiştir. Çocuklardaki tekrarlayan ekstremitte ağrıların prevalans oranının %2.6 ile %33.6 arasında olduğu belirtilmiştir.

Kronik artrite bağlı ağrılar konusundaki epidemiyolojik çalışmalarda kız/erkek oranı 3/2 olarak saptanmıştır. Bu ağrı modellerinin dışında daha az sayıda olmak üzere dismenore, fibromiyalji, refleks sempatik distrofi, fantom ağrı prevalansı üzerinde yapılmış çalışmalar da bulunmaktadır.

## AĞRININ NÖROFİZYOLOJİSİ

Uzun yıllar boyunca yenidoğanlarda miyelinizasyonun tamamlanmamış olması nedeniyle sinir sisteminin yeterince gelişmediği, ağrı deneyimleri için belleklerinin olgunlaşmadığı, ağrılı deneyimlerini yorumlama ya da hatırlamada rol oynayan kortikal fonksiyonların yetersiz oldukları düşüncesi yaygındır. Yenidoğanlarda ağrı ve ağrının etkilerinin araştırılmasına 1980'li yılların sonunda başlanmıştır.

Yapılan araştırmalar sonunda, yenidoğanlarda myelinizasyonun tamamlanmamış olmasının, santral sinir sisteminin daha yavaş ileti yapmasına sebep olduğu, buna karşın nöronlar arası uzaklığın ve nöromüsküler aralıkların daha kısa olmasının bunu dengelediği kabul edilmiştir.

Yine yapılan pek çok araştırma, yenidoğanların prematüre olsalar bile, doğumda ağrı yönünde belirli bir nörolojik kapasiteye sahip oldukları düşüncesini desteklemiştir.

İnfantlarda nöral bağlantıların az gelişmiş olduğundan dolayı ağrıya olan duyarlılıklarının yetişkinlerden daha az olduğuna inanılırken, artık bugün biliniyor ki infantlardaki ağrı prose-dürlerin dercesine göre artmış aktivite ve stres cevapları ile ilişkilidir.

Tekrarlayan akut ağrı deneyimleri muhtemelen yenidoğanın ağrısının yeniden işlenmesinde merkezi nöronal değişiklikler yaratabilir ki bu, daha sonraki ağrıya maruz kalma ve bilişsel etkiler için uzun dönem sonuçlar doğurabilir. Birçok çalışma infantlarda ve özellikle preterm bebeklerde tedavi edilmeyen ağrının kısa dönem ve uzun dönem sonuçlarını göstermiştir. Ayrıca, bir çocuğun sinir sistemi, erken yetişkinliğe kadar gelişmeye devam eder. Birlikte ele alındığında bu çalışmalar çocukların ağrısı için etkili bir tedavinin bulunması ağrıda uzun süren hassasiyetin önlenmesi açısından önemlidir.

Araştırmalarda yenidoğan santral nosiseptif bağlantıların immatür olduğu gösterilmiştir. Geniş reseptif alanlar, inen kontrol sisteminde erişkine oranla gelişmemiş yapı ve dorsal boynuzdan nosiseptif girişin düşük eşikli, C lifleri dışında liflerle ileti yeteneği gibi yenidoğanın erişkinden farklı özellikleri bulunur. Buna bağlı olarak yenidoğanın ağrılı uyarana oldukça abartılı yanıt verme potansiyeline sahip olması beklenir. Bu özellikleri nedeniyle ağrı lokalizasyonunu tam yapamazlar ve belki de daha geniş bir alanda algılarlar. Buna ek olarak opioid reseptör alt gruplarında ve dağılımlarındaki farklılık da yenidoğanda nosiseptif iletinin modülasyonundaki değişimi ve azalma yeteneğini açıklayabilir.

### **AĞRI YOLAKLARININ ANATOMİK GELİŞİMİ VE ALGILANMASI**

İlk nosiseptörler intrauterin yaşamın 7. haftasında perioral bölgede ortaya çıkar, 11. haftada yüzün geri kalanına, avuç içlerine ve ayaklara yayılır. 15. hafta ile birlikte kollara ve bacaklara, 20. haftada bütün kütanöz ve müköz yüzeylere yayılmış olur.

Ağrı yollarının nöroanatomik gelişimde; önemli bir yapı olan dorsal boynuzu biçimlendiren sensoryal nöronların gelişimi ve sinapslar gestasyonun 10. haftasında tamamlanır.

İntrauterin yaşamın 28-32. günlerinde spinal sinirlerin ön ve arka kökleri farklılaşarak, 34. günde spinal sinir dallanmaları tamamlanır.

Yenidoğanda ciltte nosiseptif sinir uçları dağılımı erişkine benzer yoğunluktadır. Dorsal boynuz sinapslarının, özgün nörotransmitter vezikülleri ile birlikte oluşması gestasyonun 13. haftasında başlar ve 30. haftada sonlanır.

Ağrının intrauterin yaşamdan itibaren hissedildiği yapılan çalışmalarla belirtilmiştir. Yapılan bir çalışmada gebeliğin 20 ve 24. haftalarından itibaren bebeğin ağrıya yanıt verme yeteneğinin geliştiği gözlenmiştir.

Embriyonik dönem tamamlanmadan önce afferent yolların tamamı, miyelinizasyon hariç gelişir. Nöronal farklılaşma ve migrasyon erken gelişse bile, ağrı yollarının miyelinizasyonu uzun zaman alır, ancak myelin kılıfların gelişmesi implusların iletiminden değil, iletim hızıyla ilgilidir.

Gestasyonun 30. Haftasında dorsal boynuzda bulunana tüm hücre çeşitleri gelişimini tamamlar. Ancak periferdeki sinirlerin miyelinizasyonunun gelişmemiş olması bebeklerde ağrı algılamasının olmadığı yada daha az olduğuna yönelik en önemli kanıt olarak gösterilebilir. Dorsal boynuz hücrelerin ve somatosensorial kortikal hücrelerin reseptif alanları yenidoğanda daha büyüktür. Bu büyük reseptif alanlar ve dominant A lif girdileri ile beraber, merkezi hücrelerin periferel duyuşsal uyarım ile uyarılabilme olasılığı artabilir, böylece uyarımlara karşı çocuğun duyuşsal reflekslerinin hassasiyeti artar. İnhibitör mekanizmalar doğumda fonksiyonel değildir.

Doğrudan uyarıya refleks yanıtın gestasyonun 7-8. haftalar arasında alınabilmektedir.

1980'li yıllardan sonra yapılan çalışmalarda yenidoğanların ağrıyı çok iyi algıladıkları ve hatırladıkları kanıtlanmıştır. Bu dönemden itibaren ağrı impulslarının erişkinlerde bile miyelinize

olmayan ya da ince miyelinize liflerle iletildiği, ağrıyı algılamak için myelinizasyonun gerekmediğini gösteren çalışmalar yapılmış ve araştırmalar sonucunda merkezi sinir sistemine çevresel uyaranların da etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Çocukluk çağında bilişsel gelişim ile ilgili araştırmalarda, çeşitli yaş dönemlerinde farklı ağrı davranışları tanımlanmıştır. Buna göre;

- 0-3 ay arasında kesin bir davranış modeli yok, ağrıya refleks yanıt alınır,
- 3-6 ay arasında ağrılı uyarana üzüntülü ve kızgın yanıt alınır,
- 6-18 ay arasında ağrılı uyarana, karşı korku gelişir, ağrının lokalizasyonu yapılabilir ve ağrılı uyarın sırasında özel kelimeler veya sesler çıkarır,
- 18-24 ay arasında acı kelimesinin anlamını kavrar, bilgiye dayalı olmasa da ağrı ile baş edebilme yöntemleri gelişir,
- 24-36 ay arasında ağrıyı tanımlar ve ağrıya yol açabilen dış etkenlere karşı önlem alır,
- 36-60 ay arasında ağrı şiddetine yönelik değerlendirmeler yapar ve bazı emosyonel kavramlarla ağrısını tanımlar,
- 5-7 yaş arasında ağrı şiddetini seviyelendirebilir, bilgiye dayalı baş etme yöntemleri geliştirir;
- 7-10 yaş arası niçin ve nasıl ağrıdığını açıklar ve 11 yaş üstü çocuklar ağrı niteliği hakkında bilgi verir.

## **YENİDOĞANDA VE ÇOCUKLARDA AĞRI ŞİDDETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ağrı şiddeti değerlendirmenin 3 ana yaklaşımı olduğundan bahsetmek gerekir: fizyolojik, davranışsal ve Self- Report.

### **A. Ağrının fizyolojik ölçümleri:**

Ağrının bir dizi fizyolojik ölçüm yöntemi vardır, örneğin; kalp ve solunum hızı, kan basıncı ve oksijen saturasyonu. Fizyolojik ölçümler ağrının değerlendirilmesine ve ölçülmesine yardımcı olabilir. Ancak tıpkı davranışsal değişiklikler gibi, bunlar da her zaman ağrıya spesifik değildirler ve başka sebeplerden etkilenebilir. Stres ve ağrı vücudun birçok sistemini etkiler, özellikle de kardiyovasküler ve respiratuar sistem gibi birçok klinik işareti ortaya çıkaran sempatik sinir sistemi aktivitesinde artışa yol açar. Ayrıca, bu fizyolojik göstergeler kısa zaman aralıklarında alışkanlık gösterirler ve dolayısıyla sadece birkaç gün sürecek olan bir akut ağrı (örneğin post-operatif) veya kronik ağrı için uygun değildir.

En yaygın olarak kullanılan değerlendirme araçları: preverbal ve non-verbal çocukların 3 yaş altı olanlarında FLACC; aynı çocukların 3 yaş üstü olanlarında modifiye FACES ve aritmetik bilgisi olan çocuklarda nümerik analog skaladır. Bu araçlar pratik, hızlı, güvenilir, kolay üretilebilir ve klinikte kullanımı kolaydır. Klinisyenlerin yaptığı fizyolojik ölçümlerle bağlantı kurmada da kullanılırlar.

### **B. Ağrının davranışsal ölçümleri:**

Çocuğun ağrı şiddetini tahmin etmek için sözel olmayan, ağrıyla ilişkili stres davranışlarının spesifik tipleriyle ilgili ipuçlarının (örneğin tonlama, yüz ifadeleri ve jestler) gözlenmesine dayalıdır. Bu ölçümler çok geçerli bilgiler sağlamasına rağmen, tekrarlayan ağrılar ve kronik ağrılar için pek de uygun değildir; çünkü bunlar alışkanlığa karşı savunmasızdır, yani kronik ağrının davranışsal işaretleri zaman geçtikçe kaybolma eğilimindedir, dolayısıyla kronik ağrılı olgularda davranışsal işaretleri güvenilir biçimde gözleyebilmek zordur. Davranışsal ve fizyolojik ölçümler en yaygın olarak infantlarda ve 3 yaşından küçük çocuklarda kullanılır. Bunlar Prematüre İnfant

Ağrı Profili'ndeki gibi bir arada birleşik olarak da kullanılabilirler, ayrıca 3-18 yaş aralığındaki çocuklarda gözlemsel ölçümler de söz konusudur.

Çocuklarda akut ağrının büyük çoğunluğu travma yada hastane ortamında cerrahi gibi iatrojenik nedenlerle ortaya çıkmaktadır. Tanı ve tedavi girişimleri akut ağrı formlarını oluşturabilir ki bunlar, damar yolu ve aşıların yanı sıra oyun yaralanmaları gibi çocukluk çağı talihsizliklerini de içerir.

Yenidoğanların ağrı duyusunu değerlendirmek için, ağrının kısa dönem değerlendirilmesinde davranışsal ve fizyolojik değişkenler, saatler ve günler süren ağrı durumlarında ise hormon düzeyleri ve metabolik parametreler daha yararlı olabilmektedir

Yenidoğanda ağrıyı değerlendirirken karşılaşılan en önemli sorun ağrı yanıtının sözel ifadesinin olmamasıdır. Yenidoğanın ağrıyı anlatan ancak sözel olmayan bir repertuarı vardır.

Ağrı, kişisel ifade, davranışları gözlem veya fizyolojik ölçümler kullanılarak çocuğun yaşına ve kooperasyonuna göre değerlendirilir. Özellikle 0-7 yaş arası çocuklar ve yoğun bakım ünitesinde izlenen çocukların ağrıyı tanımlaması daha zordur. Ağrının değerlendirilmesi için birçok yöntem vardır. Bu değerlendirme testlerinin çoğunu çocuklarda kullanmak güç olmakla birlikte bazı seçenekler vardır. Yöntem seçimi çocuğun genel durumu, yaşı ve ağrıyı tanıma düzeyine göre yapılmalıdır.

#### *Yenidoğanda Ağrı Değerlendirmesi*

**CRIES (Neonatal Postoperatif Ağrı Ölçüm Skorlaması):** Cerrahi yenidoğanda, ameliyat sonrası dönemde fizyolojik ağrı yanıtını ölçmek için Krechel ve Bildner'in 1995'de geliştirdiği CRIES Skalası kullanılmaktadır (Tablo 1). CRIES skalasında, davranışsal ve fizyolojik 5 parametre değerlendirilir. Bunlar; ağlama, oksijen gereksinimi, vital bulgularda artış, yüz ifadesi ve uyku durumudur. Total puan 0-10 arasındadır. Bu skala genellikle 32 haftanın üzerinde, postoperatif dönemde kullanılır. Entübe ve ventilatördeki bebeklerde ağlama ve yüz ifadeleri değerlendirilemeyeceği için kullanımı uygun olmaz. Apgar puanına benzeyen bir puanlama sisteminden faydalanılarak her bir parametre için 0, 1, 2 puan verilir. Hasta saatlik takiplerle en az 24 saat değerlendirilir. 4 ve daha üzeri puan müdahale gerektirir ve ağrı kesici verildikten 15-30 dakika sonra ağrının geçip geçmediği kontrol edilir.

**Tablo 1. CRIES (Neonatal Postoperatif Ağrı Ölçüm Skorlaması)**

Kategoriler	1	2	3
<b>Ağlam</b>	Yok	Yüksek Sesle	Durdurulamaz
<b>O<sub>2</sub> Gereksinimi</b>	Yok	< %30	>%30
<b>Vital Bulgularında Artış (Preoperatif Değerlerine Göre)</b>	Artış %10 Kadar	Artış % 11- 20 Arasında	Artış %21'den Fazla
<b>Görünüm</b>	İyi	Yüz Buruşturma	Yüz Buruşturma Ve İnleme
<b>Uykusuzluk</b>	Yok	Sık Uyanır	Sürekli Uyanık

**PIPP (Prematüre Infant Pain Profile):** 28–36 haftalık prematüre bebekler için geliştirilmiş bir ağrı tanılama skalasıdır (Tablo 2).

Tablo 2. PIPP (Prematüre Bebek Ağrı Profili)				
Kategoriler	0	1	2	3
Gebelik Yaşı	≥ 36 hafta	32 hafta-35 hafta 6 günlük	28 hafta-31 hafta 6 günlük	< 28 hafta
Davranışsal Durum	Aktif / uyanık, gözler açık, yüz hareketle var	Sakin / uyanık, gözler açık, yüz hareketleri yok	Aktif / uyuyor gözler kapalı, yüz hareketleri var	Sakin / uyuyor gözler kapalı, yüz hareketleri yok
Maksimum Kalp Atım Hızı	Dakikada 0–4 atım artış	Dakika da 5–14 atım artış	Dakika da 15 – 24 atım artış	Dakikada ki atım 25 ve üzeri
Minimum Oksijen Saturasyonu	%2.4 azalma	%2.5-%4.9 azalma	%5-%7.4 azalma	%7.5 ve daha fazla azalma
Alnını kırıştırma	Yok (Zamanın % 9 ≥)	En az (Zamanın % 10)	Orta (Zamanın % 40)	En çok (Zamanın % 70 ≤)
Gözlerini Kısma	Yok (Zamanın % 9 ≥)	En az (Zamanın % 10)	Orta (Zamanın % 40)	En çok (Zamanın % 70 ≤)
Burun kanatlarında genişleme	Yok (Zamanın % 9 ≥)	En az (Zamanın % 10)	Orta (Zamanın % 40)	En çok (Zamanın % 70 ≤)

### **NIPS (Neonatal Infant Pain Scale):**

Lawrence ve arkadaşları (1993) tarafından geliştirilmiş, Akdovan (1999) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Prematüre ve yenidoğanlar için geliştirilmiş bir skaladır (Tablo 3).

Tablo 3. NIPS (Yenidoğan Ağrı Skalası)			
Kategoriler	0	1	2
Yüz İfadesi	Sakin Yüz, Doğal İfade	Gergin Yüz Kasları, Kırışık Alın Ve Çene	
Ağlama	Sessiz, Ağlamıyor	Hafif İnilti, Aralıklı Ağlama	Çığlık, Feryat, Yüksek Sesli Sürekli Ağlama
Solunum Şekli	Her Zamanki Alışılmış Solunumu	Değişken, Düzensiz, Her Zamankinden Hızlı Solunum, İç Çekme	
Kollar	Kas Rijiditesi Yok, Sıklıkla Gelişigüzel Kol Hareketleri	Gergin, Düz Bacaklar, Sert Ve / Veya Hızlı Ekstansiyon/ Fleksiyon	
Uyanıklık Hali	Sessiz, Huzurlu, Uyuyor Ve/Veya Sakin	Canlı, Huzursuz Ve Sakinleştirilemeyen	

**FLACC Ağrı Tanılama Skalası:** FLACC skalasında beş davranışsal kategorinin değerlendirilmesi ile ölçüm yapılmaktadır. Bu skala kendi ağrısını ifade edemeyen ve iletişim kurulamayan 3–7 yaş arası çocuklarda, postoperatif dönemde kullanılır (Tablo 4).

**Tablo 4. FLACC: Ağrı Tanılama Skalası**

Kategoriler	0	1	2
Yüz İfadesi	Özel Bir İfade Yok	Hafif Kaşlarını Çatma, Yüzünü Ekşitme	Yüzünü Buruşturma Dişlerini Sıkma
Bacaklar	Normal Pozisyonda	Gergin, Rahatsız	Sağ, Sola Tekmeler Savurma
Hareketler	Sakin	Öner Arkaya Dönme	Yay Gibi Kıvrılma, Silkinme
Ağlama	Ağlama Yok	Sızlanma, İnleme Şeklinde Ağlama	Bağıra Bağıra Ağlama, Çığlıklar Atma
Avutma	Rahat	Sarılma Ve Dokunmayla Avutulabilme	Hiçbir Şekilde Avutulamama

**NFCS (Neonatal Face Coding System):** Granau ve arkadaşları (1987) tarafından geliştirilmiştir. Yüz hareketleri; kaş çatma, gözlerini yumma, burun kanatlarında (nasolobial) genişleme, açık dudaklar, gergin ağız, dudak büzme, gergin dil, çene titremesi gibi kriterler değerlendirilir. Bu skala preterm ve term yenidoğanlarda ve dört aydan küçük bebeklerde kullanılır. Bu ölçekle bebek değerlendirilirken bebeğin durumu ve gebelik yaşına dikkat edilmelidir.

### C. Self- Report Ölçümleri

Ağrının *self-report* ölçümleri, sözel iletişim kurabilen çocuklarda ağrının diğer ölçüm türlerine tercih edilir. *self-report* ölçümlerini kullanmanın bazı avantajları vardır. Ağrı, subjektif bir tecrübedir ve *self-report* ölçümleri ağrı tecrübelerini kendileri dile getirmeleri için bireylere sorulur. Üstelik çoğu klinik pratikte her gün kullanabildiği için *self-report* ölçümleri yüksek klinik faydaya sahiptir (örneğin kullanımı kolaydır, hızlıca uygulanabilir). Ancak, *self-report* ölçümleri bazı limitasyonlara da sahiptir. İlki, *self-report* ölçümleri çocuğun nesnelere eşleştirme, nesnelere doğru sıraya yerleştirme ve nesnelere bakarken ölçüm yapan kişinin talimatlarına uyma gibi sosyal, kognitif ve iletişimsel yeterliliğine bağlıdır. İkincisi, çocukların raporları ortam şartlarından etkilenir (soruyu kim soruyor, düzenleme nasıl). Bu nedenle, çocuğun etki altında kalmış bir cevap vermesi muhtemeldir (örneğin, iğne yapılma ihtimalinden korktuğu için ağrı yok demesi gibi). Son olarak da, *self-report* ölçümleri çocuklara ağrıları ile ilgili soru sorulduğu zaman uzun sürmüş (haftalardan aylara kadar) ağrıları hatırlamalarına ve ağrıları varmış gibi hissetmelerine sebep olabilir.

Stinson ve arkadaşları, 3-18 yaş arası çocukların ağrı şiddeti için *self-report* ölçümleri belirlemişlerdir. Cohen ve arkadaşları ise çocuklarda ağrı şiddetini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan toplamda 8 *self-report* ölçümünü derlemişlerdir. Her iki grup da *Pieces of Hurt Tool, Modifiye Yüz Ağrı Skalası (Face Pain Scale –Revised), Oucher ve Görsel Analog Skala'nın (Visual Analog Scale)* klinik kullanım ve araştırmalar için en iyi ölçümler olduğu konusunda hemfikir olmuşlardır.

### *Pieces of Hurt Tool (Sıklıkla Poker Chip Tool olarak da bahsedilir)*

Bu skala, 4 kırmızı poker çipi kullanır. Çipler bir sehpanın veya herhangi bir düz yüzey üzerinde çocuğun önüne horizontal olarak dizilir. Çipler acı parçalarına eşit olarak tasvir edilir. 1 çip “hafif bir acı”yı ve 4 çip “çocuğun yaşadığı en büyük acı”yı ifade eder. Diğer bir deyişle, ilk çip azıcık bir acı, ikinci çip biraz daha fazla acı, üçüncü çip daha fazla acı ve dördüncü çip en fazla acı anlamına gelir. Çocuğa kaç tane acı parçası olduğu sorulur ve **çiplerin** sayısı kaydedilir.

Bu skala, ilk olarak 4-6 yaş arası çocuklarda kullanılmak üzere geliştirilmiş ve test edilmiştir. Ancak sonra bu skala, daha geniş bir yaş aralığında kullanılmaya başlanmış (örneğin 3-18 yaş arası).

Pieces of Hurt Tool, psikometrik özelliklere sahip olmak için kurulmuştur. Test-tekrar test korelasyonları, akut ağrılarda kısa süreli skor stabilitesini göstermiştir.

Ayrıca Pieces of Hurt Tool, Yüz Ağrı Skalası, Ağrılı Uyarana Karşı Davranışsal Tepkiler, Gözlemcilerin Global Yargıları, Oucher, Görsel Analog Skala ve Wong-Baker Yüz Ağrı Değerlendirme Skalası gibi diğer ağrı şiddeti göstergeleri ile de korelasyon gösterir. Goodenough ve arkadaşları, Pieces of Hurt Tool skorlarının iğne ağrısı skorlamasında 4-6 yaş arası çocuklarda abartılı olabileceğini ortaya atmışlardır. Sonuç olarak, Pieces of Hurt Tool cerrahi sonrası ağrı düzeylerinde beklenen değişiklikler ve analjezik yönetimi konusunda hassas olabileceği gösterilmiştir. Pieces of Hurt Tool İspanyolca, Tai Dili ve Arapça’ya çevrilmiş ve adapte edilmiştir.

Bu skala, yaygın bir şekilde okul öncesi çocuklar için uygun bir araç olarak bilinse de, “kaç parça acı var” diye sormak çocuğun sayı sayabildiğini ve acısının boyutunu tahmin edebildiğini farz etmek demektir ve küçük çocuklar bu kognitif yeteneklere sahip olmayabilir.

### *Modifiye Yüz Ağrı Skalası*

Modifiye Yüz Ağrı Skalası (MYAS), ağrı şiddetini değerlendirmek için yüz ifadelerini kullanır. Çocuğa, horizontal olarak sıralanmış, ağrı şiddetlerini gösteren yüzlerden, ağrısının şiddetini en iyi yansıtan yüz ifadesini seçmesi söylenir. Bu skala, Yüz Ağrı Skalasından (YAS) uyarlanmıştır. Yüz Ağrı Skalası, yaygın olarak kullanılan 0-10 santimetrelik sistemle uyumlu olması için modifiye edilmiştir. Özellikle, Modifiye Yüz Ağrı Skalası’nda, orijinal versiyonundaki 7 yüz ifadesi yerine, 0-10 nümerik sisteminde her yüz ifadesine karşı bir rakam denk gelmesi için (0-2-4-6-8-10) 6 yüz ifadesi kullanılmıştır. Uç noktalar “ağrı yok” ve “çok fazla ağrı” olarak tanımlanmıştır. YAS veya MYAS diğer yüz ifadesi skalalarına karşı bazı üstünlükleri vardır. Birincisi, gülen veya korkan yüzleri yoktur; bu ağrının efektif bileşeni (stres) ve duyuşsal bileşeni (ağrı şiddeti) arasında karışıklık yaratabilir. İkincisi, en yaygın skorlama sistemi olan 0-10 santimetrelik sistemle uyumludur. Üçüncüsü, gerçek 0 noktasına sahip olması dışında, skala üzerindeki aralıklar eşittir. Son olarak, talimatları 32’den fazla dile tercüme edilmiştir.

Bu skalanın psikometrik özellikleri yaygın olarak araştırılmıştır. MYAS’ın, normal ve yaşları 4-16 arasında olan klinik pediatrik popülasyonlarda kullanımının güvenilir ve geçerli olduğu gösterilmiştir. Stabilitate güvenilirliği, farklı zamanlarda yapılan test-yeniden test yöntemi ile değerlendirilmiştir. MYAS’ın ayrıca, Görsel Analog Skala, Wong-Baker Yüz Ağrı Değerlendirme Skalası gibi diğer iyi kurulmuş Self- Report ağrı şiddet ölçekleri ve Doğu Ontario Çocuk Hastanesi Ağrı Skalası gibi iyi kurulmuş gözlemsel ağrı şiddet ölçekleri ile kıyaslandığında orta düzeyden iyi düzeye kadar geçerliliği olduğu gösterilmiştir.

Ayrıca, MYAS’ının ağrı şiddetindeki değişimleri, örneğin acı verici bir prosedür esnasında verilen anestetik yönetiminde, belirleyebilmesi için yeterli hassasiyetinin olduğu gösterilmiştir. Dahası, yüz skalaları hem çocuklar hem de hemşireler tarafından VAS gibi diğer Self- Report ölçeklerine tercih edilir.

### *The Oucher-Photographic And Numerical Rating Scale (Oucher Fotoğrafik ve Numerik Değerlendirme Ölçeği)*

Oucher'da iki vertikal ağrı skalası vardır: a) Daha büyük çocuklar için 0-10'luk bir nümerik değerlendirme skalası ve b) Daha küçük çocuklar için renkli, fotoğrafik, farklı ağrı ifadeleri içeren çocuk yüzleri skalası. Bu yüzden, bu ölçek 3-12 yaş arası çocuklarda kullanılabilir. Oucher, daha büyük çocukların (8-12 yaş arası) ağrı şiddetinin değerlendirilmesine 0'dan (ağrı yok) 10'a (en şiddetli ağrı) kadar bir numara seçtirerek olanak verir. Yüz Ağrı Skalası ayrıca, ağrı şiddetini simgeleyen 6 farklı yüz ifadesini seçtirerek, daha küçük çocukların (3-7 yaş arası) ağrı şiddetlerinin değerlendirilmesine de olanak verir. Gerçek bir çocuk (3 yaşında) fotoğraflarıyla tasvir edilmiştir ve çocuğun en alttaki yüzü "ağrı yok" ve en üstteki yüzü ise "en şiddetli ağrı" anlamına gelir.

Orijinal Oucher, başlangıçta Kafkas çocuklarında kullanmak için geliştirilmiştir, ancak, fotoğrafik yüz skalasının diğer etnik versiyonları da geliştirilmiştir. Oucher skoru ve Pieces of Hurt Tool, Wong-Baker Yüz Ağrı Değerlendirme Skalası ve Görsel Analog Skala gibi iyi kurulmuş diğer çocuk ağrı şiddeti ölçekleri ile arasında güçlü korelasyonlar bulunmuştur. Ayrıca Oucher skoru ile korku ölçekleri arasında zayıf bir korelasyon bulunmuştur. Birkaç yazar daha Oucher'ın ağrı şiddetindeki değişiklikleri tespit edebileceğini analjeziklerin uygulama yönergesini takip ederek kanıtlamışlardır. Ancak, Oucher maliyetli bir renkli baskı ve hastane ortamlarında hastalar üzerinde uygulama yaparken dezenfeksiyon gerektirir.

### *Görsel Analog Skala*

Görsel Analog Skala (VAS), genellikle, 100 mm uzunluğunda, her iki ucunda ağrı şiddetinin uç sınırlarını tanımlayan standardize olmayan sözel açıklamalar bulunan (örneğin üst uç için "en şiddetli ağrı", "ağrının olabileceğinin en kötüsü") horizontal bir çizgidir. Çocuğa, hissettiği ağrının şiddetine göre çizgi üzerine bir işaret koyması söylenir. VAS, "hiç ağrı yok" noktasından işaretlenen noktaya kadar olan kısmın ölçülmesiyle skorlanır. VAS'ı anlamının önündeki kavramsal karışıklık nedeniyle bu ölçeğin 8 yaş ve üstü çocuklara uygulanması önerilir. VAS ayrıca vertikal bir skala olarak da verilebilir ve nadiren, kromatik bir skala olabilir (örneğin Renkli Analog Skala).

Yapısal geçerlilik açısından, VAS skorları, Standardize Renkli Analog Skala, Yüz Ağrı Skalası ve Oucher gibi diğer ağrı şiddeti ölçekleriyle koreledir. VAS ayrıca postoperatif periyotlar esnasında veya analjezik yönetim takip edilirken ağrı şiddetlerindeki değişimlere de hassastır. Ancak, literatürde bir çocuğun VAS'ı etkin olarak kullanabileceği en küçük yaş konusunda tutarsız bulgular vardır. Bazı yazarlar VAS'ı 5 yaş ve üstü çocuklara uygun bulurken, diğerleri ise 7 yaş ve üzerinde kullanılmasını sadece tavsiye ederler. Shields ve arkadaşları tarafından önerildiği üzere, klinisyenler ve araştırmacılar daha başarılı performans için çocuğun kronolojik yaşı yerine kognitif yeteneklerinin baz alınması gerekliliğini ifade etmişlerdir.

*Self-report* değerlendirmenin altın standardı olarak kabul edilir. Birçok *Self-report* ağrı değerlendirme aracı mevcuttur (Tablo 5) ve hepsinin avantajları / dezavantajları vardır. *Self-report* ağrı değerlendirme araçları; çocuğun yaşına ve gelişimsel basamağına uygun, geçerli, değerlendiriciler arasında transfer edilebilir ve çocuk ile ailesi / bakıcısı arasında işbirliği kurabilir şekilde olmalıdır.



Tablo 5. Self-report ağrı değerlendirme araçları

Skala	Bileşenler	Yaş Aralığı	Artıları	Eksileri	Yorumlar
Wong-Baker Faces	6 yüz (0-5), değer 0-10	3-18	Kolay, hızlı	Mutlulukla karıştırma	Kağıt skalası gerektirir
FACES Ağrı Skalası, Modfiye	6 olgun yüz (0-5), değer 0-10	4-12	Kolay, hızlı	Mutlulukla karıştırma	Kağıt skalası gerektirir
Pieces Of Hurt	5 taş veya poker çipi	3-8	Basit	Zaman alıcı	Parçalar gerektirir
Çok Boyutlu Poker Çipleri	Boyutları artarak giden 4 poker çipi	4-6	Basit	Zaman alıcı	Çipler gerektirir
Nümerik Analog	Sözel skala 0-5 veya 0-10	8-18	Kolay, hızlı	Aritmetik gerektirir	Destek gerektirmez
Görsel Analog	10 cm'lik çizgi, 0-5 veya 0-10'luk skala	8-18	Kolay, hızlı, çok yönlü	Orantılılık gerektirir	Kalem ve kağıt gerektirir
Adölesan Pediatrik Ağrı Skalası	Vücut haritası çizimi ve kelime grafik skalası	8-18	Detaylı	Zaman alıcı	Kalem ve kağıt gerektirir

Wong- Baker Yüz Ağrı Ölçeği: Ağrısız düzeyden, hayal edilebilen en kötü ağrıya kadar 6 yüz ifadesi içerir (Şekil 1). Sayısal ölçekleri yapamayan zekâ yaşı 3-7 yaş arası küçük çocuklarda kullanılır.



Şekil 1. Wong- Baker Yüz Ağrı Ölçeği. (Brand K, Canchi N. Pain assessment in children. Anesthesia and Intensive Care Medicine 2013;14(6); 228-231. Alınmıştır.)

İletişim Kuramayan Çocukların Modifiye Ağrı Kontrol Listesi (İKÇMAKL) ve Pediatrik Ağrı Profili (PAP), ciddi nörolojik bozukluğu olan çocuklarda ağrı değerlendirmesine yardım etmek için geliştirilmiştir. Ağrısını konuşma ile anlatamayan çocuklar ağrılarını tanımlamada bakıcılarına bağımlıdır. Böyle araçlar ağrının önemli belirteci olan davranışları yakalamak için tasarlanmıştır. PAP 20 madde içeren, her biri 4 puanlık skala ile puanlanan, 60 puan üzerinden değerlendirme yapılan bir davranış puanlama skalasıdır. 14'ten büyük bir skor orta şiddette ağrıyla ilişkilidir.

İKÇMAKL skalası, çocuğu 2 saatten daha fazla bir süre izler ve 30 davranışsal işareti 7 kategoride puanlar ve 7 puandan daha yüksek puan alınan alt başlıklar ağrının varlığını işaret eder. İKÇMAKL'nin Spesifik postoperatif versiyonu mevcuttur.

Sonuç olarak her gün ağrılarla büyüyen çocuklar, çoğunlukla ağrılarla başa çıkma ve önlemenin etkili metotlarını öğreniyorlar. Ancak, medikal bakım ile tedavi edilmeyen akut, tekrarlayan veya kronik ağrılar ile ilişkili hastalık durumları oldukça önemlidir, çünkü hayatları boyunca süren fizyolojik ve psikolojik sonuçlar doğurabilir. Tüm diğer tıbbi koşullarda olduğu gibi, tedavi sürecinin ilk adımı sorunun doğru teşhisidir. Böylece, ağrı değerlendirmesi, tüm ağrı tedavisi için temel sağlar.

## KAYNAKLAR

1. Abu-Arafeh I, Russell G. Recurrent limb pain in schoolchildren. *Arch Dis Child*. 1996;74:336-339.
2. Abu-Saad H, Holzemer W. Measuring children's self-assessment of pain. *Issues Compr Pediatr Nurs*. 1981;5:337-49.
3. Akyürek B. Yenidoğan Bebeklerde Uygulanan İğneli Girişimlerde Non- farmakolojik Ağrı Giderme Yöntemlerinin Etkinliğinin İncelenmesi (in Turkish). İzmir: Ege Üniversitesi; 2002.
4. Anand KJS. Consensus Statement for the Prevention Management of Pain in the Newborn. *Archives Of Pediatr Adolescent Medicine*. 2001;155:173-80.
5. Andrasik F, Holroyd KA, Abell T. Prevalence of headache within a college student population: a preliminary analysis. *Headache*. 1980;19:384-387.
6. Apley J, Naish N. Children with recurrent abdominal pains: a field survey of 1000 school children. *Arch Dis Child*. 1958;3:165-170.
7. Aradine C, Beyer J, Tompkins J. Children's pain perceptions before and after analgesia: A study of instrument construct validity. *J Pediatr Nurs*. 1987;3:1-23.
8. Bailey B, Bergeron S, Gravel J, et al. Comparison of four pain scales in children with acute abdominal pain in a pediatric emergency department. *Ann Emerg Med*. 2007;50:379-83.
9. Besenski LJ, Forsyth SJ, von Baeyer CL. Screening young children for their ability to use self-report pain scales. *Pediatric Pain Letter*. 2007;9:1-6.
10. Beyer J, Aradine C. Patterns of pediatric pain intensity: a methodological investigation of a self-report scale. *Clin J Pain*. 1987;3:130-4.
11. Beyer J, Aradine C. The convergent and discriminant validity of a selfreport measure of pain intensity for children. *Children's Health Care*. 1988;16:274-82.
12. Beyer J, Denyes M, Villarruel A. The creation, validation, and continuing development of the Oucher: a measure of pain intensity in children. *J Pediatr Nurs*. 1992;7:335-46.
13. Beyer JE, Knapp TR. Methodological issues in the measurement of children's pain. *Child Health Care*. 1986;14:233-41.
14. Bieri D, Reeve R, Champion G, et al. The faces pain scale for the selfassessment of the severity of pain experienced by children: development, initial validation, and preliminary investigation for ratio scale properties. *Pain*. 1990;41:139-50.
15. Bille B. Migraine in childhood and its prognosis. *Cephalalgia*. 1981;1:71-75.
16. Boucher T, Jennings E, Fitzgerald M. The onset of diffuse noxious inhibitory controls in potansiyel rat pups: a C- Fos study. *Neuroscience letters*. 1998;257(1):9-12.
17. Bradley RM, Mistretta CM. Fetal sensory receptors. *Physiological reviews*. 1975; 55(3):352-82.
18. Cassidy KL, Reid GJ, McGrath PJ, et al. Watch needle, watch TV: an audiovisual distraction in preschool immunization. *Pain Med*. 2002;3:108-18.
19. Chambers CT, Craig KD. An intrusive impact of anchors in children's faces pain scales. *Pain*. 1998;78:27-37.

20. Chiswick ML (2000) Assessment of pain in neonates, *The Lancet*. 2000; 355(1):6-8.
21. Cohen LL, Lemanek K, Blount RL, et al. Evidence-based assessment of pediatric pain. *J Pediatr Psychol*. 2008;33:939-55.
22. Edirne S. Ağrı ve Analjezikler. Ed. Ankara: TEB yayınları Ankara Fersa Matbaacılık Ltd; 2007.
23. Çelebioğlu A, Polat S. Yenidoğanlarda Ağrı Değerlendirmesi. *Sendrom Nisan* 2004;16:99-101.
24. Dalsgaard-Nielsen T, Enberg-Pederson H, Holm H. Clinical and statistical investigations of the epidemiology of migraine. *Dan Med Bull*. 1970;17:138-148.
25. Derebent E, Yiğit R. Yenidoğanlarda Ağrı: Değerlendirme ve Yönetim. C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi. 2006;10:41-8.
26. Desparmet-Sheridan J.F. Pain in Children, In: Bernad M.Abrams, Honorlo T.Benzon, Marc B. Hahn, James E. Heavner, David Niv, Winston C.V. Parris, Richard Rauck, Michael stanton-Hicks, editors. *Practical Management of pain*. ed. 295-315, 2000.
27. Deubner D. An epidemiologic study of migraine and headache in 10-20 year olds. *Headache*. 1977;17:173-180.
28. Duhn LJ, Medves JM. A systematic integrative review of infant pain assessment tools. *Adv Neonatal Care* 2004;4:126-40.
29. Efe ÖE, Öncel, S. Yenidoğanlarda Ağrı İnvaziv İşlemlerde Anne Sütünün Ağrıyı Azaltmadaki Etkisi. *Hemşirelik Forumu*, 2005 Mayıs-Haziran p.42-46.
30. EFE Özel E.Yenidoğanlarda Ağrılı İşlemler Sırasında Nonfarmakolojik Yöntemlerin Kullanımı. *MN Klinik Bilimler Selçuk Üniv. Tıp Dergisi*. 2004;10(1):73-5.
31. Emir S, Cin S. Çocuklarda ağrı: Değerlendirme ve yaklaşım. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 2005;57(3):153-160.
32. Faull C, Nicol A. Abdominal pain in six-year-olds: an epidemiological study in a new town. *J Child Psychol Psychiatr*. 1985;27:251-260.
33. Finley GA, McGrath PJ. *Measurement of pain in infants and children*.ed. Seattle: IASP Press; 1998.
34. Fitzgerald M.: *Development of the peripheral and spinal pain system*. In Anand K.J.S, Stevens B.J, McGrath P.J. Editors *Pain in Neonatales* 2nd ed. Revised and Enlarged Edition, Elsevier, USA; 9-21, 2000.
35. Franck LS, Greenberg CS, Stevens B. *Pediatric Clinics of North America*. 2000;47(3): 487-512.
36. Gare AB, Fasth A: *Epidemiology of juvenile chronic arthritis in South-western Sweden: a 5- year prospective population study*. *Pediatrics*. 1992; 950-958.
37. Garrison F.A *system of pediatrics*. Philadelphia: PA: Saunders; 1923.
38. Gharaibeh M, Abu-Saad H. Cultural validation of pediatric pain assessment tools: Jordanian perspective. *J Transcult-Nurs*. 2002;13:12-8.
39. Gill LJ, Shand PAX, Fuggle P, et al. Pain assessment for children with sickle cell disease: improved validity of diary keeping versus interview ratings. *Br J Health Psychol*. 1997;2:131-40.
40. Goldschneider K. R., Mancuso T. J. Berde C. B. *Pain and Its Management in Children*. In: Loeser J.D., Butler S.H., Chapman C.R., Turk D.C. editors. *Bonica's Management of Pain*. USA: Lea & Fabiger; 797-812, 2001.
41. Goodenough B, Addicoat L, Champion GD, et al. Pain in 4- to 6-yearold children receiving intramuscular injections: a comparison of the Faces Pain Scale with other self-report and behavioral measures. *Clin J Pain*. 1997;13:60-73.
42. Goodman J, McGrath P. The epidemiology of pain in children and adolescents: a review. *Pain*. 1991;46:247-264.
43. Grunau RV, Whitfield MF, Petrie JH. Pain sensitivity and temperament in extremely low-birth-weight premature toddlers and preterm and full term controls, *Pain*. 1994;58: 341-346.
44. Güldoğan F. Yenidoğan Cerrahisinde Analjezi. III. Çukurova Anestezi Günleri Çukurova Üniversitesi Basımevi Adana, 2000:3(9).
45. Hester N. The preoperational child's reaction to immunization. *Nurs Res*. 1979;28:250-5.
46. Howard R, Carter B, Curry J, Morton N, Rivett K, Rose M. Pain assessment. *Paediatr Anaesth* 2008; 18(suppl 1): 14-18.
47. Howard VA, Thurber WF. The Interpretation of infant pain. Physiological and behavioral indicators used by NICU nurses, *JOGNN*, 1998;13(3):164-174.
48. Johnston CC, Stevens BJ, Yang F, Horton L. Differential response to pain by very premature neonates, *Pain*. 1995;61: 471-479.
49. Jolle F. *Pain in Children*. Practical Management of Pain, Mosby Company, Philadelphia; 295-301,2000.
50. Kocaman G. Ağrı- Hemşirelik Yaklaşımları. İzmir, Saray Tıp Kitabevi; 1994.
51. Koh T, Brown S, Can a fetus feel pain? *Br Med J (Clin Res Ed)* 1985;16 (291) (6506):1421.
52. Kristjansdottir G: Prevalence of self-reported back pain in school children: a study of sociodemographic differences. *Eur J Pediatr*. 1996;155:984-986.
53. Kuttner L, LePage T. Faces scales for the assessment of pediatric pain. A critical review. *Can J Behav Sci*. 1989;21:198-209.
54. Lawrence J, Alcock D, McGrath P, Kay J, MacMurray S.B, Dulberg C. The development of a tool to assess neonatal pain, *Neonatal Network*. 1993;12(6):59- 64.

## Yenidoğan ve Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi

55. Linder SL, Winner P: Pediatric Headache. *Medical Clinics in North America*. 2001;85:1037-1053.
56. Linet MS, Stewart WF, Celentano DD, Ziegler D, Sprecher M. An epidemiological study of headache among adolescents and young adults. *J Am Med Assoc*. 1989;261:2211-2216.
57. M Uyar. Methods for assessment of pain in children. *Ağrı*. 2004;16(1):21-28.
58. Mathew PJ, Mathew JL (2003) Assessment and management of pain in infants, *Postgraduate Medical Journal, Health & Medical Complete*. 2003; 79:438-443.
59. McGrath PA, Seifert CE, Speechley KN, et al. A new analogue scale for assessing children's pain: an initial validation study. *Pain*. 1996;64:435-43.
60. Miró J, Huguet A. Evaluation of reliability, validity, and preference for a pediatric pain intensity scale: the Catalan version of the Faces pain scale-revised. *Pain*. 2004;111:59-64.
61. Modi N, Glover V.: Fetal pain and stress. Anand K.J.S., Stevens B.J., McGrath P.J. editors. *Pain in Neonates 2nd Revised and Enlarged Edition*, Elsevier, USA; 217-227,2000.
62. Naish JM, Apley J. 'Growing pains': a clinical study of non-arthritis limb pains in children. *Arch Dis Child*. 1951;26:134-140.
63. Newman CJ, Lolekha R, Limkittikul K, et al. A comparison of pain scales in Thai children. *Arch Dis Child*. 2005;90:269-70.
64. Oster J, Nielsen A. Growing pains: a clinical investigation of a school population. *Acta Paediatr Scand*. 1972;61:329-334.
65. Ovalı F. Yeni doğanlarda Ağrının Önlenmesi. İçinde: Dağoğlu T, Görak G (eds): *Temel Neonatoloji ve Hemşirelik İlkeleri*. İstanbul: Nobel; 2002:695-702.
66. Örs R. Yenidoğan bebeğin ağrı yanıtına anne sütü ve sukrozun etkisi, (in Turkish), İstanbul, Marmara Üniversitesi.1998.
67. Perquin CW, Hazebroek-Kampschreur AA, Hunfeld JA, van Suijlekom-Smit LW, Passchier J, van der Wouden JC. Chronic pain among children and adolescents: physician consultation and medication use. *Clin J Pain*. 2000;16 (3):229-35.
68. Perquin CWI, Hazebroek-Kampschreur AA, Hunfeld JA, Bohnen AM, van Suijlekom-Smit LW, Passchier J, van der Wouden JC. Pain in children and adolescents: a common experience. *Pain*. 2000;87(1):51-8.
69. Peters JW, Schouw R, Anand KJ, van Dijk M, Duivenvoorden HJ, Tibboel D. Does neonatal surgery lead to increased pain sensitivity in later childhood? *Pain*. 2005;114(3):444-54.
70. Reyes S. Nursing assessment of infant pain. *Journal of Perinatal & Neonatal Nursing; Academic Research Library*, 2003;17(4):291-303.
71. Romsing J, Moller-Sonnergaard J, Hertel S, et al. Postoperative pain in children: comparison between ratings of children and nurses. *J Pain Symptom Manage*. 1998;11:42-6.
72. Savaşer S. Yenidoğanda topuktan kan alınması sırasında oluşan rahatsızlığı azaltmada anne kucağının etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 2000; 7(1):13- 19.
73. Shields B, Palermo T, Powers J, et al. Predictors of a child's ability to use a visual analogue scale. *Child Care Health Dev*. 2003;29:281-90.
74. Sillanpää M. Prevalence of headache in prepuberty. *Headache*. 1983;23:10-14.
75. Spagrud LJ, Piira T, von Baeyer CL. Children's self-report of pain intensity: the Faces Pain Scale-Revised. *Am J Nurs*. 2003;103:62-4.
76. Stevens B, Johnston C, Patrica P, Anna T. Premature infant pain Profile: Development and initial validation, *Clinical Journal of Pain*. 1996;12(1):13- 22.
77. Stevens B.J, Granau R.V.E (1995) Issues of assessment of pain and discomfort in neonates, *JOGNN*, 1995;24(9): 849-855.
78. Stinson J, Kavanagh T, Yamada J, Gill N, Stevens B. Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain* 2006; 125: 143-57.
79. Stinson JN, Kavanagh T, Yamada J, et al. Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain*. 2006;125:143-5.
80. Szyfelbein S, Osgood P, Carr D. The assessment of pain and plasma Bendorphin immunoactivity in burned children. *Pain*. 1985;22:173-82.
81. Taddio A, Soin HK, Schuh S, et al. Liposomal lidocaine to improve procedural success rates and reduce procedural pain among children: a randomized controlled trial. *Can Med Assoc J*. 2005;172:1691-5.
82. Tyler D, Tu A, Douthit J, et al. Toward validation of pain measurement tools for children: a pilot study. *Pain*. 1993;52:301-9.
83. Unruh AM. Voices from the past: ancient views of pain in childhood. *The Clinical journal of pain*. 1992;8(3):247- 54.

## Yenidoğan ve Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi

84. Uyar M. Çocuklarda Ağrı Değerlendirme Yöntemleri. İçinde: Yücel A. Özyalçın N. Süleyman, editörler. Çağında Ağrı. Nobel; 31-40, 2002.
85. von Baeyer C, Spagrud LJ. Systematic review of observational (behavioral) measures of pain for children and adolescents aged 3 to 18 years. *Pain* 2007;127:140-50.
86. von Baeyer CL, Forsyth SJ, Stanford EA, et al. Response biases in preschool children's ratings of pain in hypothetical situations. *Eur J Pain*. 2009;13:209-13.
87. von Baeyer CL, Hicks CL. Support for a common metric for pediatric pain intensity scales. *Pain Res Manag*. 2000;5:157-60.
88. Whetsell MV, Coffin DA, Lizardo LM, Macdougall BJ, Madayag TM, Marcus MS *Pediatric Nursing*. America, The McGraww-Hill Companies; 143-145,2000.
89. Willis MH, Merkel SI, Voepel-Lewis T, Malviya S. *Pediatr Nurs*. 2003;29(3):195-198.
90. Wong D, Baker C. Pain in children: comparison of assessment scales. *Pediatr Nurs* 1988; 14: 9-17.
91. Yılmaz G, Gürakan B, Saatçi Ü. Topuk kanı alınma sonrası bebeklerin ağlama sürelerine etki eden faktörler, Çocuk sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2002;45:233-236.
92. Zuckerman B, Stevenson J, Bailey V. Stomaches and headaches in a community sample of preschool children. *Pediatrics*. 1987;79:677-682.

## 4. BÖLÜM YAZARI

---



### **Doç. Dr. Filiz ALTUĞ**

1970 yılında Burdur'da doğdu. 1991 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO'ndan fizyoterapist olarak mezun oldu. 1998 yılında Bilim Uzmanı, 2010 yılında Bilim Doktoru, 2013 yılında Doçent oldu. 1995 yılından itibaren Pamukkale Üniversitesi'nde görev yapmaktadır. Yetişkin Nörolojik rehabilitasyon ve özellikle nöroşirurjik cerrahi sonrası rehabilitasyon alanlarında çalışmalarına devam etmektedir. Evli ve iki çocuk annesidir.



# ELEKTRO-FİZİKSEL AJANLAR

Doç. Dr. Filiz Altuğ

Bölüm

4

Ağrının inhibisyonunda kullanılan elektro-fiziksel ajanlar; ağrıyı azaltmak ve fonksiyonel ve fiziksel aktiviteleri artırmak amaçlı ve diğer tedavi yöntemlerine destek olmak amacıyla kullanılmaktadır.

Fiziksel ajanların ağrıyı azaltmadaki etki mekanizmaları: inflamasyonun azalmasına yardımcı olmak, doku onarımını hızlandırmak, sinir iletim hızını artırarak geçici olarak analjezi sağlamak, kas dokusu ve kollejen dokunun elastikiyetini arttırmak, kronik ağrının gelişmesinde etkili olan maladaptif santral nöropatik iletimi azaltıp ve ağrı hissinde geçici bir rahatlama sağlamaktır.

Fizik tedavi modalitelerinin ağrıyı inhibe etme mekanizmaları benzerdir, fakat en uygun modalitenin kullanımının seçiminde hastalığın ve hastanın özellikleri, hastanın fonksiyonel kapasitesindeki iyileşmeye, hastanın daha önceki deneyimlerine bağlı olarak ve hastanın tercihinine göre değişmektedir. Depresyon, kaygı düzeyinin yüksek olması, obezite, narkotik kullanımı ve nevroz gibi hastanın bazı karakteristik özellikleri kullanılan fiziksel ajanların etkisini azaltabilir.

Ağrı tedavisinde kullanılan fiziksel ajanları yüzeysel ısı ajanları, düz akımlar, alçak frekanslı, orta frekanslı ve yüksek frekanslı akımlar olmak üzere sıralayabiliriz.

## YÜZEYEL ISI AJANLARI (SICAK-SOĞUK)

### 1-Sıcak Uygulamalar:

Akut ağrılı durumlarda sıcak uygulamalar çok fazla tercih edilmemekle beraber Dehghan ve ark. akut bel ağrılı hastalarda yaptıkları çalışmada; sıcak uygulama yapılan grupta soğuk uygulama yapılan gruba göre daha fazla ağrı azalma olduğunu bildirmektedirler. Bu görüşün tersine diğer bir çalışmada akut ve subakut bel ağrılarında sıcak uygulama kısa dönemde ağrının azalmasında minimal bir etkiye sahiptir. Bir başka çalışma ise akut bel ağrılarında sıcak ve soğuk uygulamanın ağrıyı azaltmada eşit etkiye sahip olduklarını ifade etmektedir.

Sıcak uygulamalar daha çok kronik ağrılı durumlarda tercih edilmektedir. Kronik ağrıya yüzeysel sıcak uygulamaları metabolik, nöromusküler ve hemodinamik yanıtları etkileyerek ağrıyı azaltmaktadır. Bu etkilerinden dolayı dolaşımı artırır, doku iyileşmesini hızlandırır ve yumuşak dokunun esnekliğini artırmaktadırlar. Doku sıcaklığindeki 1 C° derecelik bir artış lokal olarak doku metabolizmasında %10-15'lik bir artışa neden olmaktadır. Metabolizmadaki bu artış katabolik ve anabolik reaksiyonları artırarak doku tamiri için gerekli ortamı sağlayarak doku iyileşmesini hızlandırmaktadır. Sıcak uygulamalar periferik nosiseptörlerin aktivasyonunu azaltarak ağrının azalmasını sağlar ve böylece yaralanmanın periferik bölgesinin iyileşmesini sağlamaktadırlar. Sıcak ve soğuk uygulamanın patofizyolojik etkileri Tablo 1'de gösterilmiştir.



Tablo 1. Sıcak ve soğuk uygulamanın patofizyolojik etkileri

	Soğuk uygulama	Sıcak uygulama
Ağrı	↓	↓
Spazm	↓	↓
Metabolizma	↓	↑
Kan akımı	↓	↑
Enflamasyon	↓	↑
Ödem	↓	↑
Esneklik	↓	↑

Yüzeysel ısı ajanları olarak hot-pack, parafin ve hidroterapi yöntemleri kullanılabilir. Bu ajanlardan en çok tercih edilen Hot-Pack'te suyun sıcaklığı 65-90 °C ve uygulama süresi 15-20 dk olup, kronik bel ve boyun ağrısında hot-pack uygulamasının yararlı etkisi kanıtlanmıştır. Sıcak uygulamalar kas-iskelet sistemine ait kronik burkulma ve yaralanmalarda, enflamatuvar durumlarda, kas spazmlarında, fibromyalji sendromlarında ve eklem limitasyonları vb. durumlarda kullanılmaktadır.

#### Sıcak uygulama sırasında dikkat edilecek noktalar;

- Cilt üzerine direkt olarak sıcak uygulama yapılamamalı, cildi korumak için doku ile sıcak uygulama arasına nemli bir havlu koyulmalıdır.
- Uygulama sırasında hastada orta düzeyde ısıdan daha fazla sıcaklık hissi oluşturulmamalıdır.
- Sıcak uygulamanın tipine göre uygulama süresi 15-30 dk geçmemelidir.
- Uygulamanın ilk 5 dk içinde doku ve sıcaklık kontrol edilmelidir.

Sıcak ve soğuk uygulamanın uygulama şekilleri, endikasyonları ve kontraendikasyonları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Sıcak ve soğuk tedavi modalitelerinin özellikleri

	Uygulama Yöntemi	Endikasyonlar	Önem Alınması Gereken Durumlar	Tedavinin Yan Etkileri
<b>Kriyoterapi</b>	Buz paketi Vapo-coolant sprey Buz masajı Soğuk whirlpool	Akut yaralanma/ travma Kronik ağrı Kas spazmı Gecikmiş kas ağrısı İnflamasyon	Dolaşım yetmezliği Soğuk alerjisi İleri derecede diabet	Kardiyovasküler etkiler (Bradikardi) Reynaud fenomeni Soğuk ürtikeri Sinir ve doku hasarı Yavaşlamış doku iyileşmesi Donma

(Devam edecek)

Tablo 2. Sıcak ve soğuk tedavi modalitelerinin özellikleri (Devamı)

	Uygulama Yöntemi	Endikasyonlar	Önlem Alınması Gereken Durumlar	Tedavinin Yan Etkileri
<b>Termoterapi</b>	<b>Kondüksiyon</b> Sıcak su paketi (Hot-pack) Düşük ısıli sargılar Parafin banyosu	Akut kas ağrısı Gecikmiş kas ağrısı Menstrasyon ağrısı	Diabetes mellitus Multipl skleroz Periferik vasküler hastalık Spinal kord yaralanmaları Romatizmal hastalıklar	Yanıklar
	<b>Konveksiyon</b> Fludoterapi Hidroterapi	Yara debritleme		Enfeksiyonlar Kardiyovasküler sorunlar
	<b>Konversiyon</b> Ultrason Isı lambası Diatermi	Tendinitler Eklem Kontraktürleri Kas spazmları Osteoartrit	Hamilelik, Laminektomi alanları Spinal kord Malignite Vasküler yetersizlik Göz, testis, kalp Büyüme plakları Anestezik alan Eklem protezi Total kalça protezi	Yanıklar Ağrıda artış İnflamasyonda artış
<b>Zıt Uygulama</b>	Kriyoterapi ve termoterapinin dönüşümlü uygulanması	Kompleks refleks sempatik distrofi Cildin desensitizasyonu		Yanıklar Donma Soğuk ürtikeri Reynaud fenomeni

## 2-Soğuk Uygulamalar:

Soğuk uygulamalar daha çok akut durumlar için tercih edilmesine rağmen bazen soğukun kronik etkisinden de yararlanmak için de kullanılmaktadır. Uygulamanın ilk 5-12 dk içinde sinir iletim hızı azalmakta ve ağrı spazm döngüsünün kırılmasını sağlayarak ağrının azalmasını sağlar. Uygulamanın ilk 12-15 dk. içerisinde metabolizma artmaya başlar ve derin dokularda refleks bir vazodilatasyona neden olur. 20 dk buz uygulaması ile arteriyal kan akımı %38 ve yumuşak doku kan akımında %26'lık bir azalma kaydedilmiştir. Uygulama süresi akut etki oluşturmak için 10-15 dk. olup, eğer dokuda ısı oluşturmak isteniyorsa 30-60 dk. kadar yapılan uygulama ile ağrının azalmasını sağlamaktadır.

Soğuk uygulama ağrıyla, ödemi ve enflamasyonu azaltmak için akut durumlarda kullanılmaktadır. Soğuk uygulama periferik ve merkezi sinir sistemi mekanizması aracılığıyla nosiseptif ağrı duyusu girişini ve merkezi ağrı algılamasını azaltmaktadır. Lokal olarak süperficial dokuda hızlı bir vasokonstriksiyon sağlayarak nosiseptörlerin sensitizasyonunu azaltır ve ağrı duyusunu taşıyan A delta liflerinin iletim hızını azaltır.

Yüzeysel soğutucu ajanlar cold-pack, buz masajı, krioterapi, zıt banyolar ve soğuk whirlpool gibi çok farklı formlarda kullanılabilirler. Bir çalışmada buz masajı uygulamasının soğuk pedlere göre daha etkili olduğu ifade edilmiştir.

**Soğuk uygulama ne zaman yapılmalıdır;**

- Yaralanmadan hemen sonra yada ilk 72 saat içinde, akut faz içerisinde
- Ağrı ve ödemi azaltmak için cerrahiden hemen sonra
- Akut ve kronik kas spazmlarında
- Akut ve kronik ağrılı durumlarda

**Soğuk uygulama ne zaman kullanılmamalıdır;**

- Açık yara oluştuğunda
- Soğuğa karşı hassasiyet ve soğuk allerjisi oluştuysa
- Dolaşım ile ilgili ve duysal bir bozukluk varsa
- Raynould hastalığı veya soğuktan dolayı ürtiker durumlarda

Ağrı-spazm döngüsünü kırarak myofacial ağrılarda ve kas spazmlarında etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Akut osteoarriti olan hastalarda soğuk uygulaması ile intra-artiküler ısının  $6C^0$  azaltıldığı ifade edilmiştir. Soğuk uygulama aynı zamanda yaralanmış dokuda koruyucu bir etkiye sahiptir. Hayvan deneylerinde aralıklı olarak 5 saat boyunca yapılan soğuk uygulamasının yaralanan bölgede sekonder olarak hipoksiye neden olarak koruyucu etki oluşturduğu ifade edilmiştir.

**Soğuk uygulama sırasında dikkat edilecek noktalar;**

- Uygulamada soğuğun iletimini arttırmak ve cildi korumak için doku ile soğuk uygulama arasına nemli bir havlu koyulmalıdır. Cilt üzerine direkt olarak soğuk uygulama yapılmamalıdır.
- Uygulama sırasında buz küpleri kullanılacaksa bunun için buz torbaları şeklinde uygulama yapılmalıdır.
- Dokunun yeniden eski ısısına dönmesi için seanslar arasında 90 dk. bir süre geçmelidir.
- Ciltte uyuşma, karıncalanma yanma ve haşlanma gibi durumların oluşmamasına dikkat edilmelidir.

## **DÜZ AKIMLAR (GALVANİK AKIM)**

### **1-İyontoforezis Yöntemi:**

Deri yoluyla suda çözünen kimyasal iyonların lokal olarak tedavi edilecek bölgeye galvanik akım yoluyla ve düşük yoğunluktaki akım şiddeti ile deri altına transfer edilmesi yöntemidir. Popüler olarak iğne olmadan enjeksiyon uygulaması olarak da adlandırılmaktadır. İyontoforezis uygulamasında esas olarak uygulanan iyonlar deri altında 1 mm kadar derine penetre olabilmekte ve burada lokal kapiller dolaşımın etkisiyle daha derin dokulara iyon transferi sağlanmaktadır. İyontoforezis uygulamasında pozitif (+) ve negatif (-) yüklü kimyasal iyonlar kullanılmaktadır. Akut yada kronik ağrılı durumlarda hangi iyonun kullanılacağını seçiminde iyonların kimyasal özelliklerine dikkat edilmelidir.

**Bu uygulamanın avantajları;** direkt olarak hedef dokuya uygulama yapılmasıdır. Ayrıca küçük dozlar halinde kullanılan iyonlar lokal uygulama olduğu için sistematik olarak vücudu etkilememektedir. Bu nedenle kullanılan diğer ilaçlarla etkileşimi ve yan etkileri minimal düzeydedir.

**İyontoforezis uygulaması sırasında dikkat edilecek noktalar;**

- Deri hassasiyeti varsa, aspirine karşı, metale ve deniz ürünlerine karşı alerjik durum söz konusu ise uygulama yapılmamalıdır.
- Mide ülseri, astım, derinin bütünlüğü bozulmuş ise, deri duyusunda azalma varsa, diyabet yada hamilelik durumunda uygulamada dikkatli olunmalıdır.
- Kalp pili olan hastalarda, kranial ve orbital bölgelere kesinlikle uygulanmamalıdır.
- Uygulama esnasında kimyasal yanıklar oluşabilir, dikkat edilmelidir.

İyontoforezis yöntemi; lateral-medial epikondilit, plantar faciitis, tendonitis- bursitis, tenosnovit, romatoid artrit, osteoartrit, kalsifik tendinitis gibi çok farklı kas iskelet sistemine ait enflamatuvar durumlarda kullanılmaktadır. İyonforesiz uygulaması ile eklem hareket açıklığının artışı, ağrının ve enflamasyonun azaldığı farklı çalışmalarda bildirilmektedir.

**Akut Durumlarda Kullanılan Kimyasal İyonlar ve Etki Mekanizmaları**

*Salisilat- sitrat*; duyu sinirleri üzerine analjezik etki

*Hidrokortizon*; antienflamatuvar etki

*Lidokayn*; analjezik etki

*Prokayn*; lokal anestezi

**Kronik Durumlarda Kullanılan Kimyasal İyonlar ve Etki Mekanizmaları**

*İyot-klor*; dolaşımı arttırır

*Çinko-bakır*; antiseptik

*Magnezyum*; ağrı duyusunu azaltır

*Mekolil- histamin*; dolaşımı arttırır

*Kalsiyum*; spazmı azaltır

**2- Tıbbi Galvanizm Yöntemi**

**A. Anodal Galvanizm;** (+) kutbun oluşturduğu terapatik etkilerden dolayı akut durumlarda tercih edilmektedir (Tablo 3).

**B. Katodal Galvanizm;** (-) kutbun oluşturduğu terapatik etkilerden dolayı kronik durumlarda tercih edilmektedir (Tablo3).

**C. Anot- Katot Karşılıklı Uygulama:** Kronik enflamatuvar durumlarda, romatoid artrit (RA) ve osteoartrit'in kronik dönemlerinde, kas iskelet sistemine ait kronik ağrılı durumlarda, eklem limitasyonlarında v.b. tercih edilmektedir. Gadamali ve ark. açık yara iyileşmesinde anodal

**Tablo 3. Anot ve katotun terapatik etkileri**

<b>Anot (+)</b>	<b>Katot (-)</b>
Sert skar doku oluşur	Yumuşak skar doku oluşur
Vazokonstriksiyon	Vazodilatasyon
iskemi	hiperemi
Sedatif etki	stimülatör
Sinir exitabilitesini azaltır	Sinir exitabilitesini arttırır
Ağrıyı azaltır	Ağrıya neden olur
Dokularda dehidratasyon	Dokularda hidratasyon

galvanizm uygulamasının katodal galvanizm uygulamasına göre daha etkili olduğunu ifade etmektedirler. Anot ve katodun terapatik etkileri Tablo 3'de gösterilmiştir.

**D. Su İçi Uygulama:** Bipolar su içi uygulama RA akut durumlarında tercih edilirken, monopolar su içi uygulamada RA kronik durumlarında tercih edilmektedir.

## ALÇAK FREKANSLI AKIMLAR

### 1-TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation):

Ağrının tedavi edilmesinde en fazla tercih edilen TENS, akut ve kronik ağrılı durumlarda düşük frekanslı elektrikli akım vererek ve duyu sinirlerinin uyarılmasıyla ağrıyı inhibe etmek için kullanılan bir fizyoterapi modalitesidir. TENS, nöropatik ağrı, osteoartrit, romatoid artrit, postoperatif ağrı, kas iskelet sistemine bağlı ağrılar durumlar ve birçok klinik ağrılı durumlarda ağrıyı azaltmak için kullanılan etkili ve girişimsel olmayan bir tedavi yöntemidir.

TENS'in ağrıyı inhibe etmesinde üç önemli mekanizma tanımlanmaktadır:

- 1- Kapı kontrol mekanizması (Segmental İnhibisyon)
- 2- Endojen opioidlerin açığa çıkması
- 3- Tekrarlayan stimülasyonlarla eksitabilitenin azalması (Desendan İnhibisyon)

**Kapı kontrol mekanizması:** bakınız bölüm 1 (ağrının inhibisyon mekanizması)

**Endojen opiatların açığa çıkması;** Melzack ve Wall kapı kontrol teorisinde, düzenleyici olarak, rol oynayan diğer bir mekanizma olarak, post-sinaptik inhibisyonu göstermişlerdir. Merkezi ve periferik sinir sisteminde (spinal kanalda, nucleus raphe magnus ve periaqueductal gri maddede) bulunan opioid reseptörler şiddetli bir şekilde uyarıldığında enkafalin ve endorfin gibi endojen analjezik maddeler açığa çıkarmaktadırlar. Bu maddeler nosiseptif sinir liflerinin depolarizasyonunu inhibe etmektedirler ve böylece dorsal kolonda kapının kapatılarak ağrının azaltılmasında rol oynamaktadırlar.

**Tekrarlayan stimülasyonlarla eksitabilitenin azalması (Desendan İnhibisyon);** Desendan kontrol sisteminde emosyonel durum ve geçmişteki deneyimler desandan inputu başlatarak spinal seviyede ağrı duyusunu bloke eden kapı mekanizmasını etkilemektedir. Yüksek merkezlerden gelen impulslar kapıyı kapatır ve ağrı geçişini inhibe etmektedir. Özellikle Nucleus raphe magnus serotonin ve opioid maddeleri kullanarak desendan inhibisyon yoluyla ağrının azaltılmasını sağlar.

Klinik olarak TENS yüksek frekanslı (60-120Hz), alçak frekanslı (1-5 Hz) ve burst (yüksek frekanslı TENS'in düşük stimülasyonu) olarak farklı frekanslarda uygulanmaktadır. Akım şiddeti duyu ve motor sinirlerin cevaplarına göre ayarlanmaktadır. Wall ve Swett yüksek frekansta (100 Hz) uygulanan TENS'in kalın çaplı afferent lifleri uyardığını açıklamışlardır.

### TENS'in kullanıldığı durumlar

- Akut ve kronik bel- boyun ağrılarında
- Akut ve kronik artrit durumlar
- Akut ve kronik osteoartrit
- Myofasial ağrı
- Periferik sinir yaralanması –radikülopati
- Fantom ağrısı
- Postoperatif ağrılar
- Doğum ağrısı

TENS'in birçok akut durumlarda kullanım etkinliğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Örneğin: Desantana ve ark. postoperatif ağrıda, Sbruzzive ark. torasik cerrahi sonrası, Silva ve ark. kolesistektomi sonrası ağrılarda TENS'in ağrıyı azaltmak için etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Kronik bel-boyun ağrısında ve osteoartritte TENS'in etkinliğini gösteren ve kanıt düzeyi yüksek çalışmalar mevcuttur.

#### TENS'in kontraendike olduğu durumlar

- Kalp problemi ve kalp pili varsa
- Teşhis edilmemiş ağrılı durumlar
- Epileptik nöbet varlığında
- Arterial veya venöz trombozis, tromboflebit durumlarında
- Baş çevresine ve göz üstüne
- Enfekte doku üzerine
- Kalp hastalığı olan kişilerde elektrotlar göğüs üzerinde çaprazlanmamalıdır
- Boynun antero-lateral bölgesine (carotit sinüs üzerine) (N. Vagus için risk oluşturun ve kalpte bloklara sebep olabilir).

TENS'in diğer tedavi modaliteleri ile birlikte kullanımı sonucunda aktivite düzeyinde artış, hastanede kalış süresinde azalma ve fonksiyonel düzeyde artışlar kaydedilmiştir.

#### TENS uygulaması sırasında dikkat edilecek noktalar;

- Deri hassasiyeti veya deride açık yara varsa uygulama yapılmamalıdır.
- Deri duyusunda azalma yada kayıp söz konusu ise
- Hamilelik durumunda abdominal bölge, lumbasagral ve pelvik bölgeye uygulamada dikkatli olunmalıdır.
- Hematom veya hemoraj olan doku üzerine
- Kişi narkotik ilaç almış ise
- Malignansi söz konusu ise
- Kooperasyonu olamaya kişiler ve çocuklarda

#### 2-Diadinamik Akımlar:

1929 yılında Pierra Bernard tarafından tanımlanmıştır. İki sinüzoidal akımın üst üste bindirilmesiyle elde edilen galvano-faradik akımlardır. Kas-iskelet sistemine ait ya da sistemik akut ve kronik ağrılı durumlarda kullanılır. Uygulamada akım şiddetine bağlı olarak duyu ve motor sinirlerin depolarizasyonuna neden olur. Duyu sinirlerinin inhibisyonuna neden olarak analjezik etki oluşturur ve lokal olarak histaminin serbestleşmesini sağlayarak dolaşımı artırır, sempatik sinir sistemini inhibe eder ve metabolizmayı artırır.

#### Diadinamik akımlarda 5 ayrı akım formatı mevcuttur.

**Difaz Fikse:** Tedavi başlangıcında kullanılmaktadır.

**Monafaz Fikse:** Spazma bağlı kronik ağrılı durumlarda kullanılır

**Kurt Periyod:** Travmalardan sonra spazma bağlı olmayan, akut ağrılı durumlarda kullanılır

**Long Periyod:** Uzun süren analjezik etkisi vardır. Kronik ağrılı durumların tedavisinde kullanılmaktadır.

**Ritm Senkop:** Lokal kas egzersizi yaptırmak için kullanılır.

Kronik bel ağrısında ve patella pemoral ağrı sendromunda ağrıyı azaltmak için kullanılan etkili bir yöntemdir. Can ve arkadaşları; patellafemoral ağrılı hastalarda TENS ve Diadinamik akımların ağrıyı inhibe etme açısından benzer etkiye sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Diğer çalışmada topuk ağrısı olan hastalarda diadinamik akımlar ile mikro akımın ağrıyı azaltma ve fonksiyonel iyileşmeye olan etkisi karşılaştırıldığında ağrıyı inhibe etme ve fonksiyonel iyileşme açısından diadinamik akımın daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Başka bir çalışmada ise kronik boyun ve omuz yumuşak doku yaralanmasında diadinamik akımların etkinliği kanıtlanmıştır.

## ORTA FREKANSLI AKIMLAR

**1-Enterferansiyel Akımlar:** İki orta frekanslı akımın üst üste binmesi ile oluşan akımlardır. Birleşme sonucunda ortaya çıkan akımın frekansı 0-100 Hz arasında değişmektedir. Bu nedenle tedavi edici etkisi alçak frekanslı akımların etkilerine benzemektedir. Akımlar doku içerisinde meydana gelir ve kas kontraksiyonuna neden olurlar. Derin dokularda mikrosirkülasyonu artırır, oksidatif metabolizmayı aktive ederek enflamasyonu ve ağrıyı azaltır. Ayrıca kas kontraksiyonunu sağlayarak ödemin azalmasını sağlar. Akut ve kronik kas iskelet sistemine ait ağrılı durumlarda enterferansiyel akımların etkinliği kanıt düzeyi yüksek çalışmalarla gösterilmiştir.

### Enterferansiyel akımda kullanılan tedavi frekansları

**Sabit-100 Hz:** Analjezik etki

**0-10 Hz:** Stimülasyon

**0-100 Hz:** Derin ven ve kan dolaşımını artırmak

**90-100 Hz:** Sedatif etki

**50-100 Hz:** Düz akım etkisi

Enterferansiyel akımın temel fizyolojik mekanizmaları: ağrıyı azaltmak, kas stimülasyonu sağlamak, lokal kan akımını arttırmak, ödemi azaltmaktır. Bununla beraber yara iyileşmesi ve doku onarımını arttırarak ağrının azalmasına yardımcı olmaktadır.

Birçok araştırmacı enterferansiyel akımın ağrıyı azaltma mekanizması olarak kapı kontrol teorisini göstermektedir. Enterferansiyel akım ile lokal kan akımı artarak nosiseptif uyarıyı arttırarak ağrıya neden olan kimyasal maddeler ortamdaki uzaklaştırılmaktadır. Enterferansiyel akım ağrı kesici olarak 10-25Hz frekanslarda yapılan uygulama ile retiküler formasyonu stimüle eder ve > 50 Hz frekansında uygulanan akımla ise C liflerinin taransmisyonu bloke edilmektedir.

Diz osteoartriti, akut ve kronik bel ağrısı, omuz ağrısı, fibromyalji, yumuşak doku ağrılarında, myofasial ağrı sendromu, tendinit, donuk omuz, post-operatif diz ağrısı gibi birçok akut ve kronik ağrılı durumlarda etkili bir şekilde enterferansiyel akımlar kullanılmaktadır.

### Enterferansiyel akımın kontraendike olduğu durumlar

- Kalp pili varsa
- Antikoagülan tedavi alan veya pulmoner emboli ya da derin ven trombozu öyküsü olan hastalar vakum elektrot uygulamaları ile tedavi edilmemelidir. Bu tür hastalarda cilt kolayca zarar görebilir veya morluklar olabilir
- Deri hassasiyeti veya deride açık yara varsa uygulama yapılmamalıdır.
- Hamilelikte abdominal, lumbasagral ve pelvik bölgeye uygulama yapılmamalıdır.
- Hematom veya hemoraj olan doku üzerine
- Malignansi söz konusu ise
- Boyun ön yüzüne ve göz üstüne
- Çocuklarda epifiz plakları üstüne uygulama yapılmamalıdır.
- Göğüs ön duvarı üzerine uygulama yapılmamalıdır.


## YÜKSEK FREKANSLI AKIMLAR

**1-Ultrason:** Mekanik bir enerji şekli olup derin dokularda termal ve nontermal etkiye sahiptir. Tedavide kullanılan ultrason frekansı 1MHz ile 3 MHz arasında değişmektedir. Ancak seçilen tedavi frekansına göre ultrason dalgalarının doku içindeki penetrasyon derinliği dokular arasında farklılık göstermektedir (Tablo 4). Penetrasyon miktarı dokuların içerisinde barındırdıkları protein miktarına bağlı olarak değişir. Eğer dokunun protein miktarı ne kadar fazla ise o kadar fazla ultrason dalgalarını penetrasyonu sağlanmaktadır. En iyi absorpsiyon sırasıyla ligament, tendon, fasya, eklem kapsülü ve skar dokuda oluşmaktadır.

**Tablo 4. Ultrason dalgalarının dokudaki penetrasyon derinliği**

	1 MHz	3 MHz
Kas dokusu	9.0 mm	3.0 mm
Yağ dokusu	50.0 mm	16.5 mm
Tendonlar	6.2 mm	2.0 mm

Kan – yağ - sinir - kas - deri - tendon - kemik

Protein miktarı arttıkça absorpsiyon derecesi artar

Ultrason dalgaları doku içinde ilerlerken karşılaştıkları dirençle birlikte yarı değer kalınlığına ulaşırlar, yarı değer kalınlığı da kullanılan frekansa göre değişmektedir (Tablo 5). Daha derin dokularda etkili olmak isteniyorsa frekans olarak 1 MHz seçmek gereklidir.

Ultrasonun en önemli etkisi ısı etkisidir, ısı derin dokularda dolaşımı artırır, yumuşak dokunun esnekliğini artırır, yumuşak dokuda enflamatuvar reaksiyonları azaltır ve periferel sinirlerin uyarılabilirliğini azaltarak ağrının inhibisyonunu sağlar. Non termal etki ile de hücrel ve metabolik fonksiyonları artırarak doku iyileşmesini hızlandırarak ağrıyı inhibe etmektedir. Termal etki devamlı ultrason uygulamasında oluşurken, non- termal etki ise kesikli ultrason uygulamasında ortaya çıkmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı kesikli ultrason uygulaması akut durumlarda ve subakut durumlarda kullanılırken, devamlı ultrason uygulaması da kronik durumlarda tercih edilmektedir.

**Tablo 5. Ultrason dalgalarının dokudaki penetrasyon derinliği**

Derinlik (cm)	1 MHz	3 MHz
2		%50
4	%50	%25
6		
8	%25	



### Ultrasonun kontraendike olduğu durumlar

- Hamilelikte uterus üzerine uygulama yapılmamalıdır.
- Doku içinde kanama varsa, yaralanmanın ilk 4-6 saat içinde uygulama yapılmamalı
- Vasküler anormallikleri olan, emboli ya da derin ven trombozu öyküsü olan hastalara uygulanmamalıdır.
- Malignansi söz konusu ise uygulama yapılmamalıdır.
- Kabin bulunduğu göğüs ön yüzüne ve kalp pili varsa
- Stellar ganglion üstüne ve göz üstüne
- Çocuklarda epifiz plakları üstüne uygulama yapılmamalıdır.

Terapatik ultrasonun omuz problemleri, dejeneratif romatizmal problemler, kronik bel ağrısı ve myofasial ağrı, epikondilit, bursit, osteoarit, postoperatif enflamasyon gibi farklı kas-iskelet sistemi ağrılarında kullanımının etkinliğini gösteren randomize kontrollü çalışmalar mevcuttur.

Akut lateral ayak bileği burkulmasında ultrason uygulaması ile; ağrıda %20 azalma ve ödemde %25 azalma ve eklem hareket açıklığında artışlar kaydedilmiştir. Ünlü ve ark. akut bel ağrısında ağrıyı azalmadaki etkisini kanıtlamışlardır.

**2-Kısa Dalga Diatermi:** Yüksek frekanslı elektromanyetik enerjinin dokuya iletilerek kas iskelet sistemi ve nörolojik problemlerde kullanılmasını sağlayan yüksek frekanslı bir akımdır. Sürekli ve kesikli şeklinde kullanılmaktadır.

Kesikli kısa dalga diatermi; non termal etkiye sahip olduğu için akut durumlarda tercih edilmektedir, akımın etkisi birincil olarak hücre membranını etkileyerek iyon geçişini arttırmaktır. Enflamasyon fazında hücre membran potansiyelinde değişiklikler söz konusudur ve bu değişiklikler iyon hareketliliğini etkilemektedir. Böylece hücrede iyon dengesinde ve ozmotik basınçta değişiklikler ortaya çıkar bu da hücre fonksiyonlarının bozulmasına neden olur. Kesikli kısa dalga diatermi iyon geçişini sağlayarak ve hücre içi ozmotik basıncı düzenler ve hücre fonksiyonlarının normal haline dönmesine yardımcı olur. Ayrıca kesikli kısa dalga diatermi hemotomun absorpsiyonunu sağlar, ödem ve enflamasyonun azalmasına yardımcı olur ve doku iyileşmesini hızlandırır. Kas iskelet sistemi ve yumuşak doku yaralanmalarının akut döneminde doku tamir fazında da etkili olmaktadır. Goldin ve arkadaşları kesikli kısa dalga diaterminin etkilerini aşağıdaki gibi özetlemişlerdir.

Kesikli kısa dalga diatermi yumuşak doku yaralanmalarında, hematomlarda, akut osteoartrit, sinüzitte ve romatoid artrit kullanılmaktadır.

Sürekli kısa dalga diatermi; genel olarak fizyolojik etkisi doku sıcaklığının artırmasıyla oluşmaktadır. Böylelikle vasodilatasyon, ağrının azalması, kas spazmının azalması, hücre sıvısı aktivitesinin artması ve yumuşak dokunun elastikiyetini arttırmaktadır. Kronik osteoartritte kısa dalga diaterminin kısa dönemde ağrıyı azalttığını ancak uzun dönem takip edilmesi gerektiği belirtilmektedir. Ancak kısa dalga diatermi kronik osteoartritin tedavisinde kullanılan en eski yön-

- Beyaz hücrelerin, histositler ve fibroblastların sayısında artma
- Ödem ve hematomun absorpsiyonunu sağlar
- Enflamatuvar sürecin kılmasına yardımcı olur
- Osteogenezisi stimüle eder.
- Kollejen sayısında artma
- Periferik ve santral sinir sisteminin iyileşmesini sağlamak

temlerden birisidir. Kronik bel ağrılı hastalarda kısa dalga diatermi kullanımının ağrı süresi ve şiddeti, özürülük seviyesi ve analjezik kullanım miktarında anlamlı azalmalar tespit edilmiştir.

#### Kısa Dalga Diatermi Uygulamasının Ağrıyı Azaltmadaki Etki Mekanizması:

- Duyu sinirlerinin eksitabilitesini azaltır.
- Metabolitlerin vücuttan atılımını hızlandırır
- İltihabi reaksiyonun azalmasına yardım eder
- Kası gevşeterek spazmın azalmasına yardımcı olur

#### Kısa dalga diaterminin kontraendike olduğu durumlar

- Hamilelikte
- Menstruasyon döneminde karın ve pelvis bölgesine uygulama yapılmamalıdır.
- Kalp pili varsa
- Doku içinde kanama varsa, yaralanmadan hemen sonra ilk 4-6 saat içinde uygulanmamalıdır.
- Malignansi söz konusu ise
- Vasküler anormallikleri olan, emboli yada derin ven trombozu öyküsü varsa
- Aktif tüberküloz olan hastalara
- Metal implantı olan hastalar

**3-Mikro Dalga Diatermi:** Mikro dalga diatermi uygulamasının terapatik etkileri kısa dalga diatermi uygulamasıyla benzerdir. Elektro manyetik güç dalgaların kullanılmasıyla daha derin dokulardaki doku sıcaklığı  $41^{\circ} C'$  den sıcaklığı  $45^{\circ} C'$  ye yükselmektedir. Mikro dalga diatermi uygulamasındaki bu termal doz ile yumuşak doku iyileşme prosesi arasındaki biyolojik mekanizmanın etkinliği dokunun su ve kan konsantrasyon miktarıyla doğrudan ilişkilidir. Dokunun sıvı miktarı ne kadar fazla ise o kadar fazla akım absorpsiyonu sağlanmaktadır. Mikro dalga diatermi dokuda penetre olduktan sonra iyonik hareketlerin hızlanmasına yardımcı olmaktadır. En etkili penetrasyon derinliği 4.3' cm dir. Akım dokuya penetre olduktan 5-10 dk içinde maksimum doku sıcaklığına ulaşılmaktadır. Mikro dalga diatermide dokunun su miktarına göre penetrasyon derinliği aşağıdaki Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6. Mikro dalga diaterminin penetrasyon derinliği**

Frekans	Yüksek su oranında (cm)	Alçak su oranında (cm)
434	3.57	26.2
915	3.04	17.7
2450	1.70	11.1

Mikro dalga diatermi uygulamasının fizyolojik etkileri kısa dalga diatermi uygulaması ile benzerdir. Mikro dalga diatermi kronik durumlarda kullanılmaktadır. Temel fizyolojik etkiler ise dokuda oluşan ısı ile ortaya çıkmaktadır. Bunlar;

## Elektro-Fiziksel Ajanlar

- Konnektif dokunun plastisitesini arttırarak iyileşmeyi hızlandırır,
- Eklem mobilitesini arttırır,
- Sinir iletim hızını azaltır,
- Kas spazmının azaltır
- Hücrede intestisiyal sıvı hareketliliğini arttırarak kapı kontrol mekanizmasını fasilite ederek ağrıyı azaltır
- Vasodilatasyon sağlayarak lokal kan akışını ve dokunun iyileşmesini hızlandırır
- Vasodilatasyon ile bradikinin ve histamin gibi ağrıya neden olan bileşenler dokudan uzaklaştırılır
- İnflamatuvar sürecin iyileşmesine yardımcı olur
- Sempatik sinirlerin aktivitesini azaltır

Mikro dalga diatermi uygulaması; artrit, bursit, kas tendon yaralanmaları, burkulmalar ve kas spazmı, incinmeler, fibromyalji, tendinit, tenosinovit vb. hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır.

### Mikro dalga diaterminin kontraendike olduğu durumlar

- Hamilelikte
- Deride ısıya karşı hassasiyet varsa
- Kalp pili varsa
- Doku içinde akut enflamasyon ve kanama varsa,
- Malignansi söz konusu ise
- Vaskuler anormallikleri olan, emboli yada derin ven trombozu öyküsü varsa
- Metal implant varsaAktif tüberküloz olan hastalara
- Metal implantı olan hastalar

**LASER:** Laser ışınları çıkış gücüne ve dalga boylarına göre sınıflandırılmaktadır. Fizik tedavi ve rehabilitasyonda kullanılan laserler düşük güçteki laserlerdir. Laser ışınları uygulanan bölgedeki epidermis tabakasındaki pigmentler, amino-nükleik asitler gibi hücreler tarafından absorbe edilir ve vücuttaki terapatik etkisi absorbe edilen ışığın hücredeki kimyasal etkilerine bağlı olarak ortaya çıkan reaksiyonlarla oluşmaktadır. Laser uygulaması ile vücutta ısı değişimi olmamaktadır. Laser ışınları dokuda 2-5 cm derinliğe penetre olabilir.

### Bu kimyasal etkilerle laserin fizyolojik etkileri:

Akut ve kronik durumlarda laser tedavisi intrasellüler metabolizmanın artışını sağlayarak; ağrının azaltılması, ödem ve spazmın azaltılması ve fonksiyonelliğin arttırılmasında kullanılmaktadır. Ayrıca dokuda ATP üretimini artırır, hücre çoğalmasını ve hareketliliğinin sağlayarak doku iyileşmesini hızlandırır, hücre membran potansiyelinde değişiklikler, konnektif dokunun esneme özelliğini artırır, enfeksiyonu azaltır ve metabolizmanın hızlanmasını sağlar, fibroblastların çoğalmasını sağlayarak yara iyileşmesinin hızlandırır, endojen opioidlerin üretimini hızlandırır.

Ağrının inhibe edilmesi laser tedavisinde ikincil etki olarak ortaya çıkmaktadır. Enflamatuvar olaylarda enflamasyonun azaltılması dolaylı olarak ağrının azalmasına neden olacaktır. Bel ve boyun ağrısı, romatoid artrit, osteoartrit ve tendinopati gibi birçok kas iskelet sistemi yaralanmalarında kullanılmaktadır.

**KAYNAKLAR**

1. Adedoyin RA, Olaogun MO, Fagbeja OO. Effect of Interferential Current Stimulation in Management of Osteo-Arthritic Knee Pain. *Physiotherapy*. 2002; 88: 493– 499.
2. Algaflı AA, George KP. The Effect of Cryotherapy on Nerve Conduction Velocity, Pain Threshold and Pain Tolerance. *Br J Sports Med*. 2007 Jun; 41(6):365-9.
3. Allen RJ. Physical Agents Used in the Management of Chronic Pain by Physical Therapists *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2006;17: 315-345.
4. Anderson MK, Hall SJ, Martin M. Foundations of Athletic Training Prevention, Assessment, and Management. Third Edition. Pennsylvania: Lipincott Williams & Wilkins, 2005.
5. Atamaz FC, Durmaz B, Baydar M, Demircioğlu OY, İyiyapıcı A et. al. Comparison of the Efficacy of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Interferential Currents, and Shortwave Diathermy in Knee Osteoarthritis: A Double-Blind, Randomized, Controlled Multicenter Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012; 93(5): 748-756.
6. Aydın ON. Ağrı ve Ağrı Mekanizmalarına Güncel Bakış: Derleme. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 2002; 3(2): 37 – 48.
7. Baxter D. Low Intensity Laser Therapy. Chapter 11 in: *Electrotherapy: Evidence Based Practice*. Editor: T Watson. Elsevier. 2008.
8. Beatti A, Rayner A, Souvlis T, Chipchase L. The Analgesic Effect of Interferential Therapy on Clinical and Experimentally Induced Pain. *Reviews. Physical Therapy*. 2010; 15: 243-252.
9. Bjordal JM, Johnson MI, Lopes-Martins RA, et al. Short-term Efficacy of Physical Interventions in Osteoarthritic Knee Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Placebo-Controlled Trials. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2007; 8:51.
10. Cameron MH. *Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice*. Philadelphia: W.B. Saunders; 2003.
11. Cameron MH. Thermal Agents: Physical Principles, Cold and Superficial Heat. In *Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice*. Philadelphia, Saunders, 1999, pp 149-175.
12. Can F, Tandoğan R, Yılmaz İ, Dolunay E, Erden Z. Rehabilitation of Patellofemoral Pain Syndrome: TENS Versus Diadynamic Current Therapy for Pain Relief. *The Pain Clinic*. 2003; Volume 15, Issue 1: 61-68.
13. Cavlak U, BaşAslan U, Yağcı N, Altuğ F. Kronik Muskuloskeletal Ağrının Fizyoterapi- Rehabilitasyon ile Yönetimi. *Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics* 2015;1(1):70-90
14. Chapman BL, Liebert RB, Lining MR, Groth JJ. An Introduction to Physical Therapy Modalities. *Adolescent Med State Art Rev*. 2007; 18(1):11-23.
15. Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society/ American College of Physicians Clinical Practice Guideline. *Ann Intern Med*. 2007; 147:492-504.
16. Constant F, Collin JF, Guillemin F, et al. Effectiveness of Spa Therapy in Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Rheumatol*. 1995; 22: 1315–20.
17. Dehghan M, Farahbod F. The Efficacy of Thermotherapy and Cryotherapy on Pain Relief in Patients with Acute Low Back Pain, a Clinical Trial Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2014; 8(9): LC01-LC04.
18. Demir Y. Non-Pharmacological Therapies in Pain Management. Abant İzzet Baysal University, Bolu Health Sciences High School, Turkey. [www.intechopen.com](http://www.intechopen.com).
19. Ebadi S, Henschke N, Nakhostin Ansari N, Fallah E, van Tulder MW. Therapeutic Ultrasound for Chronic Low-Back Pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 March 4; 3: CD009169. doi: 10.1002/14651858.CD009169.pub2.
20. Erdine S. Ağrı Mekanizmaları ve Ağrıya Genel Yaklaşım. In: Erdine S: Ağrı 3.Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul, 2007, 37-49.
21. French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. Superficial Heat or Cold for Low Back Pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006; (1):CD004750.
22. Fuentes JP, Olivo SA, Magee DJ, Gross DP. Effectiveness of Interferential Current Therapy in the Management of Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical Therapy*. 2010, 90(9): 1219.
23. Giombini A, Giovannini V, Cesare AD, Pacetti P, Ichinoseki-Sekine N, et al. Hyperthermia Induced by Microwave Diathermy in the Management of Muscle and Tendon Injuries. *British Medical Bulletin*. 2007; 83: 379–96.
24. Goats GC. Microwave Diathermy. *Br J Sports Med*. 1990 Dec; 24(4): 212–218.
25. Goldin J, Broadbent NRG, Harris PR. Iontophoresis: Clinical Research in Musculoskeletal Inflammatory Conditions. *J Orthop Sports Phys Ther* 1982; 4:109 –112.
26. Goldin J, Broadbent NRG, Harris PR. The effects of Diapulse on the healing of wounds: a double blind randomised controlled trial in man. *British Journal of Plastic Surgery*. 1981; 34(3): 267 270.

27. Heggannavar AB, Ramannavar PR, Bhodaji SS. Effectiveness of Diadynamic Current and Mens in Heel Pain: A Randomized Clinical Trial. *Int J Physiother Res.* 2015; 3(2): 992-98.
28. Ho SS, Coel MN, Kajawa R et al. The Effects of Ice on Blood Flow and Bone Metabolism in Knees. *Am J Sports Med* 1994; 22:537-540.
29. <http://www.electrotherapy.org/modality/iontophoresis>.
30. Hurley DA, McDonough SM, Dempster M, et al. A Randomized Clinical Trial of Manipulative Therapy and Interferential Therapy for Acute Low Back Pain. *Spine* 2004; 29: 2207–2216.
31. Jarit GJ, Mohr KJ, Walker R, Glousman RE. The Effects Home Interferansiyel Therapy on Post-Operative Pain, Edema, Range of Motion the Knee. *Clin j. Sport Med.* 2003; 13:16-20.
32. Jeske AH, Costello CT. Pharmacology Series Iontophoresis: Applications in Transdermal Medication Delivery. *Phys Ther.* 1995; 75:554-563. Downloaded from <http://ptjournal.apta.org/> by guest on August 25, 2015.
33. Johnson MI and Tabasam G. An Investigation into the Analgesic Effects of Interferential Currents and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Experimentally Induced Ischemic Pain in Otherwise Pain-Free Volunteers. *Phys Ther.* 2003; 83: 208-223.
34. Kanlayanaphotporn R, Janwantanakul P. Comparison of Skin Surface Temperature during the Application of Various Cryotherapy Modalities. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005; 86 (7): 1411-5.
35. Ketenci A. Ağrı Kontrolünde Konservatif Tedavi Yöntemleri. *ANKEM Dergisi* 2002; 16 (3); 189-192.
36. Khadilkar A, Milne S, Brosseau L, Robinson V, Saginur M, Shea B, et al. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) for Chronic Low-Back Pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005;CD003008. [PMID: 16034883].
37. Kinkade S. Evaluation and Treatment of Acute Low Back Pain. *Am FAM Physician.* 2007; 75(8):1181-88.
38. Marovino T. Cold Lasers in Pain Management. *Practical Pain Management.* Sep/Oct 2004; 4(6):37-42.
39. Martin R. Laser-Accelerated Inflammation/Pain Reduction and Healing. *Practical Pain Management.* Nov/Dec 2003; 3(6):20-25.
40. Melzack R, Wall PD. Pain Mechanisms: A New Theory. *Science* 1965; 150(3699): 971-978.
41. Mendell LM. Pain Classics: Special Review. Constructing and Deconstructing the Gate Theory of Pain. *Pain* 2014; 155: 210–216.
42. Merrick MA, Rankin JM, Andres FA et al. A Preliminary Examination of Cryotherapy and Secondary Injury in Skeletal Muscle. *Med Sci Sports Exerc.* 1999; 31:1516-1521.
43. Nadler SF, Weingand K and Kruse RJ. The Physiologic Basis and Clinical Applications of Cryotherapy and Thermotherapy for the Pain Practitioner. *Pain Physician.* 2004; 7: 395-399, ISSN 1533-3159.
44. Nancarrow JD, Neeter C, Thomeé R, Silbernagel KG, Thomeé P, Karlsson J. Iontophoresis with or without Dexamethazone in the Treatment of Acute Achilles Tendon Pain. *Scand J Med Sci Sports.* 2003; Dec; 13(6):376-82.
45. Nirschl RP, Rodin DM, Ochiai DH and Maartmann-Moe C. Iontophoretic Administration of Dexamethasone Sodium Phosphate for Acute Epicondylitis A Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Study. *The American Journal of Sports Medicine,* 2003; Vol. 31, No. 2
46. Nyborg WL. Biological Effects of Ultrasound: Development of Safety Guidelines. Part 2. General Reivew. *Ultrasound Med. Biol* 2001; 27: 301-33.
47. Oğuz H. Transkütanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu. *Türkiye Klinikleri Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon Dergisi.* 1986; Cilt 6, Sayı 2.
48. Philipson T, Haagensen N, Laumann V, Nies M, Thorup K, Hansen TI. The Effect of Diadynamic Current on Chronic Soft-Tissue Pain in the Neck and Shoulder Girdle. *Ugeskr Laeger.* 1983; 145: 479-81.
49. Pitangui ACR, Aratújo RC, Bezerra MJS, Ribeiro CO and Nakano AMS. Low and High-Frequency TENS in Post-Episiotomy Pain Relief: A Randomized, Double-Blind Clinical Trial. *Braz J Phys Ther.* 2014 Jan-Feb; 18(1): 72–78.
50. Rakek B, Barr JO. Physical Modalities in Chronic Pain Management. *Nurs Clin North Am.* 2003 Sep; 38(3): 477-94.
51. Ratajczak B, Hawrylak A, Demidaś A, Kuciel-Lewandowska J, Boerner E. Effectiveness of Diadynamic Currents and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Disc Disease Lumbar Part of Spine. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2011; 24(3):155-9.
52. Robertson VJ, Baker KG. A Review of Therapeutic Ultrasound: Effectiveness Studies. *Physical Therapy* 2001; 81: 1339–50.
53. Sanservino E. Membrane Phenomena & Cellular Processes under Action of Pulsating Magnetic Fields. Lecture at 2nd Int. Congress Magneto Medicine. Rome. November 1980.
54. Sbruzzi G, Silveira SA, Silva DV, Coronel CC, Plentz RD. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation after Thoracic Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis of 11 Randomized Trials." *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012; 27(1): 75-87.

55. Schaser KD, Disch AC, Stover JF, Lauffer A, Bail HJ and Mittlmeier T. Prolonged Superficial Local Cryotherapy Attenuates Microcirculatory Impairment, Regional Inflammation, and Muscle Necrosis After Closed Soft Tissue Injury in Rats. *Am J Sports Med.* 2007; 35(1): 93-102.
56. Schmidt KL, Simon E. Thermotherapy of Pain, Trauma, and Inflammatory and Degenerative Rheumatic Diseases. *Thermotherapy for Neoplasia, Inflammation and Pain.* 2001; pp 527-539.
57. Shaik A, Abdus S and Aminuddin AK. Evaluation of the Effects of Shortwave Diathermy in Patients with Chronic Low Back Pain. *Bangladesh Med Res Counc Bull.* 2009; 35: 18-20.
58. Shields N, Gormley J, O'Hare N. Short-wave Diathermy: Current Clinical and Safety Practices. *Physiother Res Int.* 2002; 7(4):191-202.
59. Silva MB, De Melo PR, De Oliveira NM, et al. Analgesic Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation after Laparoscopic Cholecystectomy. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012; 91(8): 652-657.
60. Şimşek N, Kırdı N, Meriç A, Savcı S, Korkmaz NÇ ve ark. Elektroterapide Temel Prensipler ve Klinik Uygulamalar. Pelikan Yayıncılık. 2015. Ankara.
61. Sluka KA and Walsh D. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Basic Science Mechanisms and Clinical Effectiveness. *The Journal of Pain* 2003; Vol 4, No 3 (April), 109-121.
62. Stillwell GK. *Electrotherapy*, ed. by Kottke, Stillwell and Lehmann. Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation 3rd edition, WB Saunders Co., Philadelphia, p. 366-368, 1982.
63. Talebi G, Torkaman G, Firoozabadi M, Shariat S. Effect of Anodal and Cathodal Micro Amperage Direct Current Electrical Stimulation on Injury Potential and Wound Size in Guinea Pigs. *Journal of Rehabilitation Research & Development.* 2008; 45(1):153-160.
64. Ünlü Z, Tascı S, Tarhan S, Pabuscu Y, Islak S. Comparison of 3 Physical Therapy Modalities for Acute Pain in Lumbar Disc Herniation Measured by Clinical Evaluation and Magnetic Resonance Imaging. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 2008; 31(3): 191-198.
65. Van den Bekerom MP, Van der Windt DA, Ter Riet G, van der Heijden GJ, Bouter LM. Therapeutic Ultrasound for Acute Ankle Sprains: *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Jun 15;(6): CD001250. doi: 10.1002/14651858.CD001250.pub2.
66. Viscusi ER and Witkowski TA. Iontophoresis: the Process behind Noninvasive Drug Delivery. *Regional Anesthesia and Pain Medicine.* 2005; 30(3): 292-294.
67. Wall PD, Sweet WH: Temporary Abolition of Pain in Man. *Science* 1967; 155:108-109.
68. Watson T and Young S. *Therapeutic Ultrasound. Electrotherapy: Evidence Based Practice.* Edinburgh, Churchill Livingstone - Elsevier. 2008.
69. Watson T. *Electrotherapy and Tissue Repair.* Sportex-Medicine. 2006; 29: 7-13.
70. Wolf SL. *Elektrotherapy.* Churchill Livingstone, New York. 1981.
71. Zemke JE, Andersen JC, Guion WK et al. In-tramuscular Temperature Responses in the Human Leg to Two Forms of Cryotherapy: Ice Message and Ice Bag. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 27: 301-307.



## 5. BÖLÜM YAZARLARI

---



### **Doç. Dr. Emine ASLAN TELCİ**

1975 yılında Denizli, Çivril’de doğdu. Uşak Lisesini bitirdikten sonra 1996 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO’dan mezun oldu. 2000 yılında Bilim Uzmanı, 2007 yılında Bilim Doktoru, 2014 yılında Doçent oldu. Hacettepe Üniversitesi ve Pamukkale Üniversitesinde görev yapmıştır. Spinal Ağrıda Rehabilitasyon, Ortopedik Rehabilitasyon ve Geriatrik Rehabilitasyon konuları ile ilgilenmektedir.



### **Dr. Fzt. Tuba CAN AKMAN**

1979 yılında Konya/Ereğli’de doğdu. 2001 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO’dan fizyoterapist olarak mezun oldu. 2006 yılında Bilim Uzmanı, 2011 yılında ise Bilim Doktoru oldu. 2001 yılından itibaren PAÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO’da görev yapmaktadır. Kadın sağlığı, Skolyoz ve erişkin nörolojik rehabilitasyon ile ilgilenmektedir.





# AKUATERAPİ VE BALNEOTERAPİ UYGULAMALARI

Doç. Dr. Emine Aslan Telci, Dr. Fzt. Tuba Can Akman

Bölüm

5

Su, ilk çağlardan günümüze sağlığı tekrar kazanma ve koruma amacıyla yaşamın vazgeçilmezi olarak kullanılmaktadır. Hipokrat (MÖ 460-375) şifalı suların tedavi amaçlı uygulamasının önemini açıklamış, sıcak ve soğuk su daldırma yöntemi ile kas spazmı ve eklem hastalıklarının tedavisini yapmıştır. 1910'lu yıllardan itibaren aktif-pasif hareketlerin eklenmesiyle su içi tedavisi bir rehabilitasyon tedavisi haline gelmeye başlamış ve 'Akuatik Rehabilitasyon' terimi kullanılmaya başlanmıştır. Akuatik Rehabilitasyon; Akuaterapi, su içi egzersiz tedavisi ve havuz tedavisi gibi farklı adlarla adlandırılmaktadır. Akuaterapi, suyun sağladığı avantajları kullanarak kas-iskelet sistemi, sinir sistemi, kardiyovasküler sistem ve solunum sistemi hastalıkları ve fiziksel bozukluk oluşturan durumların su içi egzersizlerle rehabilite edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Akuaterapi tekniklerinde amaç, fonksiyonel durumu geliştirmek, bağımsızlığı sağlamak ve yaşam kalitesini arttırmaktır. Kara egzersizlerine göre daha erken, güvenli ve daha ağrısız rehabilitasyon imkanı sağlamaktadır.

Akuaterapi amaca yönelik yapılmış, uygun ısı ve derinlikteki havuzlarda, bireye ve hastalığa özel uygulanır. Bu egzersizlerde suyun hem fiziksel, hem de fizyolojik özelliklerinden faydalanılır.

Suyun en önemli özelliklerinden biri "Arşimed Prensibi" ile açıklanan kaldırma kuvvetidir. Kaldırma kuvveti eklemler üzerine binen yükü azaltır. Su vücut ağırlığının yaklaşık % 80'ini destekler. Kalça seviyesine kadar suya dalmakla vücut ağırlığının %40'ı, göbek seviyesine kadar %50'si ve göğüs seviyesine kadar dalmakla ise %60'ı kalkar. Örneğin; normalde 70 kg olan bir kişi boyun derinliğindeki suyun içinde yaklaşık 6 kg ağırlığında olacaktır. Bu da eklemlere, sırtta ve gövdeye daha az yük binmesini sağlayacaktır. Böylece eklem hareket açıklığını artar ve postural düzeltmelerin daha kolay uygulanmasına olanak verir. Su içi egzersizler özellikle romatizmal eklem hastalığı, yumuşak doku hastalıkları, bel fıtığı ve yeni iyileşmiş kırık gibi sorunları olan kişilere önerilen egzersizlerden biridir. Suyun duyuşal uyarı fazlalığı nedeniyle ağrıyı azaltması da söz konusudur. Özellikle bel problemlerinde suyun kaldırma kuvveti sayesinde derece derece artırılan kontrollü bir lomber vertebra eğitimi sağlanır. Ayrıca, su kompresif ve makaslama kuvvetlerinin vertebra üzerindeki etkilerini azaltır, postural disfonksiyonun güvenlik sınırlarını genişletir, postural stabiliteyi düzeltir. Akuatik rehabilitasyon destekleyici bir rehabilitasyon çevresi oluşturur, suyun kaldırma kuvveti nedeniyle yaralanma riski azalır.

Ağrının azaltılmasında suyun sıcaklığı da ek yarar sağlamaktadır. Suyun ısınma kapasitesi birçok maddeden yüksektir ve aynı zamanda su iyi bir ısı ileticisidir. Su sıcaklığı iletmede havaya göre daha çok daha iyi bir ortamdır (su, havaya göre 25 kat daha fazla iletkenidir). Su ısısının vücuda iletilmesi ile kan akımı artar buna paralel olarak kastaki oksijen konsantrasyonu artar. Başta laktik asit olmak üzere metabolik atıkların uzaklaştırılması kolaylaşır. Suyun hidrostatik basınç etkisi de distalde ödemin çözülmesi ve toksik metabolitlerin uzaklaştırılmasını kolaylaştıran bir

diğer etkindir. Aynı zamanda yüzeysel ağrı reseptörleri de etkilenecek, ağrı eşiğinin yükselmesi söz konusu olur. Ağrısı olan ve karadaki egzersizleri henüz yapamayan kişilerde su içi egzersizlerin hareket ve gevşeme üzerine olumlu etkileri bulunmaktadır. Su içi egzersiz tedavisi grup olarak uygulandığında sosyal iletişimi geliştirir ve benzer problemi olan kişilerin birbirinden destek alarak motivasyonu artırmaya yardımcı olur.

Suyun önemli özelliklerinden bir diğeri 'viskozite'dir. Viskozite sıvıların akış direncidir. Suyun yüzeyindeki gerilim ve su molekülleri arasında oluşur. Viskozite, suyun ideal bir egzersiz ortamı oluşturmasına olanak sağlar. Su içinde hareket etme ile oluşan türbülans, proprioepsiyon ve denge reaksiyonlarını uyarır. Erken dönemde yardımsız egzersiz yapabilme olanağı sağladığı için ağrıda azalma ve hareketlerin kolaylıkla yapılmasını sağlar. Böylece kişinin tedaviye olan inancı ve güveni de artar. İmmersiyon (daldırma) etkisi ile kassal relaksasyon sağlanabilir. Bu, ekstremiteler pozisyonlanması ve hareketi kolaylaştıran bir diğer faktörü oluşturmaktadır.

### **Özet olarak kas iskelet ağrısında Akuaterapi'nin faydaları:**

- Kaldırma kuvveti ile omurga, kalça ve diz eklemleri üzerindeki yükü azaltır.
- Kaldırma kuvveti etkisi ile düşme ve yaralanma olasılığını azaltır ve bu nedenle düşme korkusu azalır.
- Türbülans, termal iletkenlik ve hidrostatik basınç vücudun dokunma, sıcaklık ve basınç reseptörlerini uyararak ağrıyı engeller.
- Dokunma uyarısı ile gevşeme yanıtını ve ağrı eşiğini arttırır.
- Türbülans dolaşımını artırır. Suyun bir metredeki hidrostatik basıncı ortalama diyastolik basıncı aşar ve bu nedenle ödem ve diğer metabolik atık ürünlerin (laktik asit vb) atılımını sağlar.
- Hidrostatik basınç kaslara oksijen ve glikoz taşınmasını artırır ve bu nedenle kas yorgunluğu geciktirir.
- Isı iletkenliği sayesinde, enflamasyonun kontrol edilmesine yardımcı olur.
- Kas ağrıları sonucunda azalan eksantrik kas çalışması nedeniyle zayıflayan kaslar için direnç oluşturur.
- Hamile ya da obez kişiler için abdomeni destekler.
- Hidrostatik basınç dalmış eklemleri stabilize eder.
- Türbülans ve yüzme sırasındaki su hareketleri ile postural kasları eğitir.
- Viskozite hareketin daha yavaş ve daha kolay kontrolünü sağlar.
- Su içinde üç boyutlu/çok-düzlemli (işlevsel) hareket kalıpları ile fonksiyonel kazanımlar kolaylaşır.
- Kas dengesizliğini azaltarak agonist-antagonist kasların eş zamanlı çalışarak dengeyi güçlendirilmesini sağlar.

Akuaterapi bazı durumlarda kontraendikedir (Tablo 1).

**Tablo 1. Akuaterapi'nin kontraendike olduğu durumlar**

<b>Kesin Kontraendike Olduğu Durumlar</b>	<b>Relatif Kontraendike Olduğu Durumlar</b>
1. Hastalıkların akut dönemleri	1 Termoregülasyon bozukluğu (Diabetes Mellitus tip II)
2. Kronik progressif hastalıklar (tüberküloz, maligniteler)	2. Labil hipertansiyon, miyokard infarktüsü sonrası
3. Dekompanse kalp ve dolaşım sistemi yetmezliği	3. Kompanse kalp hastalığı
4. Akut kanama	4. Ağır anemi,
	5. Mental defekt
	6. İleri yaş
	7. Burger, varis, ven trombozu ve flebit

### Akuaterapi Komponentleri:

- 1. Isınma:** Isınma egzersiz programının başlangıç pozisyonudur ve daima önce yapılmalıdır. Kan dolaşımını arttırarak kasları germe ve kuvvetlendirme egzersizlerine hazırlar. Sıcak terapötik havuzlar, vücut ve vücut kaslarının sıcaklığını çok daha hızlı bir şekilde arttırmaktadır. Isınma periyodunun süresi, havuz suyu sıcaklığına ve hasta grubunun profiline bağlıdır. Sakatlanma riskini en aza indirmek için havuz suyu sıcaklığı 33-35 ° C olduğu durumlardadır.
- 2. Kuvvetlendirme -endurans ve aerobik egzersizler:** Ağrılı durumlarda kas kuvveti kullanılmayan bölgede azalmaktadır.
- 3. A. Germe egzersizleri:** Kas spazmına bağlı ağrılı durumlarda planlanan egzersizlerdir.  
**B. Gevşeme:** Akut ağrı veya yaralanma gibi fizyolojik nedenlerle kastaki gerilim artar. Bu gerilimi azaltmak için gevşeme yapılır.

Akuaterapi bel ağrısı da dahil olmak üzere kas-iskelet problemleri yönetiminde uzun yıllardır kullanılmaktadır. Suyun kaldırma kuvveti etkisi ile omurganın aksiyel yüklenmesi azalır ve karada normalde zor veya imkansız olan hareketlerin yapılmasını olanak sağlar. Kişinin ağrı durumuna bağlı olarak yük azalmasıyla kişinin hareket hızı düzenlenir. Transfer ve duruş sırasında spinal segmentlerdeki stabiliteyi korumada gövde kasları sorumludur. Kolun hareket hızı artırılarak suyun gücünü artırılır ve böylece dik durmak için gövde kaslarının aktivasyonu - lomber stabilizasyon artırılır, günlük yaşam için gerekli kuvvet artışı sağlanmış olur (Tablo 2).

Tablo 2. Akuaterapi'nin kontraendike olduğu durumlar			
<b>Isınma</b>	<b>Üst ve alt ekstremitte için tasarlanmış düşük dirençli egzersizler.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Havuz içinde ileri-geri-yana yürüme,</li> <li>Abartılı kalça fleksiyonu ile yürüme</li> </ul>	 
<b>Kuvvetlendirme endurans ve kor stabilizasyon egzersizleri</b>	<b>Kardiyovasküler ve pliometrik çalışmalarını içeren güç aktiviteler.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sualtı koşu bandı üzerinde kısa yürüyüş veya jogging</li> <li>Makarna kullanarak quadriceps kuvvetlendirme</li> <li>Makarna üzerinde oturarak alterne diz fleksiyon/ ekstansiyonu ile denge sağlama</li> <li>Makarna üzerinde oturarak alterne omuz fleksiyon/ ekstansiyonu ile denge sağlama</li> <li>Makarna kullanarak spinal traksiyon</li> <li>Ayakta omuz/bacak çevirme,</li> <li>Çömelme</li> <li>Omuz presi</li> </ul>	     
<b>Soğuma-germe</b>	<b>Laktik asit oluşumunu önlemek.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isınma egzersizlerine benzer daha yavaş yapılmalıdır.</li> <li>Tempolu yürüme-yüzme-nefes alıp kolları yana açma</li> <li>Germe</li> </ul>	 

Su içi egzersizin etkinliği üzerinde yürütülen değişik çalışmalarda, özellikle osteoartrit, romatoid artrit ve kronik bel ağrılarında olumlu sonuçlar gösterilmiştir. Ayrıca sistematik çalışmalarda akuaterapinin kronik bel ağrılı hastalar için etkili ve güvenli bir yöntem olduğu da saptanmıştır. Ancak su içi egzersizlerin kara egzersizlere üstünlüğü hakkında çelişkili veriler bulunmaktadır. Kara egzersizleri ile kıyaslandığında hem su içi hem de kara egzersizlerinin fonksiyon da düzelme ve ağrı skorlarında azalma sağladığı gösterilmiştir. Su içi egzersizlerinin kara egzersizleri kadar etkili olduğu vurgulansa da uzun dönem sonuçları net değildir.

Osteoartrit (OA) gibi durumlarda su içi egzersizlerinin hedefi ağrıyı azaltmak, kasları güçlendirmek, eklemi mobilize etmek ve fonksiyonu artırmaktır. Akuaterapinin OA'de ağrı üzerinde kesin kanıtları olmasına rağmen, kas kuvvetine yönelik kanıtlar çelişkilidir.

Sosyal etkileşim kronik osteoartritli ve fibromiyalji hastalar için egzersiz uyumunu artırma da önemli bir faktördür. Bu hastaların su içi egzersiz eğitimine uyumları kara egzersizlerinden daha iyidir. Grup halinde uygulandığında tedaviye katılım artmaktadır.

Akuaterapi de suyun dezenfeksiyonu, havuz ölçüleri ve havuz derinliği tedavi havuzunun suyu haftalık aralıklarla değiştirilmektedir. Bu nedenle sürekli dezenfeksiyona ihtiyaç vardır. Genellikle havuzlarda klor kullanılmaktadır. Havuz ölçüleri farklılık göstermekle birlikte yaklaşık 15m<sup>2</sup> – 20 m<sup>2</sup> arasındadır. Klinik kullanımda 1m – 1.2 m arası olan derinlik uygundur.

Tedavi süreleri hastaların semptomları'nın derecesi ve süresine göre değişmektedir. 20 dakika ile bir saat arasında tedavi yapan çalışmalar vardır. Genellikle haftada üç kez uygulanması yeterlidir.

En sık kullanılan su içi egzersiz yöntemleri;

1. **Halliwick Konsepti:** 1950'de hidromekanik mühendisi olan **James McMillan** tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Fiziksel engelleri olan kişilere yüzmeyi öğretmek ve suda bağımsızlıklarını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir bir yöntemdir. Su, denge ve postural kontrolü kazanmada rotasyonel paternlerle kullanılır. On adımlı Program olarak da bilinir. Problem çözmeye odaklı; duyu girdisi ve hareketi fasilite etmek için kullanılan aktif bir yöntemdir.
2. **Bad Ragaz Halka Yöntemi:** 1967 yılında İsviçrenin Bad Ragaz bölgesindeki fizyoterapistler tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Temeli Proprioseptif Nöromuskuler Rehabilitasyon (PNF) tekniklerine dayanır. Boyun, pelvis ve ayak bileklerine geçirilen halkalar ile vücudu desteklemeye dayalı yöntemdir.
3. **Ai Chi:** 1990'larda Japonya'da geliştirilen bu egzersiz suda gevşeme, koordinasyon ve denge eğitimidir. Karada yapılan Thai Chi ile Shiatsu yöntemlerinin kombinasyonundan oluşmaktadır. Temeli sağlıklı bir zihin-beden ilişkisi ilkesine dayanır.
4. **Watsu (Water Shiatsu):** 1980 yılında Harold Dull tarafından geliştirilmiştir. Suyun vücutla birleşim şeklidir. Derin gevşeme için kullanılan pasif su tedavisidir. Vücudun meridyenlerini gererek vücuttan enerji salınımı gerçekleştirilmesine inanılan bir yöntemdir.

Suyun tedavi amaçlı genel kullanımı hidroterapi olarak bilinmektedir. Su terapatik olarak birçok farklı yolla uygulanabilir.

## HİDROTERAPİ YÖNTEMLERİ

1. **Daldırma Banyoları:** Hastanın sadece başı dışarıda kalacak şekilde havuzlarda veya küvetlerde uygulanır. Hasta havuz banyolarında ayaktadır ve banyo sırasında rahatça hareket etme olanağı vardır. Küvet banyolarında ise sırt üstü uzanmış, yarı veya dik oturur pozisyonundadır ve genellikle hareketsizdir. İngiliz tuzu (magnezyum sülfat) ve Ölü Deniz tuzu ağrıyı azaltmak amacıyla suya ilave edilebilir. 34.5-38<sup>0</sup> C arasında su sıcaklığı ile 20-30 dk. uygulama yapılabilir. Hasta banyodan çıkar çıkmaz kurulmalı, üzeri sarılmalı ve 20-30 dk. yatmalıdır.

Lokal tedavi yapılmak istendiği zaman ya da hasta banyoya dayanamıyorsa Kısmi daldırma kullanılır.

2. **Zıt Banyolar:** Ekstremitelerin alternatif olarak sıcak ve soğuk suya batırılarak gerçekleştirilen tedavi şeklidir. Sıcak suda 3 dakika tutulan ekstremiteler aniden sıcak sudan çıkarılarak soğuk suya daldırılır ve 1 dakika tutulur. Sıcak suda tutma süresinin soğuk suda tutma süresine oranı 3/1'dir. Sıcak su ile başlandığı gibi yine en son olarak sıcak suya daldırılır ve dört siklus devam eder. Bu tip banyolar vasküler bozukluğa neden olmadan dolaşımı önemli ölçüde uyarır. Ekstremitelerdeki incinme ve burkulmaya bağlı ağrıları azaltır ve refleks sempatik distrofi tedavisinde ödemi azaltmaya yardımcı olabilir.
3. **Girdap Banyoları ( Whirlpool ):** Whirlpool banyoları sirkülasyonu sağlanan suyun içine ekstremitelerin veya tüm vücudun batırıldığı uygulamalardır. İstenilen etki doğrultusunda su sıcaklığı ve sirkülasyon hızı ayarlanabilir. Tüm vücut banyolarında su sıcaklığı 32-38° C ve uygulama süresi 20 dakikadır.

Kuru bir whirlpool ortamı sağlayan fluidoterapi uygulaması ise su olmayan bir ortamda deriyi irrite etmeden ve termal şok etkisi olmadan tedavi olanağı sağlar. Yüzeysel bir ısı ajanı olarak kullanılan fluidoterapi uygulamasında bir bölme içerisinde bulunan çok küçük parçacıklar aşağıdan verilen sıcak hava akımının etkisi ile titreşirler (fluidizasyon). Böylece deride oluşturduğu mekanik ve termal stimulusyonla mekanoreseptörler ve nosiseptörler uyarılarak kapı kontrol teorisiyle ağrı azalma meydana gelir. Fluidoterapi ağrının üst merkezlere iletilmesini engeller. Aynı zamanda fluidoterapi uygulamasında aralıklı hava basıncı ile ödemi azaltmak için çok sık kullanılır.

4. **Kelebek Banyosu (Hubbard Tank):** Kelebek banyoları, bütün vücudun içine girip kolaylıkla hareket edebileceği büyüklük ve şekilde banyo tanklarıdır. Su içi egzersiz, daldırma banyosu, hidromasaj ve yürüme egzersizleri yaptırmaya olanak sağlayan tanklardır. Hastayı tanka almak için lifter kullanılır. Tankın içine hidromasaj sağlamak için spreylere, girdap banyoları gibi kullanmak için türbünler eklenebilir. Tankın içinde hastanın tutunmasını sağlayan barlar bulunur.
5. **Duşlar ve spreylere:** Su tedavisi mekanik etkilerle beraber kullanılır. Etkisi tedavi edilen kısma, suyun sıcaklığına, uygulanan basınca ve tedavi süresine bağlıdır. Suyun geliş yönü horizontal, vertikal ve oblik olabilir. Tedaviye nötral sıcaklıkla başlanır, maksimum sıcaklığa çıkılır ve 20° C'ye kadar su soğutularak son verilir. Duşlar genellikle dolaşımı uyarmak için önerilir. Duş başlığındaki su püskürtmeleri ayrıca ağrıyan kaslara masaj uygulamak için kullanılır.
6. **Su Altı Duşlar:** Hasta suyun içinde yatarken uygulanan basınçlı duşlardır. Sıcaklığı devamlı artan veya azalan su kullanılabilir. Hortum vücuttan 12-15 cm uzaklıkta uygulanır. Mineral su ile yapılan duşlar ve bunlara yardımcı olarak kullanılan Aix Duşlar, Tonik etki oluşturabilen Pail Duşlar bunlara örnektir.

Hidroterapi amacı ve kullanılan ajanın etkisi bilinerek kullanılırsa, bir tehlikesi ve yan etkisi yoktur. Görülebilecek komplikasyonlar;

1. Üşüme-titrete
2. Soğuğa hiperesensivite
3. Yanık
4. Fenalaşma ve bunalma
5. Sıcak çarpması
6. Serebral ödem
7. Banyo isiliği
8. Derikatlanmaları

Akuaterapi veya hidroterapi uygulamaları kontrolü kolay, sıcaklığı ayarlanabilen, bütün vücuda aynı anda kullanılabilen ucuz yöntemlerdir. Su sağlık kaynağıdır, bedensel yorgunluktan arınmadır ve geleneksel veya güncel fizyoterapi uygulamalarına ilaveten sağlıklı ve uygun hastalarda doğru değerlendirme ve tedavi yöntemi belirleme ile kullanılması faydalıdır.

## BALNEOTERAPİ

### Tarihçe

Tıpta eski ve geleneksel bir tedavi modalitesi olarak kabul edilen balneoterapi ismini Latince balneum (banyo) kelimesinden almıştır. Homerik çağda banyo yapmak temel olarak temizlemek ve dinçleşmek amacıyla kullanılmıştır. Tüm hastalıkların altta yatan nedeninin vücut sıvılarındaki dengesizlik olduğunu savunan Hipokrat döneminde banyolar daha çok sağlıklı olmak ve birçok hastalığı tedavi etmek için uygulanmıştır. Romalılar ağrı şikayeti olan hastaların ve savaşta yaralanan askerlerin kaplıca tedavisi sonrası zindelik kazandıkları ve yaralarının daha çabuk kapandığını görerek birçok alanda şifalı sular üzerine önemli tesisler kurmuşlardır. Ancak kaplıcalar Orta Çağ Avrupa'sında pis olmanın fazilet olduğu düşüncesi nedeniyle önemini ciddi ölçüde yitirmiştir. Rönesans Avrupa'sında yeniden keşfedilen kaplıca tedavisi sayesinde balneoloji ve balneoterapi bilimleri ortaya çıkmış ve Almanya ve Fransa birer sağlık turizm merkezi haline dönüşmüştür. Balneoterapi günümüzde Avrupa ve diğer dünya ülkelerinde kas-iskelet sistemi ağrıları, romatoid artrit, jinekolojik ve dermatolojik sağlık problemleri ve periferik vasküler hastalıklar gibi birçok problemde tedavi edici amaçla kullanılmaktadır.

Türkiye'de kaplıca tedavisinin kullanımı çok uzun yıllar öncesine dayanmaktadır. Hititler döneminden itibaren Anadolu'da şifalı sular tedavi amaçlı olarak kullanılmıştır. Tarihsel süreçte Anadolu'nun en eski turizm çeşidi olarak kabul edilen kaplıcalar orta çağda popülerliğini yitirmiştir. Selçuklular ve Osmanlılar döneminde tekrar önem kazanan kaplıca tedavisi için en son Cumhuriyet Döneminde su ve çamurun iyileştirici etkileri gözönünde bulundurularak 1930 yılında Hıfzıssıhha Kanununda kaplıcalar ve maden sularına ayrı bir bölüm ayrılmıştır. 1938'de Fizik Tedavi ve Benzeri Müesseselere dair bir kanun getirilerek kaplıca merkezlerinin açılmasına dair yasal olan kural ve standartlar belirlenmiştir. 24 Temmuz 2001'de ise "Kaplıcalar Yönetmeliği" resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

### Giriş

Balneoterapi doğal mineralli ve termal suların, peloidlerin (şifalı çamurlar) ve farklı gaz kaynaklarının ( $CO_2$ ,  $H_2S$ , ve Rn) hastalıkları önleme, tedavi etme ve rehabilitasyon gibi tıbbi amaçlar için kullanılması olarak tanımlanmıştır. Mineral suya başın dışında kalan vücut bölgesini daldırma, çamur veya peloid paketlerinin vücut bölgelerine uygulanması, banyo veya inhalasyon boyunca gaza maruz kalma veya mineralli suyu içme şeklinde farklı uygulama yöntemleri vardır. Balneoterapi özellikle kronik seyirli hastalıklar olmak üzere birçok sağlık probleminde tamamlayıcı ve destekleyici bir tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır.

Doğru terminoloji henüz yerleşmediği için günümüzde balneoterapi, kaplıca tedavisi ve spa terapi sık sık birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Kaplıca tedavisi balneoterapinin diğer non-farmakolojik terapatik yöntemlerle kompleks bir kür programı içerisinde kullanılmasını ifade etmektedir. Balneoterapiyle birlikte uygulanan diğer fizyoterapi uygulamaları arasında duş, su altı basınç jetleri, egzersiz ve masaj sayılabilir. Ancak terminolojideki karmaşa nedeniyle bazı kaynaklarda balneoterapi ile kombine kür programı spa olarak isimlendirilmektedir. Spa ismini Belçika'nın Spa adındaki kaplıca kasabasından almıştır. Eski Belçika dilinde çeşme anlamına gelen "espa" kelimesinden türetilmiştir. Avrupa'da birçok tesis bu kelimeyi kullanmak istemediği

için bu kelimenin akronimi olan "su ile sağlık" anlamına gelen Latince "Salus Per Aquas" deyişimini ortaya çıkarmışlardır. Bu açıklama çok kısa bir sürede benimsenmiş ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Spanın balneoterapiden farkı herhangi bir mineral içermeyen saf suyun kullanılması ve güzellik, estetik ve cilt bakımının ön plana çıkmasıdır.

Bir uyarı-adaptasyon tedavi yöntemi olan balneoterapide en yaygın olarak şifalı sular olarak adlandırılan termal ve mineral sular kullanılır. Alman Kaplıcalar Birliği balneolojik suları termal sular (doğal sıcaklıkları en az 20 °C olan sular), mineralli sular (total mineral içeriği en az 1 g/L olan sular) ve termomineral sular (hem doğal sıcaklıkları en az 20 °C olan hem de total mineral içeriği en az 1 g/L olan sular) olarak sınıflandırmıştır. Kimyasal etkinin açığa çıkması için iyon ve/veya gazların minimum konsantrasyonu gerekmektedir. Banyo, içme ve inhalasyon uygulamalarında etkinin açığa çıkması için konsantrasyon miktarının eşik seviyesi bilimsel olarak kanıtlanmalıdır. Bileşim ve eşik seviye değerleri ülkeden ülkeye veya tesisten tesise değişebilmektedir. Banyo uygulamalarında farklı sıcaklık derecelerinde uygulama yapılmaktadır. Sıcaklık derecesine göre banyolar hipotermal (<35°C), izotermal (35-36°C) ve hipertermal (>36°C) şeklinde sınıflandırılmıştır. Mineral içeriği belirli bir eşik düzeyinin üzerinde olması gereken özel balneolojik sular karbondioksitli sular, kükürtlü sular, radonlu sular, tuzlalar, tuzlu sular, iyotlu sular, florürlü sular, arsenikli sular, demirli sular ve radyumlu sular olarak sınıflandırılırlar. Bunların dışında herhangi bir özel su grubuna girmeyen sulara miks sular denir. Miks balneolojik sular içerdikleri iyonlardan baskın olanının ismini alırlar. Miks sularda en sık bulunan anyonlar klorür, sülfat ve bikarbonat ve kationlar sodyum, kalsiyum ve magnezyumdur. Balneoterapide kullanılan peloidlerin (şifalı çamurlar) sıcaklığı uzun süre tutabilme özellikleri vardır. Peloidlerin sıcaklık miktarı ve sıcaklığı koruma süresi çamurun bileşimi ve vizkositeyle ilişkilidir. Turba, fango (volkanik kaynaklı), deniz, göl veya nehirlerden elde edilen çamur ve kil balneoterapide kullanılan çamur örnekleridir. En sık kullanılan gazlar ise CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, ve Rn'dur. Balneoterapi uygulamaları genellikle 2-3 haftalık bir periyotta uygulanırlar.

Mineral sular, gazlar ve peloidler internal ve eksternal uygulamalar şeklinde uygulanır. En sık kullanılan uygulama yöntemleri banyo, içme ve inhalasyondur.

**Banyo:** Baş dışında tüm vücudun veya vücudun bir bölümünün suya, gaza veya peloide daldırılması ile uygulanır. Nöro-immün-endokrin sistemde önemli bir reaksiyonun yanısıra deride emme ve elüsyon sonucu lokal etkiler meydana gelir.

**İçme:** Termal mineral suyun içilmesi ile gastro-intestinal, metabolik, renal ve ürodinamik fonksiyonlara etki etmesi amaçlanır.

**Inhalasyon:** Respiratuar sisteme tıbbi medikal suların ve bazı gazların aerosol yöntemiyle uygulanmasıyla respiratuar fonksiyonun düzeltilmesi amaçlanır.

Balneoterapi normal eklem hareketini artırmak, kas kuvvetini geliştirmek, kas spazmını çözmek, fonksiyonel mobilitiyi korumak veya artırmak, ağrıyı azaltmak ve tüm bunların sonucunda hastanın şikayetlerini azaltarak iyilik halini sağlamak veya geliştirmek amaçlarıyla uygulanır. Sağlıklı kişilerde ve hastalarda balneoterapi uygulamalarının yararlı etkilerini gösteren çalışmalar mevcuttur. Çalışmalar çoğunlukla çamur, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, tuzlu su, hidrojen karbonat ve sülfatın etkileri üzerinedir.

### Farklı Hastalıklarda Balneoterapi Uygulamaları

Diğer tedavi yöntemleri ile kombine edilmiş veya tek başına balneoterapi uygulamalarının kas-iskelet sistemi ağrularından cilt hastalıklarına kadar birçok sağlık probleminde yaygın olarak kullanılmasına rağmen etkinliği hala tartışmalıdır. Bununla birlikte özellikle kronik ağrılı hastalarda ağrı, fonksiyon ve yaşam kalitesi üzerine yararlı etkilerinin olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir.



### *Bel Ağrısı*

Balneoterapi ve spa tedavisi Avrupa ülkelerinin çoğunda kas-iskelet sistemi ağrılarında çok sık kullanılmaktadır. Bu iki tedavi yönteminin en çok tercih edildiği sağlık problemlerinden birisi de kronik bel ağrısıdır. Bel ağrısı fiziksel, mental, sosyal ve ekonomik yıkıma neden olan ve kişilerin % 70'inden fazlasını yaşamlarının bir döneminde etkileyen ciddi bir sağlık problemidir. Bununla birlikte tüm tedavi stratejileri ile birlikte balneoterapi ve spa tedavisinin de kronik bel ağrısında etkinliği hala tartışmalıdır. Balogh ve ark.1 kronik bel ağrısında mineralli su içeren balneoterapi yönteminin çeşme suyu kullanılarak uygulanan hidroterapiye göre ağrı şiddeti ve fonksiyonel düzey üzerinde daha etkili olduğunu bulmuşlardır. Demirel ve ark.1 yaptıkları çalışmada bel ağrılı hastalarda egzersizle birlikte uygulanan balneoterapinin sadece egzersiz tedavisine göre pulmoner fonksiyon testlerinde, aerobik egzersiz kapasitesinde, ağrı ve özür skorlarında, spinal mobilitede, yaşam kalitesinde ve psikiyatrik semptomlarda anlamlı derecede daha fazla düzelme sağladığını göstermişlerdir. 2005-2013 yılları arasında bel ağrısında balneoterapi uygulamasının etkilerini inceleyen çalışmalar analiz edildiğinde balneoterapinin çeşme suyu ile yapılan tedaviye göre ağrıyı rahatlatmakta ve fonksiyonu düzeltmekte daha etkili olduğu rapor edilmiştir. Aynı çalışmada çamur paketleri ve/veya egzersiz tedavisi, fizik tedavi ve/veya hasta eğitimi içeren spa tedavisi ve balneoterapinin birlikte uygulanmasının kontrol tedavilerine göre daha üstün sonuçlar verdiği veya kontrol gruplarıyla eşit düzeyde etkili olduğu bildirilmiştir.

### *Fibromyalji*

Fibromyalji tipik olarak yorgunluk, uyku bozukluğu, kognitif disfonksiyon ve ruhsal bozukluklarla karakterize kronik yaygın bir ağrı sendromudur. Kadınlarda erkeklerden 6 kat daha sık görülür. Amerika Romatoloji Birliği fibromyalji tanısını koyabilmek için 18 hassas noktanın en az 11'inde palpasyonla ağrı olması ve yaygın kas-iskelet sistemi ağrısının en az 3 ay boyunca devam etmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Fibromyalji osteoartritten sonra romatoloji uzmanına başvuran hasta popülasyonu sıralamasında ikinci sırayı alan ve popülasyonun yaklaşık olarak % 5'ini etkileyen bir sağlık problemi olarak tanımlanmıştır.

Fibromyaljide standart bir tedavi yöntemi olmadığı için mevcut tedavi yöntemleri ağrıyı rahatlatmaya odaklanmıştır. Fibromyaljide ağrıya yönelik analjezikler ve antidepresan ilaçların yanısıra fizik tedavi modaliteleri, egzersiz ve manuel tedavi yaklaşımları, hasta eğitimi, akupunktur ve balneoterapi gibi birçok farklı tedavi yöntemi tanımlanmıştır. Fibromyalji tedavisinde balneoterapinin diğer tedavi modaliteleri kombine edilerek spa terapisi şeklinde uygulamaların çok fazla tercih edildiği görülmektedir. Balneoterapi ile en sık kombine edilen fizyoterapi yöntemi masajdır. Avrupa ülkelerinde, Türkiye'de ve İsrail'de fibromyaljinin semptomlarını rahatlatmaya yönelik spa terapi çok sık tercih edilmektedir. Türkiye'de hastalar genellikle tedavi boyunca genellikle spa tesislerinde kalmaktadırlar. Bir çalışmada fibromyaljide balneoterapi (mineralli su uygulaması), basınçlı duş ve masajdan oluşan kombine tedavi yönteminin medikal tedavinin etkinliğini artırdığı rapor edilmiştir. Literatürde konu ile ilgili yapılan çalışmalarda metodolojik limitasyonlara rağmen spa tedavisinin fibromyaljide ağrıyı azaltmak, fonksiyonu düzeltmek ve yaşam kalitesini arttırmakta etkili görüldüğü rapor edilmiştir.

### *Osteoartrit*

Osteoartrit 50 yaşın üzerindeki insanlarda görülme prevalansı yüksek olan ve dünya üzerinde zamanla daha fazla bakımı ihtiyacına neden olacağı tahmin edilen bir sağlık problemidir. Balneoterapi ve spa tedavisi osteoartritte en sık başvurulan tedavi yöntemlerinden birisidir. Tedavinin asıl amacı kas-iskelet sistemi ağrısını azaltmaktır. Diz ve el osteoartritte mineralli sular veya çamur paketleri ile yapılan balneoterapinin 6-9 aylık süreçlerde ağrı, fonksiyon ve yaşam kalitesi

üzerinde yararlı etkilerinin olduğu gösterilmiştir. Balneoterapinin osteoartritte sağladığı yararlı etkilerin mekanizması tam olarak anlaşılmasa da mekanik, termal ve kimyasal etkilerinin üzerinde durulmaktadır.

### **Romatoid Artrit**

Romatoid Artrit (RA) ağrı, eklemlerde harabiyet ve özürle karakterize olan ve sinovyal eklemlerde ısrarlı inflamasyonun görüldüğü kronik sistemik otoimmün bir hastalıktır. Metodoloji, tedavi modaliteleri, ölçüm materyalleri ve kullanılan analiz yöntemleri çalışmadan çalışmaya geçtiği için balneoterapinin RA'de etkisi açık değildir. Yapılan bir çalışmada 6 aylık uzun süreli takipte balneoterapinin RA'de fonksiyonel durumu düzeltmekte önemli bir etkisi olduğu rapor edilmiştir. Aynı zamanda konu ile ilgili yapılan diğer çalışmaların sonuçları balneoterapinin romatoid artritte sabah sertliğini azaltmak, aktif eklem hareketini artırmak ve günlük yaşam aktivitelerindeki beceriyi geliştirmek üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bir çalışmada sülfürlü mineral suyun RA'in akut inflamatuvar fazında etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak literatürde RA'nin ağrı üzerindeki etkisine dair sonuçlar çok açık bir şekilde belirtilmemiştir.

Özetle; temel olarak mineralli sular, peloidler veya gazlar ile yapılan uygulamaları içeren balneoterapi uygulamaları tek başına veya diğer tedavi yöntemleri ile kombine bir şekilde kullanılmaktadır. Birçok farklı hastalıkta iyileştirici etkilerinden dolayı kullanılan balneoterapi uygulamaları genel iyilik halinin devam etmesi için sağlıklı kişiler tarafından da tercih edilmektedir. Hastalıklar üzerine iyileştirici etkisi kesinlik kazanmamış olsa da yapılan birçok çalışmada ağrı, fonksiyonel düzey, ruhsal durum ve yaşam kalitesinde olumlu etkileri olduğu rapor edilmiştir.

### **KAYNAKLAR**

1. Balogh Z, Ordögh J, Gász A, Németh L, Bender T. Effectiveness of balneotherapy in chronic low back pain—a randomized single-blind controlled follow-up study. *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd.* 2005; 12: 196–201
2. Bartels EM, Lund H, Hagen KB, Dagfinrud H, Christensen R, Danneskiold-Samsøe B. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Systems Review* 2007 Oct 17;(4):CD005523.
3. Becker BE, Biophysiological Aspects of Hydrotherapy. In: Cole AJ, Becker BE eds: *Comprehensive Aquatic Therapy*. 2nd ed. Philadelphia (PA): Butterworth-Heinemann;19-56;2004.
4. Bender T, Bálint G, Prohászka Z, Géher P, Tefner IK. Evidence-based hydro-and balneotherapy in Hungary- a systematic review and meta-analysis. *Int J Biometeorol.* 2014 Apr; 58(3):311-23.
5. Demirel R, Uçok K, Kavuncu V, Gecici Ö, Evcik D, Dundar U, et al. Effects of balneotherapy with exercise in patients with low back pain. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation.* 2008; 21: 263–272.
6. Dönmez A, Karagülle MZ, Tercan N, Dinler M, İşsever H, Karagülle M, et al. SPA therapy in fibromyalgia: a randomized controlled clinic study. *Rheumatol Int.* 2005 Dec; 26(2):168-72.
7. Dull H, Schoedinger P, Watsu. In: Cole AJ, Becker BE eds: *Comprehensive Aquatic Therapy*. 2nd ed. Philadelphia (PA): Butterworth-Heinemann;99-114;2004.
8. Fortunati NA, Fioravanti A, Seri G, Cinelli S, Tenti S. May spa therapy be a valid opportunity to treat hand osteoarthritis? A review of clinical trials and mechanisms of action. *Int J Biometeorol.* 2016 Jan; 60(1):1-8.
9. Garrett G, Bad Ragaz Ring Method. In: Ruoti GR, Morris MD, Cole JA eds.: *Aquatic Rehabilitation*. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers;289-303;1997.
10. GSee comment in PubMed Commons belowuidelli GM, Tenti S, De Nobili E, Fioravanti A. Fibromyalgia syndrome and spa therapy: myth or reality? *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord.* 2012; 5: 19-26.
11. GSee comment in PubMed Commons belowutenbrunner C, Bender T, Cantista P, Karagülle Z. A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology and climatology. *Int J Biometeorol.* 2010 Sep;54(5):495-507
12. Hall J, Swinkels A, Briddon J, McCabe CS. Does aquatic exercise relieve pain in adults with neurologic or musculoskeletal disease? A systematic review and metaanalysis of randomized controlled trials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2008;89:873–83.
13. Häuser W, Thieme K, Turk DC. Guidelines on the management of fibromyalgia syndrome - a systematic review. *Eur J Pain.* 2010 Jan;14(1):5-10.

## Akuaterapi ve Balneoterapi Uygulamaları

14. Karagülle M, Karagülle MZ. Effectiveness of balneotherapy and spa therapy for the treatment of chronic low back pain: a review on latest evidence. *Clin Rheumatol.* 2015; 34:207–214.
15. Karagülle MZ, Balneoloji ve Kaplıca Tıbbı. Nobel Tıp Kitabevi; 2002.
16. Karagülle MZ. Kaplıca Tedavisi, Balneoterapi ve Klimaterapi. Karagülle MZ, Doğan MB, ed. Kaplıca Tıbbı ve Türkiye Kaplıca Rehberi. 1. Baskı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. P.1-48.
17. Karagülle MZ. Kaplıca Tıbbı ve Kaplıca Tedavisi Karagülle MZ, ed. Balneoloji ve Kaplıca Tıbbı. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. P.15-37
18. Karagülle Z. Hydrotherapy, SPA, Balneotherapy, Thalassotherapy. *J Med Sci* 2008;28(6 Suppl 1):S 224-9
19. Kayıhan H, Dolunay N. Havuz Tedavisi ve Su İçi Egzersizleri. Bölüm 16. Fizyoterapi’de Isı Işık Su. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. Ankara; 221-249,1992.
20. Kayıhan H, Dolunay N, Hidroterapi Yöntemleri. Bölüm 12. Fizyoterapi’de Isı Işık Su. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. Ankara; 163-176,1992.
21. Kayıhan H, Dolunay N, Hidroterapi. Bölüm 11. Fizyoterapi’de Isı Işık Su. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. Ankara; 147-158,1992.
22. Kayıhan H, Dolunay N, Mekanik Uyarı İle Su Uygulamaları. Bölüm 13. Fizyoterapi’de Isı Işık Su. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. Ankara; 177-196,1992.
23. Lambeck JF, Stanat FC, Kinnaird DW, The Halliwick Concept. In: Cole AJ, Becker BE eds: *Comprehensive Aquatic Therapy*. 2nd ed. Philadelphia (PA): Butterworth-Heinemann;73-98;2004.
24. Langhorst J, Musial F, Klose P, Häuser W. Efficacy of hydrotherapy in fibromyalgia syndrome—a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Rheumatology (Oxford)* 2009;48:1155–9.
25. Marks R, Allegrante JP. Chronic osteoarthritis and adherence to exercise: A review of the literature. *J Aging Phys Activity* 2005; 13: 434–60.
26. McCarthy J. Myalgias and Myopathies: Fibromyalgia. *FP Essent.* 2016 Jan;440: 11-5.
27. Olson DA, Kolber MJ, Patel C, Pabian P, Hanney WJ, Aquatic Exercise for Treatment of Low-Back Pain A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *American Journal of Lifestyle Medicine*,2013; 7(2), 154-160.
28. Roffey DM, Wai EK, Bishop P, Kwon BK, Dagenais S. Causal assessment of occupational standing or walking and low back pain: results of a systematic review. 2010 Mar;10(3):262-72.
29. Santos I, Cantista P, Vasconcelos C. Balneotherapy in rheumatoid arthritis-a systematic review. *Int J Biometeorol.* 2015; Nov 25.
30. Tenti S, Cheleschi S, Galeazzi M, Fioravanti A. Spa therapy: can be a valid option for treating knee osteoarthritis? *Int J Biometeorol.* 2015 Aug;59(8):1133-43.
31. Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SM, Boers M, Cardoso JR, Lambeck J, de Bie RA, et al. Balneotherapy for osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007 Oct 17;(4):CD006864.
32. Waller B, Lambeck J, Daly D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2009;23(1):3-14.
33. Web 1: <http://www.aqua-exercises.com/>
34. Web 2: <http://www.wikihow.com/Use-Water-Exercises-for-Back-Pain>
35. Yücel H, Su İçi Rehabilitasyon. 1. Baskı. İstanbul Tıp Kitabevi; 2015

## 6. BÖLÜM YAZARI

---



### **Prof. Dr. Nesrin YAĞCI**

1969 yılında Eskişehir’de doğdu. 1990 yılında Hacettepe Üniv. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon YO’dan fizyoterapist olarak mezun oldu. 1994’de Bilim Uzmanı, 2000’de Bilim Doktoru, 2009’da Doçent, 2014 yılında ise Profesör oldu. 1991-1994 yılları arasında Osmangazi Üniv. Sağlık Hiz. MYO’da Protez Ortez bölümünü kurdu ve öğretim görevlisi olarak çalıştı. 1994 yılından itibaren Pamukkale Üniv.’de görev yapmaktadır. Manipulatif tedavi teknikleri, spinal ağrı, geriatric rehabilitasyon ile ilgilenmektedir.



# MANUEL TEDAVİ TEKNİKLERİ

Prof. Dr. Nesrin Yağcı

Bölüm

6

Manuel tedaviler, ağrısız ve normal hareketliliğin kazanılmasına yönelik eklem ve yumuşak dokular üzerine el ile uygulanan tedavi yöntemlerinin tamamına verilen addır. Akut ve kronik ağrıda ağrıyı azaltmak, eklem hareket sınırını arttırmak amacıyla kas iskelet sistemi yaralanmalarında ve fonksiyon bozukluklarında yaygın olarak kullanılır. Bu tedaviler reflex tedavilerdir. Eklem yapılarının mobilitesi ile oluşturulan reflex reaksiyonlar, eklemlerdeki ağrılı durumlar ve fonksiyon bozukluklarında etkilidir. En sık kullanılan manuel tedavi teknikleri; terapatik masaj, mobilizasyon, manipulasyon, Yumuşak doku teknikleri, osteopati, karyopraktik uygulamalar ve terapatik egzersizdir.

## 4.1. Terapatik Masaj

Kas-iskelet sisteminden kaynaklanan ağrılarının tedavisinde kullanılan basit ve etkili yöntemlerden biridir. Terapatik masajın pek çok çeşidi vardır. Klasik masaj fizyoterapistler tarafından kullanılan en yaygın masaj yöntemidir. Yüzeydeki kassal kitlelere kalbe doğru olan kan akımını yönetmek için stroking, kneading, friksiyon, perküsyon ve vibrasyon hareketleri ile uygulanır. Dokularda genel bir gevşeme oluşturur, dolaşımı artırır ve kas gerginliğini azaltarak spazma bağlı ağrılarda etkindir.

Bazı masaj yöntemleri orta düzeyde ve kontrollü ağrı oluşturarak serotonin ve opioidlerin serbestleşmesini aktive ederek ağrıyı inhibe eder. Özellikle terapatik masajla enkefalin ve beta endorfinler opiat reseptörlerine bağlanarak KA'nın iyileştirilmesinde etkin rol oynarlar. Masajın serotonin düzeyini arttırdığı da bilinmektedir. Gecikmiş kas ağrılarında uygulanan sporcu masajı kas hasarı sonrası damar duvarları boyunca toplanan beyaz kürelerin azalmasına yardımcı olmaktadır. Masajın taktil stimülasyonu etkisiyle kas-iskelet ağrılarında anlamlı derecede azalma sağladığı bildirilmiştir. Terapatik masaj tedavisi gören hastalarda, özellikle kanserle ilişkili akut ağrılarının azalmasında masajın etkinliği bildirilmiştir. Sağlıklı kişilerde yapılan araştırmalarda masajın ağrının algılanma eşliğini arttırdığı saptanmıştır.

## 4.2. Mobilizasyon

NEH sınırı içinde, bu sınırı aşmadan yapılan düşük hızda değişen amplitütte tekrarlı pasif hareketlerdir. Amaç, immobilizasyona bağlı olarak gelişen konnektif doku değişikliklerini eski haline çevirmektir. Eklem kısıtlılıklarının (mekaniksel), ağrı ve koruyucu kas spazmı tedavisinde etkilidir. Mekaniksel etkisinde kollojen fibrillerin skar doku üzerindeki kayma yeteneğini yeniden kazandırması yönündedir. Nörofizyolojik etkisi; değişik periartiküler yapılardaki reseptör sinir sonlanmaları ağrı, propriosepsiyon ve kasın gevşemesini etkiler. Ekleme uygulanan mobilizasyon



**Resim 1.** Mobilizasyonda kullanılan yardımcı araçlar

tip III eklem reseptörleri ve golgi tendon organını uyarır, kaslar geçici inhibisyonla gevşer. Kol-lojen dokuları düzenli yüklenirse matrix produksiyonu uyarılır ve dolaşım artarak histamin vb. maddelerin salınımı azalır ve reflex sempatik etkiyi inhibe edilir. Eklem hareket genişliği artar. Ağrı ve koruyucu kas spazmı azalır. Mobilizasyon uygulamaları sırasında kullanılan yardımcı araçlar Resim 1’de gösterilmiştir.

*Grade A Mobilizasyon:* Ağrısız eklem hareket sınırı içinde yapılır. Akut inflamasyon ve ağrıda kullanılır. Tedavideki amaç doku sınırlarını harekete geçirmek, liflerin statik kalmasını önlemek ve longitudinal stres uygulamaktır.

*Grade B Mobilizasyon:* Konnektif doku uzamasına neden olan dermal germe tekniği. Eklem hareket açıklığının sonunda uygulanır. Tedavideki amaç kapsüller adezyonu azaltmak, ağrıyı azaltmak, fonksiyonu arttırmaktır.

*Grade C Mobilizasyon:* Fizyolojik sınır ile anatomik sınır arasında uygulanan düşük amplitüdü yüksek hızlı itme şeklinde yapılan pasif harekettir. Diğer bir ismi manipulasyondur.

Skapula-humeral ritm, skapula-clavikular ve akromio-klavikular eklemlerin izin verdiği ölçüde toraks üzerinde skapulanın hareketidir ve servikal ve omuz kuşağı kas-iskelet ağrılarında skapulanın mobilitesi önemlidir. Kapsüler disfonksiyon nedeniyle skapula çevresindeki eklemlerin hipomobilitesinde mobilizasyon eklem hareket sınırının artırılmasında etkili olabilmektedir. Omuz retraksiyonunun pasif olarak fizyoterapist tarafından sağlanırken uygulanan skapular mobilizasyon akut veya kronik servikal ve omuz kas-iskelet ağrılarında güvenle kullanılmaktadır (Resim 2).



**Resim 2.** Yüzüstü pozisyonda skapula mobilizasyonu



**Resim 3.** Servikal omurlara manuel traksiyon uygulaması

Grade B mobilizasyonları içerisinde yer alan servikal manuel traksiyon uygulamaları da intradiskal basıncın azaltılması ve servikal nöral foremenlerin genişlemesi yoluyla mekanoreseptörleri uyararak ağrı inhibisyonu sağlar (Resim 3). Özellikle mekanik boyun disfonksiyonlarında ve servikal radikülopatilerde ağrı ve özrün azalmasında etkili olduğu bildirilmiştir. Akut ayakbileği inversiyon burkulmalarında talocrural eklem mobilizasyonları, tek başına uygulanan RİCE tedavisine göre daha hızlı ve ağrısız ayakbileği dorsi fleksiyonu sağlamada ve yürüme hızının arttırmada etkin bulunmuştur.

#### **4.3. Manipulasyon**

Eklemdeki fonksiyon bozukluğundan kaynaklanan ağrının giderilmesi ve fonksiyonu bozulan bir eklem normal hareketliliğin yeniden kazandırılması amacıyla uygulanan manipulasyon, artiküler yüzeylerin ani bir şekilde birbirinden ayrılmasıdır (Resim 4). Yüksek hızda ve düşük amplitüde uygulanan eklem manipulasyonunun başlangıcında iki komşu vertebra korpusunda basınç artışı olur. Spinal bölge manipulasyonlarda manipulasyonun rotasyon komponenti nedeniyle obliquus annuler lifler gerilir. Manipulasyonun sonunda vertebral end plaklarda ayrılma ve intervertebral basınçta azalma olur. Bir dakikadan daha kısa bir süre sonra basınç başlangıçtaki değerine geri döner. Eklem manipulasyonu sinovyal sıvının basıncını da azaltır. Nörofizyolojik döngüye etki ederek göreceli kısa bir zaman içinde (90-120sn) patolojik afferent uyarıyı kesintiye uğratar. Bu süre Merkezi Sinir Sisteminin yeniden organize olması için yeterlidir.

Yüksek hızda ve düşük amplitüdü manipulasyon uygulamaları, inen inhibitör ağrı mekanizmaları üzerinde etkili olarak KA'nın azaltılmasında önemli rol oynar. Bu tekniğin uygulanması, orta beyinde yer alan periaduktal gri bölgeyi aktive eder ve noradrenaljik inen sistemi stimü-



**Resim 4.** Lumbal bölgeye uygulanan manipulatif tedavi (Lumbal Roll Tekniği)



le eder. Spinal kord seviyesinde nosiseptif afferent baraj azalır ve mekanik hipoaljezi uyarılmış olur. Eklem manipulasyonları monoamin reseptörlerini aktive ederek hiperaljezide azalma meydana getirirler. Yapılan kontrollü çalışmalarda tekrar eden ve kronik bel ağrısında manipulatif tedavilerin klasik fizyoterapi uygulamalarına göre daha hızlı iyileşme sağladığı ve hasta memnuniyetinin daha yüksek olduğunu da göstermiştir.

Rölatif minör yaralanmalarda ve travmalarda meydana gelen santral sentisizasyon, manipulatif tedavilerle duysal eşiğin azaltılmasıyla düzeltilebilir. Yapılan çalışmalarda akut ve subakut boyun ağrılarında spinal manipulatif tedaviler (SMT) ilaç tedavisine göre kısa ve uzun dönemde ağrı şiddetini azaltmada daha etkili bulunmuştur. Akut boyun ağrılarında SMT tedavi sonrası ilk 1 saat içinde ilaç tedavisi kadar etkin bulunmuştur. SMT parental nonsteroid anti enflamatuar ilaçlara alternatif olabileceği belirtilmiştir. Manipulasyonlar akut enflamatuar artritlerde, konjenital anomalilerde, antero-posterior spinal stenozda, akut ve iyileşmeyen kırıklarda, kemik enfeksiyöz hastalıklarda, neoplastik hastalık varlığında kontraendikedir.

#### 4.4. Yumuşak Doku Tedavileri

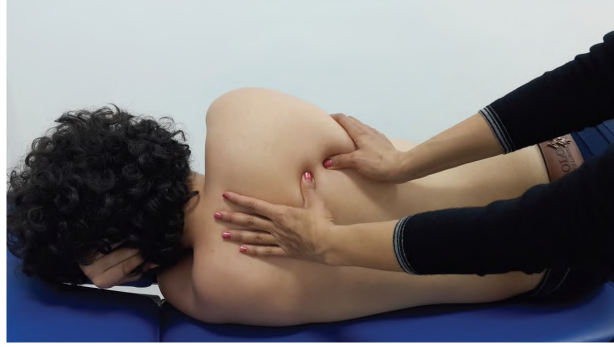
Kronik kas-iskelet ağrılarının tedavisinde yaygın olarak kullanılan yumuşak doku tedavileri; özel germe teknikleri, Post-izometrik rölaksasyon teknikleri, Myofasyal Release teknikleri, Nöromuskuler germe, Strain-Counterstrain tekniği ve myofasyal tetik nokta tedavilerini kapsamaktadır. İlk defa Mithell tarafından bulunan ve Lewitt tarafından geliştirilen Post-isometrik rölaksasyon tekniği kas enerji tekniğidir ve izometrik kontraksiyon sonrası agonist kasın tonusunun azaltılması olarak tanımlanır. Bu teknik kas fonksiyonu düzenleyerek artmış kas gerginliğini azaltır, Hipertonusa bağlı kas ağrılarında ve hareketleri tolere edebilen akut hastalarda çok etkilidir.

Fasyalara direk ve indirek olarak uygulanan Myofasyal Release Tekniği ise temel maddenin volümünü değiştirerek, kas fibrilleri arasında oluşan çapraz köprüleri kırar ve fibriller arasındaki mesafeyi arttırarak dokunun elastikiyetinin artmasını sağlar. İntrafasyal düz kas hücrelerindeki gerilimin azalmasına yol açar. Nöromuskuler sistem yoluyla kasların tonusu düzenlenmiş olur. Kas spazmindan kaynaklanan ağrılarda pratik, basit ve etkin bir tedavi yöntemidir (Resim 5).

Tetik nokta tedavilerinden progresif kompresyon tedavisi el veya işaret parmağı ile uygulanır. Kasın kısalmış pozisyonundan başlanır. Kasın gergin olduğu tetik nokta üzerine yavaş ve ilerleyici kompresyon tatbik edilerek kontrakte olan sarkomerin gevşemesi beklenir. Gevşeme hissedildikçe ilerlenir ve tetik nokta inaktive edilmiş olur (Resim 6). Tetik nokta tedavisi myofasyal germe egzersizleriyle kombine edilirse daha etkindir.



Resim 5. Torako-Lumbal Fasya için Myofasyal Release Tekniği.



Resim 6. Tetik Nokta Tedavisi

Nöromuskuler germe teknikleri gergin olan kas liflerine dik açıda yapılan ve elin hipotenar bölgesi ile uygulanan manuel germe tekniğidir. Kasa uygulanan basınç çok yüksek olmalı ve doku izin verdikçe yavaş ilerletilmelidir (Resim 7). Konnektif dokunun gevşemesi beklenir. 6-7 kez yapılan uygulama sonrasında kas gerginliği azalır ve kas ağrısı inhibe edilmiş olur. Para-vertebral kaslara uygulanan longitudinal germe tekniğinde de yukarıda bahsedilen mekanizma geçerli olup akut veya kronik spinal bölge kas-iskelet ağrılarında uygulanır (Resim 8).

#### 4.5. Osteopati

Dr. Andrew Taylor Still tarafından 19. yy'da tanımlanan bu tedavi sistemi eklemler, kaslar ve omurgayı içeren kas-iskelet sistemindeki rahatsızlıkların teşhis ve tedavisi ile birlikte vücuttaki tüm sistemleri dikkate alarak bütüncül bir yaklaşım ile uygulanan manuel terapi yöntemidir. Amacı, vücuttaki tüm sistemlerin özellikle; sinir, dolaşım ve lenf sisteminin olumlu etkileşmesini sağlayarak, vücudun oto regülasyonunu açığa çıkarmaktır. Temel prensipleri; Bütüncül yaklaşımı, yapı ve fonksiyon ilişkisi ile otheregülasyon ilkeleridir. Tüm vücut sistemlerini kapsayan geniş bir endikasyon alanı olmakla birlikte akut ve kronik kas-iskelet ağrılarında etkin ve güvenilir kullanımı ile ilgili kanıta dayalı araştırmalar da vardır.

Osteopatik tedaviler üç sistem üzerinden gerçekleşir;

1- *Paryetal Osteopati*: Vücuttaki eklem, kemik, kas, bağ ve tüm fasya gruplarının tedavisini kapsar. Kısıtlanmış veya kilitlenmiş eklemlerin fizyolojik hareket açıklığını düzelterek eklem-



Resim 7. Nöromusküler Germe Tekniği



**Resim 8.** Longitudinal Germe Tekniği

lerin serbestleştirilmesine yardımcı olur. Paryetal osteopati ile eklemlerdeki hareketlilik ve dolaşım yeniden regüle edilerek, eklemlerdeki blokajlar ve kaslardaki gerginlikler sonucu oluşan ağrının giderilmesini manipulasyon, mobilizasyon ve çeşitli germe teknikleriyle sağlarlar. Osteopatlar eklem manipulasyonlarında uzun kaldıraç kolunu kullanırlar.

- 2- **Visseral Osteopati:** Visseral; iç organlar ve onları tutan bağlar (ligamentler), damarlar, lenfatik sistem ve sinirleri kapsar. Organların hareketleri, vegetatif sinir sistemi, periton, arter, ven ve lenf sistemleri, fasyal yapılar, bağlar ile parietal ilişkiyi değerlendirilerek teşhis ve tedavi yapılır. İç organlardaki mobilite ve motilite kısıtlılıkları ilgili konnektif doku sahasında yansıyan ağrı ve ilgili organın sinirsel innervasyonunun olduğu bölgede blokajlara yol açabilmektedir. Organ problemleri ile oluşabilecek sekonder ağrıların önlenmesi için o organa osteopati teknikleri uygulanarak tedavi edilir. Amaç, fizyolojik doku gerginliklerini düzelterek, dolaşımın düzenlenmesini ve tüm organizmanın kendi içinde düzgün çalışmasını sağlamaktır.
- 3- **Kranio-sakral Osteopati;** Kranio-sakral sistem, yüz ve başın da dâhil olduğu, bütün vücutta var olduğu kabul edilen hareket ve ritim sistemidir. Yüz ve kafatasında var olan eklemler bu hareketlere izin verirler. Beynin ritmi (atımı), yaklaşık dakikada 8-10'dur. Ritim düzensizliğinde, kafa ve yüz kemiklerinde travma sonucu meydana gelen blokajlarda ve dural gerginlikler ile arteriyel ve venöz sirkülasyondaki problemlerde (migren gibi) kranio-sakral osteopati uygulanır. Kranio-sakral Osteopati beyni ve omurilik'i saran ve kuyruk sokumuna kadar devam eden duramater'in gerilmesi, gevşetilmesi ve kafa ve yüz kemiklerinin mobilizasyonlarını kapsar.

#### 4.5. Karyopraktik uygulamalar

Sinir ve kas iskelet sistemleri bozukluklarının teşhisi, tedavisi ve önlenmesi ile bu bozuklukların genel sağlık üzerindeki etkilerinde ilgili sağlık hizmeti veren, subluksasyon üzerinde özel bir odaklanma ile patolojik eklem biyomekanikini düzelteren, vücudun doğal olarak iyileşmesini çeşitli manuel tekniklerle sağlayan bir uzmanlıktır. Kas-iskelet sisteminden kaynaklanan ağrıları özellikle kısa kaldıraç kolunun kullanıldığı manipulasyonlar, ilaç tedavileri, gerekirse fizik tedavi ve düzenli hasta kontrolleriyle azaltmayı hedefler. Yapılan çalışmalarda kas-iskelet ağrısının ve özrün azaltılmasında fiziksel modalitelerin mobilizasyon ve karyopraktik manipulasyon kadar uzun süreli etkin olmadığı tespit edilmiştir.

#### 4.6. Egzersiz

Egzersiz, uzun zamandır KA'da kullanılan çok önemli bir araçtır. Birçok değişik egzersiz yaklaşımı kullanılsa da genelde hepsinin amacı; ağrıyı azaltmak, zayıf kasları güçlendirmek, omurga

yapılarındaki mekanik yükü azaltmak, form düzeyini geliştirmek, hiper mobil segmentleri stabilize etmek, duruşu düzeltmek ve hareketi geliştirmektir. Aktif ve pasif egzersizler kan dolaşımını hızlandırır, kassal gerginliği azaltır ve eklem hareket açıklığını koruyarak ağrının hafifletilmesine yardımcı olur. Kuvvetlendirme ve germe egzersizlerinin kronik nonspesifik bel ağrısında fonksiyon ve ağrıda düzelmeye sağladığını gösteren çalışmalar da vardır. Stabilizasyon egzersizleri ise vücut kaslarının, omurgayı korumadaki rolünü artırarak hastalara duruş olarak stabilizasyonu bozan güçleri kontrol etmeyi öğretir. Omurgada instabiliteden kaynaklanan ağrıların giderilmesinde özellikle multifidus kaslarının omurgaya destek fonksiyonu görmesi önemlidir. Yapılan çalışmalarda akut bel yaralanması sonrası yaralanmanın olduğu bölgedeki segmental multifidus kaslarına stabilizasyon egzersizleri uygulanmış ve 4 hafta sonraki değerlendirmede ağrıda önemli düzeyde azalma saptanmıştır. Aerobik egzersizler, kronik kas-iskelet ağrıları olan hastalarda yürümek, bisiklete binmek veya yüzmek gibi aktiviteler yararlıdır. Aerobik egzersizin ağrı eşliğini yükselttiği ve ağrı algılamasını azalttığı literatürde bildirilmiştir. Düzenli yapılan orta şiddette aerobik egzersizler, ağrı modülasyonunda önemli olan endojen opioidlerin üretimini artırarak KA'nın azalmasında rol oynamaktadır.

### KAYNAKLAR

1. Assendelft WJ, Morton SC, Yu EI, Suttrop MJ, Shekelle PG. Spinal manipulative therapy for low back pain. Cochrane Database Syst Rev. 2004; 1:CD000447.
2. Bergmann TE, Peterson DH. Chiropractic Technique Principles and Procedures. St Louise, Elsevier; 2010.
3. Bronfort G, Haas M, Evans R, Kawchuk G, Dagenais S. Evidence-informed management of chronic low back pain with spinal manipulation and mobilization The Spine Journal 2008; 8(1): 213–225.
4. Bronfort G, Evans R, Anderson AV, Svendsen KH, Bracha Y, Grimm RH. Spinal manipulation, medication, or home exercise with advice for acute and subacute neck pain: a randomized trial. Ann Intern Med 2012;156(1):1-10.
5. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: A comprehensive model. Manuel Therapy. 2009; 14: 531-538.
6. Carreck A. The effect of massage on pain perception threshold. Manipulative Therapists 1994; 26(2):10-16.
7. Cavlak U, Bas Aslan U, Yağcı N, Altuğ F. Kronik Muskuloskeletal Ağrının Fizyoterapi-Rehabilitasyon ile Yönetimi. Türkiye Klinikleri Dergisi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyonda Yenilikler ve Güncel Yaklaşımlar Özel Sayısı 2015; 1(1): 70-90.
8. Chaitow L. Muscle Energy Techniques. 4th ed. London, Churchill-Livingstone; 2013.
9. Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic Therapies for Acute and Chronic Low Back Pain: A Review of the Evidence for an American Pain Society / American College of Physicians Clinical Practice Guideline. Ann. Int. Med. 2007; 147(7): 492-504.
10. Edmond SL. Joint Mobilization / Manipulation Extremity and Spinal Techniques. 2<sup>nd</sup> ed. New York, Mosby; 2006.
11. Green T, Refshauge K, Crosbie J, Adams R. A randomized controlled trial of a passive accessory joint mobilization on acute ankle inversion sprains. Phys Ther 2001;81(4): 984-994.
12. Hayden JA, Van Tulder MW, Tomlinson G. Systematic Review: Strategies for Using Exercise Therapy to Improve Outcomes in Chronic Low Back Pain Ann Intern Med. 2005; 142(9): 776-785.
13. Hengeveld E., Banks K. Maitland's Peripheral Manipulation. 4th ed. New York, Elsevier; 2005.
14. Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic following resolution of acute first episode low back pain. Spine 1996;21(23):2763–2769.
15. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first episode low back pain. Spine 2001;26(1):243-248.
16. Hoffman MA, Shepanski SP, MacKenzie PS. Experimentally induced pain perception is acutely reduced by aerobic exercise in people with chronic low back pain. J Reh Res Development 2005; 42(2):183-190.
17. Hoiriis KT, Pflieger B, McDuffie FC, Cotsonis G, Elsangak O. A Randomized Clinical Trial Comparing Chiropractic Adjustments to Muscle Relaxants for Subacute Low Back Pain Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics 2004; 27(6): 388–398.
18. Hurwitz EL, Morgenstern H, Harber P, Kominski GF, Yu F, et al. Randomized Trial of Chiropractic Manipulation and Mobilization for Patients with Neck Pain: Clinical Outcomes from the UCLA Neck-Pain Study Am. J. Public Health 2002; 96(10): 1634-1641.

19. Jackson C, Brown M. Is There a Role for Exercise in the Treatment of Patients with Low Back Pain? *Clinical Orthopaedics & Related Research* 1983; 179: 206-212.
20. Jing-lan Yang JL, Jan MH, Chang CW, Lin JJ. Effectiveness of the end-range mobilization and scapular mobilization approach in a subgroup of subjects with frozen shoulder syndrome: A randomized control trial. *Manuel Therapy*. 2012; 17(1): 47-52.
21. Kaltenborn FM.: *Manuel Mobilization of the Joints*. Vol:II The Spine In Evjent O, Kaltenborn TB, Morgan D, Vollowitz E. (eds), 4th ed. Oslo Norway, Norli; 79-92, 2003.
22. Karaduman A. Ağrı kitabı.....
23. Koltyn KF, Garvin AW, Gardiner RL, Nelson TF. Perception of pain following aerobic exercise *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1996; 28(11):1418-1421.
24. Lewis M, Johnson MI. The Clinical effectiveness of therapeutic massage for musculoskeletal pain: a sistematic review. *Physiotherapy*. 2006; 92(3): 156-158.
25. Lewit K. *Manipulative Therapy in Rehabilitation of the Locomotor System*, 2nd edition, London, Butterworth; 30-32, 1991.
26. Lewit K. History and fundamental Principles. In Ellis RM (ed): *Manipulative Therapy Musculoskeletal Medicine*, London, Churcill-Livingstone; 1-7, 2010.
27. Licciardone JC, Angela K, Brimhall AK, King LN. Osteopathic manipulative treatment for low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials *BMC Musculoskeletal Disorders* 2005, 4(6):43.
28. Liebenson C. Spinal stabilization training: the transverse abdominus. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 1998; 2(4): 218-223.
29. Maitland GD. *Maitland's Vertebral Manipulation*. In Hengeveld G, Banks K, English K. (eds), 7. ed. New York, Elseiver; 2005.
30. McReynolds TM, Sheridan BJ. Intramuscular ketorolac versus osteopathic manipulative treatment in the management of acute neck pain in the emergency department: a randomized clinical trial. *J Am Osteopath Assoc* 2005;105(2):57-68.
31. Mitchell F Jr, Moran PS, Pruzzo NA. *An Evaluation of Osteopathic Muscle Energy Procedures*. Pruzzo, Valley Park; 1979.
32. Myers TW. *Anatomy Trains Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapist*. 2nd. Ed. New York, Churcill-Livingstone; 2009.
33. Nijs J, Van Houdenhove B, Oostendorp RA. Recognition of central sensitization in patients with musculoskeletal pain: Application of pain neurophysiology in manual therapy practice. *Man Ther*. 2010;15(2):135-141.
34. Parson J, Marcer N. *Osteopathy Models for Diagnosis Treatment and Practice*, London, Churchill-Livingstone; 2005.
35. Savva C, Giakas G, Efstathiou M. The role of the descending inhibitory pain mechanism in musculoskeletal pain following high-velocity, low amplitude thrust manipulation. A review of the literature. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2014; 27(4): 377-382.
36. Stagg NJ, Heriberto M, Mohab İ., Henriksen E, Porreca F, et al. Regular Exercise Reverses Sensory Hypersensitivity in a Rat Neuropathic Pain Model: Role of Endogenous Opioids *Anesthesiology* 2011; 114(4): 940-948.
37. Stanborough M. *Direct Release Myofascial Techniques*. USA, Churchill-Livingstone; 2004.
38. Skyba DA, Radhakrishnan R, Rohlwing JJ, Wright A, Sluka KA. Joint manipulation reduces hyperalgesia by activation of monoamine receptors but not opioid or GABA receptors in the spinal cord. *Pain* 2003;106(1-2):159-168.
39. Takasaki H, Hall T, Jull G, Kaneko S, Lizawa T, Ikemoto Y. The influence of cervical traction, compression, and spurling test on cervical intervertebral foramen size. *Spine* 2009; 34 (16): 1658-1662.
40. Wilkie D, Kampbell J, Cutshall S, et al. Effects of massage on pain intensity, analgesics and quality of life in patients with cancer pain: a pilot syudy of a randomized clinical trial conducted within hospice care delivery. *Hospice J*. 2000;15:31-53.
41. Yağcı, N, *Fizyoterapi'de Osteopati Yaklaşımları*. Türkiye Klinikleri Dergisi, Fizyoterapi'de Manuel Tedavi Yaklaşımları Özel Sayısı. 2015; 1(2): 35-42.
42. Yüksel İ, Baltacıoğlu S. *Klasik Masaj Teknikleri: Masaj ve Ağrı*. Ed. Yüksel İ. Masaj Teknikleri, Ankara, Asil Yayın Dağıtım; 2010.
43. Zainuddin Z, Neztom M, Sacco P, Nosaka K. Effects of massage on delayed-onset muscle soreness, swelling, and recovery of muscle function. *J Athl Train* 2005; 40(3):174-180.

## 7. BÖLÜM YAZARI

---



### **Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN**

1970 yılında Denizli'nin Acıpayam ilçesinde doğdu. 1987 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda lisans eğitimine başladı ve 1991 yılında mezun oldu. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon alanında 1998 yılında bilim uzmanlığı, 2003 yılında Bilim Doktoru ünvanı aldı. 2008 yılında Doçent, 2014 yılında Profesör oldu. 1991 ve 1994 yılları arasında Denizli'de özel bir rehabilitasyon merkezinde (Oyrum) çalıştı. 1995-2000 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda öğretim görevlisi 2000 ve 2003 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulunda araştırma görevlisi oldu. 2003 yılında itibaren Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda görev yapmaktadır. Çalışma ve araştırma ilgi alanları; ortopedik rehabilitasyon, sağlıklı yaşam ve egzersiz, engellilerde fiziksel aktivite, obezite. Evli ve iki çocuk annesidir.



# PSİKOLOJİK TEMELLİ YAKLAŞIMLAR

Prof. Dr. Ummuhan Baş Aslan

Bölüm

7

## Biyo-psiko-sosyal yaklaşımla ağrı

Ağrının farklı fonksiyonları vardır. Sıklıkla yaralanma veya hastalıkların habercisidir ve uyarıcı etkisiyle sorunun daha fazla ilerlemesi önlenmekte veya problemin tedavisinde rol almaktadır. Örneğin diş ağrısında, ağrı sinyali diş tedavisine ihtiyacımız olduğunu gösterir. Daha önce yaşadığımız ağrı hissi anıları potansiyel tehlikeli durumlardan kaçınmamızı sağlar. Bir başka etkisi de özellikle ciddi yaralanmalar ve hastalıklarda istirahat etmemizi sağlayarak vücudun iyileşme sürecini destekler. Tüm bu durumlarda ağrı yardım, kaçınma veya dinlenme arayışları ile hayatta kalma konusunda çok değerli görev görür. Ancak ağrının olumlu etkilerinin yanı sıra negatif yönleri de vardır ve ağrı bilmecesini anlayabilmek oldukça zordur. Örneğin tamamen iyileşmiş bir güdüğe sahip ampute bireyde kalıcı fantom ağrısı neden vardır? Sıklıkla hastada fiziksel özür değil, ağrı normal yaşamı engeller. Ağrının uyarıcı sinyalleri çok sayıda kişinin hayatını kurtarmakta, ancak pek çok kişinin de hayatını mahvetmektedir. Kronik ağrıda ise ağrı fiziksel bir yaralanma veya hastalık için uyarıcı rolü taşımamaktadır.

Melzack tarafından açıklanan kapı kontrol teorisinde akut ve kronik ağrıda omirilik ve beyin mekanizmalarının rolü vurgulanmıştır. Ancak duysal girdilerin olmadığı fantom ağrısı ve paraplejiklerde gözlenen ağrı gibi bazı durumlarda hissedilen ağrının bu teoriyle açıklanması mümkün olamamaktadır. Melzack daha sonraki yıllarda ağrının çok yönlü bir deneyim olduğunu düşünmüş ve nöromatriks kavramını geliştirmiştir. Melzack'a göre beyin duysal girdileri saptamak ve analiz etmekten çok daha fazlasını yapmaktadır. Vücudumuzu hissetmek için bir vücuda, ağrıyı hissetmek için fiziksel hasara ihtiyacımız yoktur. Beyin dış uyaranlar olmasa bile, kavramsal olarak ağrıyı oluşturabilmektedir. Beyinde ağrı ile ilişkili yapılar vardır ve nöromatriks denilen bu yapılar birbiri ile ilişki içindedir. Vücudun algısı ve ağrı hissedilmesini sağlayan nöromatriks beyinde önceden genetik olarak yapılanmıştır. Bu genetik yapı daha sonra duysal inputlarla, deneyimlerle, stres ve emosyonel durumla şekillenmektedir. Sonuç olarak ağrı deneyiminin çok boyutlu olduğu, aynı anda davranışsal ve hemostatik (kortisol, nitrik asit, endorfin, immün sistem) cevapların oluşturulduğu ve beynin diğer bölgelerine projekte edildiği, böylelikle kişinin nöral imzasının ortaya çıktığı ve en son bilginin merkezi sinir sistemine ulaştığı düşünülmektedir. Şekil 1'de ağrının nöromatriks teorisi gösterilmektedir.





faktörlerin ağırlı hastayı etkileyebilmesi, durumun oldukça karmaşık olması, kognitif faktörler (inanışlar tutum, beklentiler ve kendi kendine yetme duygusu), emosyonel durum, davranışsal faktörler ve geçmişte yaşanan ağrı deneyimi açısından bakıldığında bu bakış açısı biyo-psikososyal yaklaşımdır. Bu yaklaşımda hastanın beklentilerine önem verilmektedir. Ancak birçok hasta ağrısının tamamen dindirilmesi ve eski durumuna dönebilmesi konusunda gerçekçi olmayan bir beklenti içinde olabilir. Ağırlı bireylerin çoğunda ağrının tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmasa bile ağrının kontrol altına alınması, fiziksel fonksiyonun düzeltilmesi, kognitif ve emosyonel durumun düzenlenmesi, aktif başa çıkma becerilerinin geliştirilmesi ve işe geri dönüş hedefleri ile gerçekçi tedavi planı oluşturulabilir.

### **Klinik Ağrıda Ağrı Davranışı Cevapları**

Davranışsal açıdan bakıldığında doku hasarı veya irritasyonu sonucunda ağrı bireysel olarak gizli ve açık ağrı davranışları ve nörofizyolojik cevapların birleşimiyle ortaya çıkar. Kassal gerilimin artışı ve p maddesinin salınımı nörofizyolojik cevaplardandır. Açıkça gözlenebilen sözlü ve sözlü olmayan ağrı davranışlar vardır. Sözlü ağrı cevaplarına ağlama, bağırma, inleme, oflama örnek verilebilir. Sözlü olmayan ağrı cevapları hastanın yüzünü ekşitmesi, ağrıyan bölgeyi ovması veya sıkması, ağrıyan bölgeyi korumaya çalışması, topallaması, baston kullanması, analjezik ilaç alması, oturması, yatması ve genel aktivite düzeyini düşürmesidir.

Kognitif ve duygusal açıdan bakıldığında ise ağrı davranışı hastanın ağrısının korkunç olduğu, dayanılmaz ve kontrol edilemez olduğu gibi düşüncelere sahip olması, ameliyat olacağı, sakat kalacağı veya işini kaybedeceği vb. gibi durumları yaşayacağı fikrini zihninde oluşturması şeklinde karşımıza çıkabilir. Üzüntü, kaygı, korku, kaçınma ve depresyon yaşama sıklıkla ağrılı bireylerde ortaya çıkan emosyonel durumla ilgili ağrı davranışlarıdır.

### **Psikolojik temelli tedavi yaklaşımları**

Ağırlı hastalarda psikolojik temelli tedavi yöntemleri diğer tedavi yaklaşımlarına (ilaç, fizyoterapi vd.) alternatif olarak kullanıldığı gibi geleneksel tıbbi tedaviye ek olarak da kullanılmaktadır. Kronik ağrıda psikolojik temelli tedavilerin etkili olduğunu gösteren çok sayıda çalışma mevcuttur.

### **1-Edinsel Öğrenme Temelli Tedavi**

Davranışsal açıdan bakıldığında ağrı tek başına ele alınmamakta ve "ağrı davranışı" olarak gözlemlenebilen bir durum olarak düşünülmektedir. Yaralanmış ekstremitede daha fazla ağrı girdisi oluşturmamak için ekstremiteye yük vermeyerek topallama koruyucu bir akut ağrı davranışıdır. Ancak bu durum ağrı kronikleştiğinde de sürdürülebilmektedir. Ağrı davranışları bireyin yakınları ve sağlık ekibi tarafından pozitif yönde pekiştirilebilir. Veya aile ve sağlık ekibi çalışanları hastanın yoğun ağrı kesici kullanılmasını, gereğiden daha uzun sürelerde halde istirahat etmesini veya aktivite düzeyini düşürmesini sağlayarak hastada ağrının negatif yönde de pekiştirilmesine yol açabilir. Bunun yanı sıra çalışmayı sürdürme, fiziksel aktivite düzeyini artırma ve egzersiz yapma gibi "iyi davranışlar" yeterince pekiştirilmeyebilir ve böylelikle ağrı davranışına faydalı olabilecek davranışlar engellenmiş olur. Ağrıyı başlatan sebep çözülsün veya büyük oranda azalsa bile ağrı hissi öğrenilerek devam edebilmektedir. Edinsel şartlanma yönteminde ağrıyı başlatan sebeple ilgilenilmemektedir. Onun yerine bireyin içsel ağrı deneyimi dikkate alınmaktadır.

Edinsel yaklaşımda ağrı davranışını yok etme üzerine odaklanılır. Ağrı davranışını azaltmak ve iyi davranışları artırmak için öğrenme prensiplerindeki koşullu şartlandırma ve cezalandırma yöntemleri uygulanmaktadır. İyi davranışlar ağrı davranışlarının tersidir. Ağrı davranışlarının ve iyi davranışların sıklığı amacına uygun olarak dereceli olarak artırılır veya azaltılır. Kronik

ağrıda davranışsal tedavi programının temel elementleri dereceli aktivite, sosyal destek ve ilaç kullanımının azaltılmasıdır.

**Dereceli aktiviteye katılım ve egzersiz programları:** İnaktivite kronik ağrılı hastalarda görülen majör davranışsal problemlerden birisidir. İnaktiviteye bağlı olarak hastanın aile bireylerine bağımlılığı artmakta, zevkli/hoşa giden olayları yaşama sıklığı azalmakta, egzersiz ve çok basit ev işlerinde bile toleransı azalmaktadır. Fizyolojik açıdan bakıldığında inaktiviteye bağlı olarak hastanın kassal gerilimi artmakta, kondüsyon seviyesi azalmakta ve uyku güçlükleri artmaktadır. Kognitif- duygusal açıdan bakıldığında hastada ağrıya hipersensitivite cevabı gelişmekte, hareket korkusu ve depresyon görülebilmektedir. Hasta aktivite seviyesini artırmak istediğinde sıklıkla ağrıda artış görülmektedir. Bu duruma yol açan en önemli nedenlerden biri ağrı hissedinceye kadar veya çok yoruluncaya kadar hastaların aktiviteleri yapma eğiliminde olmalarıdır. Tedavide öncelikle hastanın temel aktivite düzeyi ve egzersiz toleransı belirlenmektedir. Aktivite ve egzersiz programına başlanırken tedavi için seviye olarak hastanın tolerans düzeyinin biraz altı belirlenir. Aktivite ve egzersiz eğitim programında eğitim seviyesi hastanın durumuna bağlı olarak günler/haftalar içinde dereceli olarak artırılır.

**Sosyal destek:** Davranışsal yaklaşımların kendine has bir diğer yönü ağrı deneyimini takiben oluşan sosyal sonuçların önemine vurgu yapılmasıdır. Endişeli eş veya aile üyeleri hastanın ağrı davranışını güçlendirebilmektedir. Aynı zamanda hasta iyi davranışlar gösterdiğinde (egzersiz yapma gibi) hastanın kendine iyi bakmadığı konusunda ailesinden eleştiri alması, aile bireylerinin ve eşin hastanın iyileştiğini düşünerek ona verdiği dikkati azaltmaları durumuyla karşılaşması hastanın iyi davranışları sürdürme ihtimalini azaltmaktadır. Sosyal destek yöntemindeki en büyük amaç hastanın sosyal çevresini sistematik olarak değiştirmek, faydalı olan iyi davranışları ödüllendirmek ve ağrı davranışlarını en aza indirmektir. Eş veya ailelere ağrı davranışları ve iyi davranışları nasıl tanıyacakları ve sosyal desteği hastaya nasıl verecekleri öğretilmektedir. Hastanın ağrı davranışına cevap verilmemesi, hastanın sergilediği iyi davranışlar konusunda ise hastanın desteklenmesi ve cesaretlendirilmesi sosyal desteğin anahtar elementleridir. Ancak bunlar uygulanırken hastanın “kendisinin göz ardı edildiği,” “kimsenin onu umursamadığı” fikrine kapılmaması gerekmektedir.

**İlaç kullanımının azaltılması:** Kronik ağrılı hastalar sıklıkla ihtiyaç duyduklarında ilaç alırlar. Kalıcı ağrıda ilaç kullanımı ile ağrı hissini azaltmak çok yaygındır ve ilaç bağımlılığı görülebilmektedir. Ağrı davranışı ve ilaç kullanma arasındaki ilişkiyi azaltabilmek için en sık kullanılan yöntem “zamana bağlı ilaç kullanım planı”dır. Bu yöntemde hasta ilacı ihtiyaç duyduğunda değil belirli aralıklarla kullanabilmektedir. Programda ilaç kullanım sıklığı dereceli olarak azaltılmakta ve sıfır seviyesine indirilmektedir.

Akut ve subakut bel ağrılı hastalarda fizyoterapi uygulamaları ile birlikte uygulanan edinsel şartlanma yönteminin hastalarda akut bel ağrısının kronik bel ağrısına dönüşmemesi yönünde etkisi olduğu görülmüştür.

## 2-Kognitif-davranışsal Tedavi

Günümüzde farklı kognitif ve davranışsal tekniklerini içeren geniş bir yelpaze için “kognitif (bilişsel)-davranışsal terapi” terimi kullanılmaktadır. Genel olarak kognitif-davranışsal yaklaşımlara bakıldığında karşımıza dört anahtar komponent çıkmaktadır.

1. Eğitim
2. Beceri kazanma
3. Sağlamlaştırma
4. Genelleme ve sürdürme

Eğitimde hastanın kendi yetisi ve durumu konusundaki negatif düşünceleriyle (örn; bundan sonra hep ağrıyla yaşayacağım, eskisi gibi çok sevdiğim futbolu oynayamayacağım, aileme yük oluyorum vb.) mücadele edebilme becerisini kazandırmak hedeflenir. Stres ve fiziksel semptomların sürmesinde veya ortaya çıkmasında duyguların etkili olabildiğini hastanın fark etmesi süreci “kognitif yeniden yapılandırma”dır. Hastaya ağrı arttığında veya stresli durumda iken otomatik olarak zihninde oluşan negatif düşüncelerini tanıma, anlama ve onları değiştirme öğretilir ve böylelikle hasta ağrısını yönetebilir hale gelir. “Beceri kazanma” ve “sağlamlaştırma” da ise amaç hastanın gevşeme, problem çözme, dikkati dağıtma, aktivitenin şiddetini ayarlama gibi ağrıyı yönetme davranışını öğrenmesi ve bunları uygulamasıdır. En son olarak da “genelleme ve sürdürme” aşamasında öğrenilmiş olan becerinin kalıcı hale gelmesi ve tekrar negatif düşünmenin engellenmesi hedeflenmektedir. Bu aşamada hasta düşünme tarzını ve kendi-kendini yönetme becerisini terapatik olarak kullanmaya başladığında bu uygulamaları ev ortamında uygulayabilir hale gelmektedir. Bu yöntemde genel amaç ağrının kontrol edilebilen bir bulgu olduğunu hastaya anlatmak ve hastayı edilgen durumdan, hastanın başa çıkma becerisini geliştirerek ağrıyı kontrol etmede hastayı etkin konuma getirmek, ağrı hakkında ki genel yargı ve düşüncelerini değiştirmesini sağlamaktır.

### 3-Diğer psikolojik temelli tedaviler

Aşağıda belirtilen psikolojik temelli tedavi yaklaşımları aynı zamanda tamamlayıcı ve alternatif tedavi yaklaşımları sınıfına da girmektedir.

- Gevşeme (Bkz sayfa 102)
- Biofeedback (Bkz sayfa 101-102)
- Hipnoz (Bkz sayfa 104)
- Meditasyon (Bkz sayfa 102)

### KAYNAKLAR

1. Akyüz G, Özkök Ö. Evidence based rehabilitation in chronic pain syndromes. *Ağrı* 2012; 24(3):97-103
2. Astin JA. Mind-Body Therapies for the Management of Pain. *Clinical Journal of Pain* 2004; 20(1): 27-32.
3. Brunner E, De Herdt A, Minguet P, Baldew S, Probst M. Can cognitive behavioural therapy based strategies be integrated into physiotherapy for the prevention of chronic low back pain? A systematic review. *Disability & Rehabilitation* 2013; 35(1): 1-10.
4. Erdine S. Ağrı mekanizmaları. *Klinik Gelişim* 2007; 20(3):7-17.
5. Işık Aydın. Ağrının patofizyolojisi. *Türk Fiz Tıp Rehab* 2015;51 (Özel Ek B):B8-B13.
6. Keefe FJ, Caldwell DS, Tischner J, Aspnes A. Artrit ağrısının tedavisinde kognitif-davranışsal uygulamalar. Ayhan Dinç, çeviri editörü. *Romatizmal Hastalıklarda Klinik Tedavi*. 3. basım. *Romatoloji Araştırma ve Eğitim Derneği*; 221-226, 2007.
7. Lami MJ, Martínez MP, Sánchez AI. Systematic Review of Psychological Treatment in Fibromyalgia. *Curr Pain Headache Rep* 2013;17:345.
8. Melzack R. Pain and the neuromatrix in the brain. *Journal of Dental Education*. 2001;65 (12). 1378-1382.
9. *Methods of Treating Chronic Pain: A Systematic Review. Summary and Conclusions of the SBU Report*. 2006.ISBN: 91-85413-08-9, 91-85413-09-7.
10. Richmond H, Hall AM, Copsey B, Hansen Z, Williamson E, Hoxey-Thomas N, Cooper Z, Lamb SE. The Effectiveness of Cognitive Behavioural Treatment for Non-Specific Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE* 2015;10(8): e0134192.
11. Lee C, Crawford C, Swann S. Multimodal, integrative therapies for the self-management of chronic pain symptoms. *Pain Medicine* 2014; 15: 576-585.
12. Sanders SH. Behavioral conceptualization and treatment for chronic pain. *The Behavior Analyst Today* 2006; 7(2):253-261.

## Psikolojik Temelli Yaklaşımlar

13. Stiles TC, Wright D. Cognitive-behavioural treatment of chronic pain conditions. Nord J Psychiatry 2008; 62 Suppl 47:30-36.
14. Soykan A, Kumbasar H. Kronik Ağrı Tedavisinde Psikiyatrik Yaklaşımlar. Klinik Psikiyatri 1999;2:109-116.
15. Tütüncü R, Günay H. Kronik ağrı, psikolojik etmenler ve depresyon. Dicle Tıp Dergisi 2011; 38 (2): 257-262.

## 8. BÖLÜM YAZARI

---



### **Prof. Dr. Ummuhan BAŞ ASLAN**

1970 yılında Denizli'nin Acıpayam ilçesinde doğdu. 1987 yılında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda lisans eğitimine başladı ve 1991 yılında mezun oldu. Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon alanında 1998 yılında bilim uzmanlığı, 2003 yılında Bilim Doktoru ünvanı aldı. 2008 yılında Doçent, 2014 yılında Profesör oldu. 1991 ve 1994 yılları arasında Denizli'de özel bir rehabilitasyon merkezinde (Oyrum) çalıştı. 1995-2000 yılında Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda öğretim görevlisi 2000 ve 2003 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulunda araştırma görevlisi oldu. 2003 yılında itibaren Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda görev yapmaktadır. Çalışma ve araştırma ilgi alanları; ortopedik rehabilitasyon, sağlıklı yaşam ve egzersiz, engellilerde fiziksel aktivite, obezite. Evli ve iki çocuk annesidir.



# TAMAMLAYICI VE ALTERNATİF TIP TEDAVİLERİ

Prof. Dr. Ummuhan Baş Aslan

Bölüm

8

Tamamlayıcı ve alternatif tıp tedavileri günümüzde klasik tıbbın bir bölümü olarak tanımlanmayan bir grup farklı tıbbi ve sağlık bakımı sistemini, uygulamalarını ve ürünlerini içermektedir. Alternatif tedaviler invaziv uygulamaları içerebilmektedir (örn: akupunktur). Tamamlayıcı tedaviler herhangi bir klasik tedavi yöntemiyle birlikte uygulanmaktadır. Örneğin masaj, zihin-beden teknikleri gibi.

## ALTERNATİF MEDİKAL SİSTEMLER

Akupunktur (Bkz sayfa 114-115)

### Homeopatik Tedavi

“Sağlıklı bireylerde küçük bir miktarda verildiğinde hastalığa neden olan madde aynı hastalığa sahip hastaya verildiğinde tedavi edici olabilir” ilkesi ile geliştirilmiş bir tedavi yaklaşımıdır. Homeopatide tedavi edici maddeler bitkiler, hayvanlar, mineraller, insanlara veya hayvanlara ait hastalıklı dokulardan alınmış ve yüksek oranda seyreltilmiş maddelerdir. Aşılardan farklı aşıda hastalığa yol açan madde ölü veya canlı vücuda verilirken homeopatik madde çok yüksek oranda seyreltilmiş için kendi yapısını kaybetmiş durumda olmasıdır.

Homeopatideki anahtar nokta herkesin içinde “yaşamsal (vital) güç” olarak adlandırılan doğal bir enerjinin vücudun kendi kendini iyileştirmesini sağlamasıdır. Eğer kişinin enerjisi hasar görür ve dengesizleşirse kronik ağrı gibi sağlık sorunları geliştiği düşünülmektedir. Homeopatların öncelikli amacı seyreltilmiş maddenin enerjisi ile vücudun kendi iyileşebilme cevabını ortaya çıkarmaktır. Ancak bu teoriyi destekleyen herhangi bir kanıt yoktur. Bazı ülkelerde sıklıkla kronik ağrı tedavisinde uygulanan bir yaklaşım olmasına rağmen bu tedavi yaklaşımı hakkında karşıt görüşler, tartışmalar yoğunudur.

## ZİHİN-BEDEN TERAPİLERİ

### Biofeedback

Fizyolojik fonksiyonların elektronik cihazlarda eş zamanlı olarak görsel veya işitsel çıktı haline getirilerek bireyin bu fonksiyonları kontrol edebilme becerisinin geliştirilmesi yöntemidir. Genellikle biyofeedback cihazlarıyla kaydedilen fizyolojik parametreler kassal gerilim, yüzeysel kan dolaşımı, kalp hızı, terleme veya galvanik deri cevabı, beyin dalgaları ve solunumdur.



Biyofeedback hastaya ağrının neden olduğu fonksiyon bozukluklarını tanımasını sağlar. Hastanın bu bozuklukların oluşturduğu durumu algılayabilmesini ve hastanın onu izleyerek ve farklı düzeltici stratejileri deneyerek düzeltmesine yardımcı olur. Örneğin kronik kas-iskelet sistemi kaynaklı ağrısı olan hastalar ağrısız bireylere göre kaslarında gerilim olup olmadığını daha zor tahmin edebilmektedirler. Biyofeedback uygulaması ile hastalarda ağrıyla başa çıkma direkt veya dolaylı olarak gerçekleşmektedir. Direkt etkisi hastanın ağrıdan kaynaklanan fizyolojik problemi düzeltmeyi öğrenmesi ki bu bazı ağrı problemlerinde etkin bir yöntemdir. Dolaylı etkisi ise hastanın ağrısını modüle edebilmeyi öğrenmesi ve hastanın ağrının fonksiyonunu nasıl etkilediğini görmesidir.

Biyopsikososyal yaklaşım olan biyofeedbackin total diz protezi cerrahisi geçirmiş olan hastalarda postoperatif erken dönemde akut ağrıya etkisi incelenmiştir. CPM e ilave olarak progresif kas gevşeme tekniği biyofeedback ile uygulanan gruptaki hastalarda sadece CPM uygulanan hastalara göre ağrının daha az olduğu belirlenmiştir.

### **Meditasyon**

Meditasyon, birçok kültürde ve dinde uygulanan manevi bir arınma tekniğidir. Kelime anlamı "derin düşünme" dir. Zihnin odaklanması ve içsel veya dışsal uyaranları algılamanın sağlanabilmesi için zihnin kendi kendini denetlemesi meditasyondur. Odaklanma ve farkındalık meditasyonu olmak üzere iki tipi vardır. Odaklanma meditasyonunda dikkat görsel imaj, nefesin sayılması, özel kelime veya deyim gibi bir noktaya yoğunlaştırılmaktadır. Farkındalık meditasyonunda ise dikkat özel bir objeye verilerek kısıtlanmamakta, bunun yerine dikkat istemli olarak artırılarak o anki deneyimler ve var olan gerçeğin tamamını yargısızca algılanmaya çalışılmaktadır. Farkındalığın farklı bileşenleri vardır ve o ana odaklı dikkat, içsel gözlem, yargısızlık ve kabullenme farkındalığın temel bileşenleridir.

Meditasyonun ağrıya temel etkisinin ağrıyı algılama davranışında oluşturduğu değişim olduğuna inanılmaktadır. Bu değişimler bireylerin ağrıya karşı alışılmış duygusal ve bilişsel tepkilerini gözlemlemesine olanak vermekte ve sonrasında birey daha fazla adaptif davranışlar geliştirebilmektedir. Sürecin bilişsel ve duygusal durumdan alışılmış alarm durumuna kayması ile bireyin öz-yeterliliği artmakta, başa çıkma kapasitesi gelişmekte ve genel stresi azalmaktadır. Bir diğer potansiyel mekanizma ise meditasyona eşlik eden ve odaklanma meditasyon tekniğinin amacı olan gevşemenin oluşmasıdır. Meditasyon aynı zamanda bazı zihin beden tekniklerinde etki mekanizması olarak kabul edilen nitrik oksit salınmasının sağlanması ile vazodilatasyon, anti-inflamatuar ve morfinerjik ve/veya endokanabinoid aktiviteyi uyarma etkisi oluşturmaktadır.

### **Gevşeme**

Çok sayıda farklı gevşeme yöntemleri vardır. Progresif kas gevşemesi, otojenik eğitim, hayal kurma, hipnoz, biyofeedback, nefes teknikleri, meditasyon, yoga ve Tai Chi bu tekniklerden bazılarıdır. Gevşeme teknikleri uzun zamandır sağlık alanında kullanılmaktadır. Progresif kas gevşemesi tekniği ilk kez Jacobson tarafından tanımlanmıştır ve kademeli olarak büyük kas gruplarındaki kasları kasma ve sonrasında kasları gevşetme ve gevşemeyi hissetme tekniklerini içermektedir.

Gevşeme ile oksijen tüketimi, kas tonusu, kalp ve solunum hızı azalmakta, kan basıncı düşmektedir. Gevşeme aynı zamanda hastanın dikkatini ağrıdan uzaklaştırmakta ve endorfin salınımını artırarak ağrıyı azaltmakta ve hastanın ağrıyla baş edebilme becerisini geliştirmektedir. Ağrıya bağlı anksiyete de azaltılmaktadır. Literatürde hangi tekniğin en etkili olduğu veya herhangi bir gevşeme tekniğinin diğerinden daha üstün olduğu konusunda kanıt mevcut değildir. Herkes için ve her zaman etkili olan bir teknik bulunmamakla birlikte farklı gevşeme tekniği seçenek-

leri vardır. Burada önemli olan hastanın tekniğin gerektirdiği becerileri yapabilirliğinin dikkate alınmasıdır. Gevşeme tekniklerinin kronik ağrıda kullanımı yaygın olmakla birlikte nadiren tek başına kullanılmaktadır.

Akut ağrıda etkinliğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Abdominal cerrahi sonrasında erken dönemde kas gevşemesine yönelik hazırlanmış kaset ile gevşeme eğitimine alınan hastalarda gevşeme eğitimi verilmeyen hastalara göre ağrı ve anksiyete düzeyinin ve opioid analjezik kullanımının daha az olduğu saptanmıştır. Bir başka çalışmada total eklem replasman cerrahisi uygulanan hastalarda cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası derin solunum, hayal kurma ve meditasyon için hazırlanmış kaseti dinleyerek gevşeme eğitimi uygulanmıştır. Hastalara genel ilaç tedavisine ek olarak uygulanan gevşeme eğitiminin ağrı, anksiyete ve uykuya olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

### **Müzik Tedavisi**

Medeniyetin tarihsel gelişimi içerisinde müzik dini ve toplumsal törenlerin özelliklerini şekillendiren önemli bir bileşen olmuştur. Müzik tedavisi çok sayıda kültürde binlerce yıl öncesine dayanan en eski tedavi yöntemlerinden biridir. Türk ve çeşitli ülke tarihlerinde şaman ya da şaman benzeri şifacılar uygulamalarında müziği bir araç olarak kullanmışlardır. Tek tanrılı dinlerin ortaya çıkış döneminde gelişmiş haliyle; ortaçağdan itibaren dini ve tıbbi uygulamalar aynı kuruluşlarda yürütüldüğü için müzik dini törenler ve tıbbi uygulamaların önemli bir parçası olmuştur. Müzikte makamlar ile belirli hastalıklar, psikolojik durumlar arasındaki ilişki ilk kez ortaçağda Farabi tarafından açıklanmıştır. Osmanlılarda müzik ile tedavi uygulamaları yürütülmüştür.

Tedavi yöntemi olarak müzik tedavisi gevşeme ve iyileşmeyi sağlayan bir yöntemdir. Hastanelerde koroner bakım, yoğun bakım ve palyatif bakım ünitelerinde, psikiyatri, jinekoloji ve onkoloji departmanlarında semptomları, ağrı ve anksiyeteyi azaltma, immün fonksiyon aktivitesini ve vücut direncini artırmak ve yaşam kalitesini geliştirmek için uygulanmaktadır. Çok sayıda kültürde müzik iyileşme sürecini destekleyici bir faktör olarak kabul görmektedir. Müzik hem nöral hem de hormonal aktiviteyi olumlu yönde etkilemektedir. Müziğin gevşeme etkisini otonom sinir sistemini etkileyerek oluşturduğu düşünülmektedir. Müzik tedavisi fiziksel, psikolojik, sosyal ve duygusal açıdan iyileşmeyi olumlu yönde etkileyen kolay, ucuz ve yan etkisi olmayan bir yöntemdir. Müziğin otonomik immün, endokrin ve nöropeptid sistemini etkilediği ve zihin-beden sürecinde değişikliklere yol açtığı yapılan çalışmalarda belirlenmiştir. Müzik beynin sağ hemisferini etkileyerek, limbik sistemde fizyolojik cevap oluşturmada, enkefalin ve endorfin salınımını sağlamakta ve böylelikle ağrıyı azaltmaktadır. Akut ve kronik ağrıda müzik tedavisinin etkinliğini gösterecek çalışmalar vardır.

### **Hayal Kurma (Guided İmagery)**

Yaygın olarak kullanılan bir gevşeme egzersizi yöntemidir. Bireyin kendisinin veya bir uygulayıcının yardımıyla farklı mental hayaller kurulması ile gerçekleştirilmektedir. Hayal üretmekte zorlanan bireylerde teyp sesini dinlemek veya duvara asılan postere odaklanmak ile hayal kurmaya yardımcı olabilmektedir.

Bu teknik ile hastanın duyularını kontrol edebilme başarısını hissetmesi sağlanabilmektedir. Kronik ağrılı hastalarda ağrıda şiddetlenme görüldüğünde hastanın hayallerini kullanarak dikkatini ağrı ve ağrıya eşlik eden semptomlardan uzaklaştırması hedeflenmekte ve hastada gevşeme durumu oluşturulması için çaba sarfedilmektedir. En başarılı hayaller tüm duyuları (görsel, ses, dokunma, koku ve tad) içeren hayallerdir. Örneğin “şimdi deniz kenarında güneşli bir günde

sahildesiniz, güneşin sıcaklığını ve hafif hafif esen rüzgarı teninizde hissedin, dalgaların sesini dinleyin ve denizin tuzunun tadını dudaklarınızda hissedin” gibi .

### Derin Nefes Egzersizleri

Solunum sırasında göğüs (torokal) veya abdominal (diyafragmatik) solunum paternlerinden biri kullanılmaktadır. Kronik sıkı göğüs solunumu zayıf postür, dar kıyafet, sedanter yaşam stili, ağrı hissi, stres, anksiyete ve diğer emosyonel bozukluklar ile ilişkilidir. Abdominal solunum ise yeni doğan bebeğin ve yetişkinlerin uykudaki doğal solunum şeklidir. Abdominal solunum göğüs solunumuna göre daha derin, daha yavaş, daha ritmik ve daha gevşeticidir. Abdominal solunum paterniyle kandaki oksijen ve karbondioksit dengesi daha iyi sağlanabilmekte, kalp hızı normalize olmakta, kaslardaki gerginlik azalmakta ve stresle ilişkili semptomlar ve düşünceler de azalmaktadır. Abdominal solunum gevşeme cevabının en kolay ortaya çıkarabilen yöntem olarak kabul edilmektedir. Yavaş nefes alma parasempatik aktiviteyi artırmakta ve sempatik aktiviteyi azaltmaktadır. Tek başına veya diğer gevşeme yöntemleriyle kombine edilen nefes farkındalığı ve iyi nefes alma çalışmaları psikolojik ve fiziksel iyilik halini artırmakta, oluşan gevşeme cevabı ile ağrı hissini azaltabilmektedir .

### Hipnoz

Hipnoz hipnotist tarafından verilen telkinler ile telkin verilen kişide algılama, hafıza, duygu, düşünce, davranışta değişiklik cevabı oluşmasını kapsayan bir etkileşimdir. **Hipnoz induksiyonu** hipnotik trans halinin ortaya çıkarılması işlemidir ve **hipnoterapi** hipnoz durumundayken bireye iyileştirici telkinlerin verilmesidir. Ağrı yönetiminde hipnoza genellikle dikkate odaklanma veya gevşeme gibi bir telkinle başlanmaktadır ve takibinde telkinler ağrı hakkındaki deneyim ve görüş konusunda verilmektedir. Genellikle hipnoz seansı sonrası için de telkinler (örn; seans sırasında ağrınızda oluşan azalma seans sonrasında da devam edecek gibi) verilebilmektedir. Günümüze kadar çok sayıda yapılan çalışmada kronik ağrının tedavisinde etkin bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Beypinde duysal korteks ve limbik sistem aktivitesinde verilen telkinlerle ağrı duyusunda azalma, ağrıdan rahatsız olma düzeyinde azalma gibi farklı cevaplar açığa çıktığı ve hipnotik analjezi telkinlerinin spinal kord seviyesinde duysal enformasyon sürecini değiştirdiği kanıtlanmıştır. Ancak hipnotik analjezinin mekanizması net olarak tanımlanmamıştır.

### Yoga

Yoga, kökeni Hindistan'a dayanan ve çok eski yıllardan beri uygulanan bir yaklaşımdır. Çok sayıda farklı tipi vardır. Fiziksel postürler (asanas), kontrollü solunum (pranayama), derin relaksasyon ve meditasyonu içermektedir. Yoga bir egzersiz ve fitness eğitimi yaklaşımı olarak batı kültüründe kabul görmüş ve oldukça popüler hale gelmiştir.

Yoganın fiziksel sağlık, mental sağlık ve iyilik hissi üzerine olan etkinliği bugüne kadar çok sayıda araştırmada incelenmiş ve etkin olduğu görülmüştür. Yoga dört büyük vücut sistemi üzerinde faydalı etkiler oluşturmaktadır. Bu sistemler kas-iskelet, kardiyopulmoner, sinir ve endokrin sistemleridir. Yoganın zihindeki negatif düşünceleri sessizleştirerek organların ve kas-iskelet sisteminin fonksiyonunu geliştirdiğine ve bireyin solunum enerjisini (prana) kullanabilme becerisini artırdığı düşünülmektedir. Esneklik ve kas kuvvetinde artış, kronik ağrıyla ilişkili olan koruyucu postürü ve diğer alışkanlık haline gelmiş olan fiziksel davranışın azalması yoganın fiziksel etkileridir. Mental etkileri ise mental odaklanmanın artması, vücut farkındalığının gelişmesi ve fiziksel açıdan beceriler ve ağrı konusundaki inanışın değişmesidir. Yogadaki aktiviteleri ve

gevşeme egzersizleri ile oluşan genel stres düzeyinde azalma da potansiyel bir etki mekanizması olarak kabul edilmektedir.

## Tai Chi

Tai Chi Çin kökenli geleneksel bir egzersiz yöntemidir. Tai Chi'nin anlamı "en yüce", Chuan'nın anlamı ise "yumruk"tur. Geleneksel Çin tıbbına göre iç enerji "çi" vardır. "çi" yi oluşturan yin ve yang adı verilen iki zıt güç arasında denge olmalıdır. vücutta "çi"nin kalite, akış ve dengesizliğiyle ağrı ve diğer semptomların oluştuğu düşünülmektedir. TC ardı sıra birbirini takip eden ritmik ve zarif hareketler bütünüdür. Hareketler derin diyafragmatik solunum ve mental konsantrasyon ile birlikte yapılmaktadır. Böylelikle vücut algısı ve zihin-vücut arasındaki harmoni geliştirilerek "çi"nin akışı fasilite edilmektedir.

Fiziksel ve mental sağlığa olan etkilerinin bilimsel olarak kanıtlanmasıyla birlikte batı ülkelerinde popülaritesi hızla artmıştır ve günümüzde tüm dünyada popüler egzersiz yöntemlerinden biri haline gelmiştir. Tai chi hafif/orta şiddetli bir aerobik egzersiz yaklaşımı olarak kabul edilmektedir kabul edilmektedir. Güvenli olması ve yüksek şiddetli olmaması geriatrik popülasyonda kullanımını yaygındır. Geriatrik popülasyonda fizyolojik ve psikolojik etkisi olduğu, kronik ağrı problemlerinde dengeyi, esnekliği, kas kuvvetini, kardiyovasküler fitnessi ve psikososyal iyilik halini geliştirdiği ve düşme riskini azalttığı belirlenmiştir. Tai chi gevşeme etkisi oluşturmaktadır. Kronik ağrı için fiziksel etkilerinin yanı sıra gevşeme cevabı oluşturmada da bir etki mekanizması olarak düşünülebilir.

## ENERJİ TIBBI

### Çigong

Çince bir terim olan *çi*'nin anlamı "vücudun vital (yaşam) enerjisi" gong'un anlamı "eğitim"dir. Çin tıbbının bir parçasıdır. Çigongda hareket, meditasyon ve nefes tekniklerinin kombine edilmiştir ve hedef vücuttaki *çi* enerjisinin akışını artırmaktır. Çigongda sadece hasta kendi "çi" sini eğiterek zihin ve beden sağlığına ulaşmakla kalmaz, aynı zamanda Çigong şifacıları veya uygulayıcıları kendi "çi enerjilerini" hastalarına yönlendirerek veya yayarak hastalarının *çi* dengesizliğinin veya tıkanıklığının giderilmesine yardımcı olmakta veya kötü *çi*yi vücuttan uzaklaştırarak ağrının hafiflemesini sağlamaktadır. Ancak bu tedavi mekanizması Batı tıbbi modeli içinde açıklanamamaktadır. Çigongun ağrıya etkisi konusunda çok az kanıt vardır.

### Reiki

Reiki Japonca bir terimdir ve "evrensel yaşam enerjisi" anlamına gelmektedir. Enerji aktarımı ile ruhsal şifa vermeye dayalı bir yöntemdir. Reikideki temel fikir; reiki uygulayıcısının ruhsal enerjisini hastaya aktarması, hastanın ruhunun iyileşmesi ve sonrasında hastanın fiziksel bedeninde iyileşme oluşmasıdır. Reiki terapisti hastanın vücuduna fiziksel temas uygulamaktadır. Reikinin iki temel mekanizma ile ağrıyı olumlu yönde etkilediği ileri sürülmektedir. Kapı kontrol teorisi (bkz 1. Bölüm) ve akupunktur bölümünde anlatılan tedavi edilen temel meridyenlerdir (bkz sayfa 114-115). Reikinin ağrıya etkisi konusunda çok az kanıt vardır.

## KAYNAKLAR

1. Adams N, Field L. Pain Management: The Use of Psychological Approaches to Pain. British Journal of Nursing 2001; 10 (15): 971-974.

2. Akyüz G, Özkök Ö. Evidence based rehabilitation in chronic pain syndromes. *Ağrı* 2012;24(3):97-103.
3. Allred KD, Byers JF, Sole ML. The effect of music on postoperative pain and anxiety. *Pain Management Nursing* 2010; 11(1):15-25.
4. Aslan UB. Tai Chi Chuan. In: Otman AS, editör. *Egzersiz Tedavisinde Temel Prensipler ve Yöntemler*. Ankara: Meteksan AŞ; 250-261, 2006.
5. Brown KW, Ryan RM. The benefits of being present: Mindfulness and its role in psychological well-being. *J Pers Soc Psychol* 2003;84(4):822-848.3.
6. Çatak PD, Ögel K. Farkındalık Temelli Terapiler ve Terapötik Süreçler. *Klinik Psikiyatri* 2010;13:85-91.
7. Davis M, Eshelman ER, McKay M. *The relaxation and stress reduction workbook*. New Harbinger Publication, CA, 2008.
8. Demir Y. Non-Pharmacological Therapies in Pain Management. <http://www.intechopen.com/download/pdf/26152>, Erisim: 25.04.2012
9. Engwall M, Duppils GS. Music as a nursing intervention for postoperative pain: a systematic review. *Journal of Peri-Anesthesia Nursing* 2009; 24(6): 370-383.
10. Kabat-Zinn J. Mindfulness-based interventions in context: past, present, and future. *Clin Psychol Sci Pract* 2003; 10(2):144-156.
11. Korhan EA, Uyar M, Eyigör C, Yönt GH. Patients with Neuropathic Pain. *Pain Management Nursing* 2014; 15(1): 306-314.
12. Kuramoto AM. Therapeutic benefits of Tai Chi exercise: research review. *WMJ* 2006;105(7):42-6.
13. Kwekkeboom KL, Gretarsdottir E. Systematic review of relaxation interventions for pain. *Journal of Nursing Scholarship* 2006; 38: 3, 269-277.
14. Lan C, Chen SY, Lai JS, Wong AM. Tai chi chuan in medicine and health promotion. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013;502131.
15. Lauche R, Langhorst J, Dobos G, Cramer H. A systematic review and meta-analysis of Tai Chi for osteoarthritis of the knee. *Complement Ther Med* 2013;21(4):396-406.
16. Li JX, Hong Y, Chan KM. Tai chi: physiological characteristics and beneficial effects on health. *Br J Sports Med* 2001; 35(3):148-56.
17. Lin PC. An evaluation of the effectiveness of relaxation therapy for patients receiving joint replacement surgery. *Journal of Clinical Nursing* 2011; 21, 601-608
18. Mazıoğlu MM. Müziğin Tıbbi Tedavide Kullanım Öyküsü. *Türkiye Klinikleri J Dermatol-Special Topics* 2013;6(1):89-93.
19. *Methods of Treating Chronic Pain: A Systematic Review. Summary and Conclusions of the SBU Report*. 2006. ISBN: 91-85413-08-9, 91-85413-09-7.
20. Morone NE, Greco CM. Mind-Body Interventions for Chronic Pain in Older Adults: A Structured Review. *Pain Medicine* 2007; 8:359-375.
21. Özgök A. Hipnoz ve anestezi. *Anestezi Dergisi* 2013;21:11-16.
22. Pal GK, Velkumary S, Madanmohan. Effect of short-term practice of breathing exercises on autonomic functions in normal human volunteers. *Indian J Med Res* 2004;120:115-121.
23. Raub JA. Psychophysiologic Effects of Hatha Yoga on Musculoskeletal and Cardiopulmonary Function: A Literature Review. *The Journal Of Alternative and Complementary Medicine* 2002; 8: 797-812.
24. Rejeh N, Heravi-Karimooi M, Vaismoradi M, Jasper M. Effect of systematic relaxation techniques on anxiety and pain in older patients undergoing abdominal surgery. *International Journal of Nursing Practice* 2013; 19: 462-470.
25. Tan G, Craine MH, Bair MJ, Garcia MK, Giordano J, Jensen MP et al. Efficacy of selected complementary and alternative medicine interventions for chronic pain. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 2007; 44(2):195-222.
26. Taspınar B, Aslan UB, Agbuga B, Taspınar F. A comparison of the effects of hatha yoga and resistance exercise on mental health and well-being in sedentary adults: A pilot study. *Complementary Therapies in Medicine* 2014; 22, 433-440.
27. Turk DC, Wilson HD. Psychological approaches in pain management. In: Sluka KA, editör. *Mechanisms and management of pain for the physical therapist*. WA: IASP Pres; 257-278, 2009.
28. Uran B. *Hipnoz kitabı. Gelişim Yolculuğu*, Ankara, 2011.
29. Ye J, Cai S, Zhong W, Cai S, Zheng Q. Effects of tai chi for patients with knee osteoarthritis: a systematic review. *J Phys Ther Sci* 2014;26(7):1133-1137.
30. Wang C, Collet JP, Lau J. The effect of Tai Chi on health outcomes in patients with chronic conditions: a systematic review. *Arch Intern Med* 2004 Mar 8;164(5):493-501
31. Wang TJ, Chang CF, Lou MF, Ao MK, Liu CC, Liang SY, Wu SFV, Tung HH. Biofeedback relaxation for pain associated with continuous passive motion in Taiwanese patients after total knee arthroplasty. *Research in Nursing & Health* 2015, 38, 39-50.

## 9. BÖLÜM YAZARI

---



### **Yard. Doç. Dr. Figen KOÇYİĞİT**

31.10.1978'de Ankara'da doğdum. 2002 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldum. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon uzmanlık eğitimimi 2009 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı'nda tamamladım. 15.09.2014'den itibaren Pamukkale Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu'nda görev yapmaktayım. Kas-iskelet sistemi ağrısının farmakolojik tedavisi bölümünde, akut ve kronik ağrı yönetiminin önemli bileşenlerinden olan farmakolojik tedavi yöntemlerinin temel prensiplerinin yanında, tedavi sırasında rehabilitasyon ekibinin dikkatli olması gereken durumlar anlatılacaktır.



# FARMAKOLOJİK TEDAVİSİ

Yrd. Doç. Dr. Figen Koçyiğit

Bölüm

9

Farmakolojik tedavi akut ve kronik tüm ağrılı durumlarda sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir. Akut ağrı, doku hasarı sonucu ani olarak başlayan, neden olduğu hasar ile arasında yer, zaman ve şiddet açısından yakın ilişkinin olduğu, hasarın iyileşmesi süresince giderek azalan ve kaybolan bir ağrı şeklidir. Akut ağrı bir hastalık değil, çoğu hastalığa eşlik eden bir belirtidir. Akut ağrının farmakolojik tedavisinde amaç, yol açan doku hasarının iyileştirilmesi ve ağrının giderilmesidir.

Kronik ağrı ise, yol açan primer patolojinin belirtisi olmaktan çıkan ve ağrı davranışının santalize olduğu bir klinik tablodur. Patogenezde birden çok mekanizma rol aldığı için farmakolojik tedavide de tek ajanla yanıt alınamaması olasıdır. Diğer tedavi yöntemleri ile kombinasyon yapılabileceği gibi farmakolojik alternatiflerin kombinasyonları da düzenlenebilir. Farmakolojik tedavi sıklıkla reçete edilerek topikal, oral ya da parenteral yolla uygulansa da girişimsel yöntemlerle de uygulanmaktadır.

## 1. Girişimsel olmayan Farmakolojik Tedavi

### 1.1 Basit Analjezikler

Bu grupta parasetamol, asetil salisilik asit ve nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar bulunur. İlaçların tümü periferik olarak aktiftir ve ağrı modülasyonu yapmazlar. Kas iskelet sistemi ağrısında inflamasyon mevcuttur. Primer etki mekanizmaları inflamasyonun kontrolü olan bu ilaçlar sıklıkla akut ağrılı durumlarda ilk seçenek olarak tercih edilirler. Kronik ağrılı durumların çoğunda ağrıyı başlatan inflamasyon artık devam etmediği için NSAİİ kullanımı yetersiz ya da gereksiz olabilir. Romatoid artrit gibi inflamasyonun devam ettiği kronik ağrılı durumlarda NSAİİ ler daha etkilidir.

Nonsteroidal anti-inflamatuar ilaçlar (NSAİİ) anti-inflamatuar, antipiretik, analjezik ve antitrombotik etkileri olan geniş bir ilaç grubudur.

Lokal inflammatuar yanıtta membran fosfoliplerinden sentezlenen lökotrienler, prostoglandinler ve tromboksanlar önemli rol oynar. NSAİİ etkilerini lokal inflammatuar mediatörlerin yapımını inhibe ederek gösterirler. NSAİİ ilaçlar siklooksijenaz (COX) inhibisyonu yaparlar. Kortikosteroidler ise fosfolipaz A2 yi inhibe ederler (Şekil 1). Bu grubun 'Nonsteroidal' olarak tanımlanmasının nedeni de daha geniş bir etki profiline sahip olan kortikosteroidlerden ayırmaktır.



## Farmakolojik Tedavisi



Şekil 1. Eikozanoid sentezi

Özellikle prostoglandin ve tromboksanların C-liflerinin nosiseptörlerini duyarlılaştırdığı bilinmektedir. NSAİİ lerin COX enziminin farklı izoformları üzerine etkisi farklılık gösterebilir. COX-1 izoformu vücutta yapısal olarak bulunan predominant formdur. COX-1 damar endoteli, mide mukozası, böbrek, kalp ve trombositlerde bulunmaktadır. Fizyolojik uyarılarla aktive olur. İkinci izoenzim olan COX-2 inflamatuvar uyarılarla aktive olur. Bu form makrofajlar ve diğer inflamatuvar hücrelerde bulunur ve inflamasyon etkenleri ile indüklenerek etkinliği artırılır

COX inhibisyonu ile inflamasyonu baskılayan NSAİİ in analjezik etkisi de inflamasyonun baskılanması sonucu ortaya çıkar. Mevcut NSAİİ lerin analjezik etkinliğinin birbirine üstünlüğü gösterilememiştir.

NSAİİ kullanımı sırasında kardiyovasküler (ödem, çarpıntı, hipertansiyon), gastrointestinal (epigastrik ağrı, yanma, kabızlık/ishal, iştah azalması, bulantı/kusma), santral sinir sistemi (başdönmesi, başağrısı, sinirlilik), dermatolojik (döküntü), renal (böbrek fonksiyon testlerinde bozulma, analjezik nefropatisi akut böbrek yetmezliği, kronik böbrek yetmezliğinin alevlenmesi), hepatik yan etkiler (karaciğer fonksiyon testlerinde bozulma, karaciğer yağlanması, akut hepatik yetmezlik); kulak çınlaması, susuzluk hissi, dispne görülebilir. Yan etki profili geniş olmasına rağmen yan etkilerin çoğunun görülme sıklığı %9 dan azdır. Günlük pratikte kullanıma ara vermeyi en sık gerektiren yan etki gastrointestinal yan etkilerdir. Son dönemlerde en ciddi yan etki kardiyovasküler yan etkiler olarak kabul edilmektedir. NSAİİ ler içinde kardiyak risk profili en güvenli olan naproksendir .

NSAİİ ler topikal, oral, rektal, intramusküler, intravenöz ve intraartiküler yolla uygulanabilir. Uygulama seçeneklerinin çeşitliliği, form ve etken madde zenginliği, güvenli yan etki profili NSAİİ i farmakolojik ağrı tedavisinde ilk basamağa yerleştirmektedir

Anti-inflamatuvar etkisi olmadığı için özellikle kronik ağrıda en çok kullanılan basit analjezik olan parasetamol oral, rektal ve intravenöz yolla kullanılır. Akut ağrıda ise NSAİİ ile kombine edilerek analjezik etkinliği arttırmak için kullanılır. Analjezik ve antipiretik etkileri olan ilacın anti-inflamatuvar ve anti-trombotik etkisi yoktur. Günlük maksimum doz 4 gr dır ancak daha düşük dozlarda da etkili analjezi sağlar. Sağlıklı erişkinlerde 14 gün boyunca 4gr/gün parasetamol kullanımı ile karaciğer fonksiyon testlerinde yükselme bildirilmiştir. Bu nedenle klinik kullanımda günlük 1-2gr doz aralığı tercih edilmektedir. Renal ve gastrointestinal sistem açısından güvenlidir.

Asetsalisilik asit düşük dozlarda antitrombotik etkisi olan analjezik anti-inflamatuvar ve antipiretik etkileri 500 mg üzerinde başlayan bir ilaçtır. Klasik nonsteroidal anti-inflamatuvar ilaçlardan farkı COX-1 enzimini COX-2 den daha fazla inhibe etmesi (COX-1 selektif) ve bu inhibisyonun geri dönüşümsüz olmasıdır. Analjezik etkisi iyi olmasına rağmen gastrointestinal yan etkileri ağrı tedavisinde uzun süre kullanımını sınırlayabilir. Ancak buna rağmen, antirombotik

etkisi nedeni ile yaygın olarak kullanılmaktadır. Tüm dünyada en çok kullanılan NSAİİ asetilsalisilik asittir.

Kulak çınlaması diğer bir sık görülen yan etkisidir. Aspirin kullanımında en dikkatli olunması gereken nokta nadir ancak ciddi bir yan etkisi olan Reye Sendromu gelişimidir. Reye Sendromu çocuk ve adölesanlarda viral infeksiyon varlığı sırasında asetil salisilik asit kullanımına bağlı gelişen fatal olabilen bir karaciğer yetmezliği tablosudur. Bu sendrom gelişimine karşı emziren annelerde de asetil salisilik kullanılmaz.

### 1.2 Kas Gevşeticiler

Kas gevşeticiler akut ağrılı durumlarda spazmı ve ağrıyı azaltmak amacıyla kullanılırlar. Üst motor sendromu olan hastalarda ise spastisiteyi ve yol açtığı ağrıyı azaltarak kronik ağrının kontrolüne yardımcı olurlar. Etkilerini supraspinal (santral sinir sistemi depresyonu), spinal (spinal kordda polisinaptik refleks inhibisyonu,eksitatör nörotransmitter salınımının inhibisyonu), nöromusküler bileşke (nöromusküler bileşkede blokaj) ve kas içiği (sarkoplazmik retikulumdan kalsiyum sekresyonunun inhibisyonu) düzeyinde gösterebilirler. Farmakolojik olarak antispastisite ve antispazmodik etkileri bulunmaktadır.

Kas iskelet sistemi ağrısının en sık sebebi olan bel ağrısı, boyun ağrısı, miyofasyal ağrı sendromu, gerilim tipi baş ağrısında, strain ve sprainlerde kas spazmı ağrı ve disabilyete neden olur. Bu durumlarda antispazmodik etkileri olan kas gevşeticiler kullanılır. Topikal, oral, intramusküler formları mevcuttur. Klorzoksazon, mefenoksalon, fenbromat, tiyokolşikosid ve tizanidin antispazmodik amaçla sık kullanılan kas gevşeticilerdir. Tiyokolşikosid dışındakiler santral etki gösterirler. Uyku hali, sersemlik, başdönmesi, bulantı sık karşılaşılan yan etkileridir. Genellikle hafif seyrederek ve kullanıma son vermeyi gerektirmezler. Ancak dikkat gerektiren işlerde çalışanlarda günlük hayatı olumsuz etkileyebilir. Özellikle uzun süre taşıt kullanması gereken kişilerde refleks aktiviteyi ve dkkati azaltabileceği için kullanılmamalıdır.

Tiyokolşikosid, kolsişin analogu olarak spazmı azaltıcı etki gösterdiği düşünülen ve santral yan etkileri olmayan bir kas gevşeticidir. Farmasötik form zenginliği (kapsül, krem, kmerhem, ampül) ve uyku hali, dikkatsizlik yapmaması nedeni ile özellikle çalışan hastalarda spazmın tedavisinde tercih edilir. Gastrointestinal sistem çizgili kas içeriğine bağlı olarak bulantı,karın ağrısı ve diare yapabilir.

Antispazmodik etkileri nedeni ile kas gevşeticiler 7-10 günden uzun süre kullanılmamalıdır. Tedaviye yanıt alınamıyorsa, başka bir ilaç eklenmesi ya da farmakolojik olmayan yöntemlerle (sıcak uygulama, germe egzersizleri gibi ) kombine edilmesi uygundur.

Antispastisite etkileri nedeni ile kullanılan kas gevşeticiler baklofen, tizanidin, dantrolen ve benzodiazepinlerdir. Spastisite tedavisinde amaç, ağrıyı azaltmanın yanında normal eklem hareketlerini kolaylaştırmak, hastanın mobilizasyonun, pozisyonlanmasını ve bakımını kolaylaştırmak ve kozmetik görünümüg iyileştirmektir.

Baklofen gama amino butirik asit (GABA) analogudur. Spastisite tedavisinde hem pediatrik, hem yetişkin grupta kullanılmaktadır. Spinal spastisitede ilk tercih edilen ilaçtır.Konfüzyon, sedasyon, hipotoni, ataksi önemli yan etkilerindedir.İlacın ani bırakılması konvülsiyon ve halüsinasyonlara yol açabilir.

Tizanidin, santral  $\alpha$ -2 adrenerjik reseptörlerin inhibitörüdür. Spinal ve serebral kaynaklı spastisitede etkilidir. Özellikle ağrıya bağlı uyku kalitesinin bozulduğu kas spazmı olan hastalarda antispazmodik olarak da kullanılabilir. Ağız kuruluğu, uykuya meyillilik, hafif hipotansiyon, yorgunluk yan etkileri görülebilir.

Diazepam santral polisinaptik refleksleri inhibe eden güçlü bir antispastisite ilacıdır. Belirgin sedatif etkisi de bulunmaktadır. Motor koordinasyonu azaltması, dikkat ve hafızayı olumsuz

etkilemesi gibi yan etkileri ve fiziksel bağımlılık gelişme potansiyeli nedeni ile çok sık kullanılmamaktadır.

### 1.3 Glikokortikoid

Glikokortikoid terimi, adrenal korteksten salgılanan fizyolojik kortikosteroidleri (kortizoni kortizol) ve onların sentetik türevlerini (prednizolon, metilprednizolon, betametazon, deksametazon) kapsamaktadır. Glikokortikoidler ve etkileri ile ilgili bulgular 1949 yılında yayınlanmış ve 1950 yılında Nobel Tıp Ödülü kortizolü izole eden ve sentezleyen 3 araştırmacıya verilmiştir.

Günümüzde anti-inflammatuar, immünsupresif ve anti-alerjik etkileri nedeni ile çok yaygın olarak kullanılmaktadırlar. En sık romatoloji ve göğüs hastalıkları branşlarında tercih edilirler.

Fizyolojik glikokortikoidler adrenal korteksin zona fasciculata kısmından günde 8-25 mg sentezlenirler. Sentezlenmeleri diurnal ritm gösterir; stres, enfeksiyon, travma gibi durumlarda artar.

Hem doğal hem sentetik steroidler lipofilik bileşiklerdir. Oral, topikal, intranazal, intralezyoner, intravenöz kullanım için farmasötik formları mevcuttur. Lipofilik oldukları için emilimleri iyi olur. Dolaşımında büyük orand plazma proteinlerine bağlanırlar. Plazmadaki serbest glikokortikoidler, hedef hücremembranını geçer ve plazmadaki steroid reseptörlerine bağlanır. Reseptör-glikokortikoid kompleksi nukleusa girer. Fizyolojik ve farmakolojik etkileri genomiktir. Diğer bir deyişle, nukleusta çeşitli proteinlerin sentezini değiştirerek etki ederler. Karaciğerden oksidasyon ve glikuronil transferaz ile metabolize olup renal yolla atılırlar.

Glikokortikoidler ideal olarak ,sabah erken saatte, tek doz ve tok kullanılırlar. Parçalı doz daha etkindir, ama yan etkiler de artmaktadır. Özellikle yüksek doz glikokortikoid kullanımında uygulana parçalı doz tedavisinde, günlük total dozun 2/3'ü sabah; 1/3'ü akşam tok kullanılır.

Glikokortikoidlerin kullanımında en önemli konu yan etkilerinin önlenmesi ve tedavi edilmesidir. Metabolik (hipokalemi, hiperglisemi, hiperlipidemi), endokrinolojik (adrenal süpresyon, büyüme süpresyonu ve gecikmiş seksüel maturasyon, kilo alma ve cushingoid görünüm), immünolojik (Ig G seviyesi azalması, gecikmiş tipte hipersensivite kaybı, fırsatçı enfeksiyon ve ciddi suçiçeği enfeksiyonu risk artışı), dermatolojik (cilt incilmesi ve cilt hasarına eğilim, sitria, akne, hirsutizm, gecikmiş yara iyileşmesi, kas-iskelet sistemi (osteoporoz ve vertebral kompresyon kırığı, kemiğin aseptik nekrozu, myopati), oküler (katarakt, glokom), kardiyovasküler (hipertansiyon, ateroskleroz), hematolojik (lenfopeni, eozinopeni, nötrofili), psikolojik-nörolojik (irritabilite, depresyon, epileptik hastalarda nöbet kontrolünün zorlaşması) yan etkileri bulunmaktadır.

Glikokortikoid kullanımına bağlı osteoporoz en sık görülen sekonder osteoporozdur. Önlenmesinde günlük kalsiyum alımı 1000-1500 mg, D vitamin alımı 400 U/gün önerilmelidir. Hastanın yaşına göre fiziksel aktivite düzeyini arttırması; fraktür riskini arttıran müsabaka sporları ve yüksek yoğunluklu dirençli egzersizler yapmaması önerilir. Osteoporoz gelişiminin takibi için yıllık DEXA (dual enerji X-ışını absorptiometri) önerilir.

Glikokortikoid kullanımına bağlı bir diğer kas iskelet sistemi yan etkisi myopatidir. Kronik oral tedavi alanlarda görülür. Kalça fleksör güçsüzlüğü ilk bulgularındandır. İlaç kesildiğinde aylar içerisinde düzelir. Ancak, özellikle glikokortikoid kullanımının azaltılmadığı durumlarda, fonksiyonel bağımsızlığın azaldığı, rehabilitasyon gerektiren olgular da görülmektedir.

Glikokortikoidler ağrı tedavisinde genellikle akut ağrılı durumlarda ya da kronik romatizmal hastalıkların akut alevlenmelerinde kullanılmaktadır. Kansere bağlı kronik ağrının kontrolünde etkili olmadıkları güncel bir derlemede bildirilmiştir.

### 1.4 Narkotik Analjezikler (Opioidler)

Bilinen en eski analjezik olan morfin, afyon çiçeğinden elde edilen bir opium alkaloididir. Morfinin periferel, spinal ve supraspinal düzeyde etki ettiği ile ilgili kanıtlar bulunmaktadır. Peri-

ferde presinaptik C-liflerini inhibe ederken spinal ve supraspinal düzeyde ağrının algılanması ve iletiminden sorumlu santral yapıların uyarılabilirliğini azaltır. Morfin dışında klinikte en sık kullanılan narkotik analjezikler arasında kodein, tramadol, alfentanil, fentanil, meperidin bulunmaktadır.

Narkotik analjezikler transdermal, intranasal, oral, rektal, intramusküler ve intravenöz yola uygulanabilir. Narkotik analjeziklerin dermatolojik (kaşıntı, uygulama yeri reaksiyonu), gastro-intestinal (bulantı/kusma, kabızlık, ağız kuruluğu), nörolojik (başağrısı, başdönmesi, uyku hali), renal (idrar retansiyonu), yan etkileri olabilir. Kanser dışı KA da opioid yan etkileri araştırılmış ve yan etkilerden sadece bulantı kabızlık ve uyku halinin plaseboya göre anlamlı olarak artmış olduğu bildirilmiştir.

Narkotik analjezikler önemli ilaç etkileşimleri olan bir gruptur. Solunum depresyonu ve sedasyon yapan antipsikotikler, trankilizanlar ve antidepresanlarla birlikte kullanıldığında bu yan etkiler ilaç etkileşimi nedeniyle alevlenebilir. Narkotik analjezik reçete edilmeden önce hastanın kullandığı tüm ilaçlar bilinmeli ve kar zarar analizi yapılarak tedavi planlanmalıdır.

Güçlü analjezi sağlayan opioid kullanımını kısıtlayan önemli noktalardan biri de tolerans ve bağımlılık gelişimidir. Opioid kullanımı sırasında bağımlılık gelişme korkusu 'opiofobi' olarak tanımlanır. Opiofobi hekimi olduğu kadar hasta ve hasta yakınlarını da etkileyebilir. Akut ve subakut ağrıda opioid kullanımı ile bağımlılık gelişiminin incelendiği bir derleme de mevcut literatür bulguları ile bağımlılık riskinin arttığı gösterilememiştir .

Narkotik analjezikler kansere bağlı ağrıda tedavinin önemli bir kısmını oluştururlar. Dünya Sağlık Örgütü 1986 da kanser ağrısının kontrolü için 3 basamaklı analjezik merdivenini tanımlamıştır. Burada tedaviye birinci basamakta opioid olmayan basit analjeziklerle başlanması ağrının artması ya da devam etmesi halinde 2. basamakta zayıf opioidlerin, 3. basamakta güçlü opioidlerin eklenmesi önerilmektedir. Adjuvan ilaçlar her üç basamakta da kullanılabilir. Kanser dışı kronik ağrıda opioid kullanımı ile ilgili çelişkiler mevcuttur. Reinecke, opioidlerin yetersiz olduğunu ve multimodal tedavilerin gerekli olduğunu bildirmektedir. Furlan tarafından yapılan derlemede ise zayıf ve güçlü opioidlerin kanser dışı ağrılı durumlarda da, ağrı ve fonksiyon üzerine etkili olduğunu belirtmiştir.

Kronik ağrıda opioid kullanımı ilkeleri özetlenecek olursa;

1. Dünya Sağlık Örgütü'nün önerileri dikkate alınarak ilaç seçimi yapılmalı
2. Mümkün olan en düşük dozla başlanmalı
3. 'Lüzum halinde' değil düzenli aralıklarla kullanılmalı
4. Hastada opiofobi gelişmemesi için yeterince bilgi verilmeli, hasta yanıt alınsa bile düzenli kontrollere çağırılmalı
5. Hafif yan etkiler nedeniyle tedavi hemen kesilmemeli, öncelikle yan etkiler tedavi edilmeli
6. En az 2 opioid kullanıldıktan sonra yanıt alınamıyorsa 'opioid dirençli' ağrı olarak kabul edilmeli ve kullanımları bırakılmalıdır.

### 1.5 Alternatif (Adjuvan) İlaçlar

Bu grupta primer olarak analjezik etkileri olmayan ancak ağrı kontrolünde yardımcı olarak kullanılabilen ilaçlar bulunmaktadır. Analjezik etki mekanizmaları bilinmemektedir. Birçok farklı bileşik bu gruba dahil edilebilir ve gün geçtikçe sayıları artmaktadır.

Antidepresanlar tipik olarak santral sinir sisteminde bulunan serotonin, noradrenalin ve/veya dopamin miktarını arttırarak etki ederler. Bu nörotransmitterlerin santral konsantrasyonlarının artmasının spinal ve supraspinal düzeyde ağrı iletimini azalttığı düşünülmektedir. Ayrıca anksiyete bozuklukları ile arasındaki ilişki bilinmektedir. Antidepresanlar altta yatan psikiyatrik

bozukluğu düzelterek analjezik etki gösteriyor olabilirler. Ancak bu ilaçlar antidepresan etki için gerekenden daha düşük dozlarda ağrıyı azaltmakta ve hiç depresif bulgusu olmayan hastalarda da etkili olabilmektedir. Hastanın psikolojik durumu ve ağrı arasındaki ilişkinin daha net ortaya konulması ile antidepresanların ağrı kontrolündeki etki mekanizmaları da açıklanabilir.

Antikonvulzanların hiperaktif nöronal aktivitenin olduğu durumlarda nöronal aktiviteyi azaltıcı etkileri bilinmektedir. Epilepsideki nöronal hiperaktiviteye benzer şekilde kronik ağrılı durumlarda omurilik arka boynuzda ağrıyı ileten ve modüle eden nöronlarda hiperaktivite olabilir. Antikonvulzan ilaçların bu nöronlar üzerinde de aktivite azaltıcı etkisi olabilir. Gama-aminobutirik asit analoglarının (gabapentin, pregabalin) ve sodyum kanal blokleri olan karbamazepinin ağrı kontrolünde etkili olduğu gösterilmiştir. Özellikle gabapentin ve pregabalin kronik nöropatik ağrılı birçok durumda ilk tercih olarak tedavi kılavuzlarında yer almaktadır.

Bu ilaçlara ek olarak birçok yardımcı ilaç ağrı kontrolünde kullanılmaktadır. Kardiyovasküler etkili ilaçlar (lidokain, meksiletin, tokainid), nöroleptikler (flufenazin), bifosfonatlar (alendronat, pamidronat), nörostimulanlar (kafein, fenilfenidat), topikal ajanlar (kapsaisin), C vitamini bunlar arasında sayılabilir.

## 2. Farmakolojik olmayan Girişimsel Tedavi

### 2.1 Akupunktur

Akupunktur hastalıkları tedavi etmek ve ağrıyı gidermek için 2000 yıldan uzun süredir kullanılan bir Geleneksel Çin Tıbbı yöntemidir. Akupunktur Latince 'acus' (iğne) ve 'pungere'(delmek) kelimelerinden türetilmiştir. Akupunktur 'ch'i (Qi) adı verilen ve vücutta 'meridyen' denilen kanallar içinde dolaştığı düşünülen vücut enerjisi metafizik kavramına dayanır. Meridyenler üzerinde 365 akupunktur noktası tanımlanmıştır. Geleneksel Çin tıbbına göre vücutta sedatif 'yin' ve uyarıcı 'yang' enerjileri arasındaki dengenin bozulması hastalığa yol açar. Akupunktur noktalarının iğne batırılarak uyarılması ile meridyenlerdeki tıkanıklığın giderilerek 'yin-yang' dengesinin tekrar sağladığı düşünülür.

Avrupa'da ilk kez 1614 de Fernam Mendez Pinto'nun yazdığı '*Pilgrimage of Fernam Mendez Pinto*' isimli kitabında akupunkturdan Japonya'da kullanılan bir tıbbi tedavi yöntemi olarak bahsedilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nin akupunktura ilgi duyması Avrupa'dan yaklaşık ikiyüz yıl sonra olmuştur. Dr. Franklin Bache mahkumlara akupunktur uygulamış ve sonuçlarını bir makale halinde yayınlamıştır. Dr. Bache akupunkturun zamanın koşullarında en etkili ağrı kontrol yöntemi olduğunu belirtmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde akupunkturun güncel konumu ise 1997 de Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün önerisi ile şekillenmiştir. Ulusal Sağlık Enstitüsü geleneksel tedavi yöntemi olarak akupunkturun kullanımının arttırılmasını önermiştir. Halen de ağrı kontrolü dışında depresyon, anksiyete, inme, gastrointestinal sorunlar, ilaç bağımlılığı gibi birçok farklı hastalıkta kullanılmaktadır .

Akupunkturun etki mekanizması olarak geleneksel Çin tıbbında öne sürülen meridyen teorisi sadece tarihsel öneme sahiptir. Analjezik etkisinin kapı kontrol teorisi ve endojen nosiseptif sistemin aktivasyonu ile olduğu düşünülmektedir.

Akupunkturun kronik diz ağrısında etkisini araştıran bir derlemede, akupunkturun ağrı ve fonksiyon açısından plasebodan üstün olduğu ancak diğer tedavilerden üstünlüğünün gösterilemediği bildirilmiştir. Akupunkturun kronik ağrılı durumlarda plaseboya göre etkinliğini araştıran bir derlemede de kısa dönemde (0-6ay) bel ağrısı, gerilim tipi baş ağrısı ve diz ağrısı olan hastalarda plasebodan etkili olduğu bildirilmiştir. Uzun dönemde bel ağrısı ve diz ağrısında etki devam ederken gerilim tipi baş ağrısında çalışmaların yetersiz olması nedeniyle sonuca ulaşılamamıştır. Bu derlemede yazarlar, mevcut veriler ışığında akupunkturun plasebodan etkili oldu-

ğunu; yeni çalışmalarda diğer tedavi yöntemleri ile karşılaştırılarak güvenliğinin ve maliyetinin araştırılmasını önermişlerdir.

Buna karşın kanser ağrısının tedavisinde alternatif ve bütüncü tedavilerin incelendiği bir derlemede kanser ağrısını tedavi etmekte akupunkturun etkili olmadığı bildirilmiştir. Yine fibromiyalji de akupunkturun etkinliğini araştıran bir derlemede, plasebo ile karşılaştırıldığında fibromiyalji tedavisinde etkili olduğunu gösteren yeterli kanıt olmadığı bildirilmiştir.

Son zamanlarda akupunkturun hastalık varlığında henüz açıklanmamış mekanizmalarla organizmadaki oksidatif stresi de azaltabildiği öne sürülmüştür. Bu etkisi nedeniyle henüz yeterli kanıt bulunmasa da Alzheimer hastalığı, Parkinson Hastalığı, Vasküler demans, hipertansiyon gibi hastalıklarda da kullanılmaktadır.

Akupunkturun yan etkileri arasında lokal hiperemi, lokal hematoma, senkop ve nadiren pnömotoraks gelişimi bulunmaktadır. Yenidoğanlarda akupunktur uygulanmasının güvenli olup olmadığını araştıran bir derlemede yenidoğanlarda akupunktur kullanılan 4 çalışmadan elde edilen veriler ışığında güvenli bir tedavi olduğu bildirilmiştir. Ancak mevcut literatür verileri yetersiz olmasına nedeniyle özellikle infantil kolikte iyi bir ilaç dışı alternatif tedavi yöntemi olmasına rağmen henüz kullanımın klinik araştırmalarla sınırlı kalmasını önerilmiştir.

## 2.2 Kuru iğneleme

Myofasyal Ağrı Sendromu (MAS) iskelet kası içerisinde yer alan gergin bantlarla ve myofasyal tetik noktalarla karakterize olan bir kas iskelet sistemi hastalığıdır. Kronik kas iskelet sistemi ağrısının önemli nedenlerinden biridir. Tedavisinde enjeksiyonlar kullanılmakla birlikte 1979 da Lewit tarafından kuru iğneleme önerilmiştir. Lewit , tetik nokta enjeksiyonlarında esas etkinin enjekte edilen maddeye değil tetik noktanın iğne ile mekanik olarak uyarılmasına bağlı olduğunu vurgulamıştır. Kuru iğnelemede de akupunktur iğneleri kullanılmaktadır ancak akupunkturdan farklı olarak iğneleme daha önceden belirlenmiş spesifik noktalara değil ağrıya yol açtığı düşünülen kas içerisindeki tetik noktaya yapılır. Tedavi mantığı da Batı tıbbının dayandığı patofizyolojik nedenlere göre oluşturulmuştur.

Kuru iğneleme yüzeysel ve derin olarak yapılabilir. Yüzeysel uygulama Baldry tarafından iğnenin 5-10 mm derinliğe ulaşp 30 saniye kalması olarak tanımlanmıştır. Ancak MAS da iğnenin 20mm yerleştirildiği derin uygulamanın daha etkili olduğu gösterilmiştir. Derin uygulamada kas liflerinin hızlı repolarizasyonuna bağlı seyirme yanıtı olması beklenirken yüzeysel uygulamada seyirme yanıtı ortaya çıkmaz. Derin uygulamada iğne etrafında dakikalar içinde eritem oluşur (Şekil 2).



**Şekil 2.** Kuru iğneleme sırasında iğne etrafında dakikalar içinde oluşan eritem

Myofasyal ağrı sendromunda iğnelemenin etkisinin araştırıldığı bir derlemede iğnelemenin tetik noktaların tedavisinde etkili bir yöntem olduğu ancak mevcut literatür verileri ile plasebo-dan üstün olduğunun gösterilemediği bildirilmiştir.

Kronik bel ağrısında kuru iğnelemenin ve akupunkturun etkilerinin araştırıldığı derlemede kuru iğnelemenin tamamlayıcı tedavi olarak kullanılabilceği bildirilmiştir.

Kuru iğnelemede de akupunktura benzer lokal hematoma, enjeksiyon yeri ağrısı, senkop gibi yan etkileri görülebilir.

Kuru iğneleme MAS tedavisinde ucuz, kolay, düşük riskli bir minimal invaziv tedavi yöntemi olarak kullanılabilir.

### 3. Farmakolojik Girişimsel Tedavi

Sinir blokları medikal ağrı tedavisinin önemli bir kısmını da oluşturmaktadır. Sinirin lokal anestetiklerle blokajı ağrıyı giderdiği ve santral sensitizasyon mekanizmalarını durduğu için tek başına yeterli olabilirken, bazı durumlarda sinir bloğunun kas ve eklem mobilizasyonunu da içeren bir fizik tedavi programı ile desteklenmesi gerekebilir.

Sinir blokları genellikle algologlar tarafından yapılır. En sık kullanılan yöntemler periferik sinir blokları ya da narkotik analjezik ve lokal anestetiklerin epidural boşluğa uygulandığı epidural enjeksiyonlardır.

Enjeksiyon yerinde infeksiyon veya tümör varlığı, septisemi riski, intrakranial basıncın artmış olması (epidural, spinal enjeksiyonlarda), kanama bozukluğu, kullanılacak etken maddelere alerji öyküsü sinir blokları için kontrendikasyonlardır.

Sinir blokları tedavi için olduğu kadar tanıda da kullanılabilir. Oksipital nevraljide oksipital sinir bloğu, sempatik sistem kaynaklı boyun ve üst ekstremité ağrılarında stellat ganglion bloğu, pudental sinir tuzak nöropatisinde pudental sinir bloğu hem tanı hem tedavi amacıyla uygulanabilir. Dirençli omuz ağrısında supraskapuler sinir; diz ağrısında popliteal ve tibial sinir; kaburga kırıkları, interkostal nöropati, herpes zoster gibi torakal ağrının varlığında da interkostal sinir blokları yapılabilir.

Epidural enjeksiyonlar servikal torakal ve lomber bölgede radikulopati, intervertebral disk herniasyonu, spinal stenoz varlığında diğer tedavilere yanıt alınmadığında yapılabilir. Analjezik ve antiinflamatuvar maddelerin etkilenen sinir köklerine ulaştırılıp daha az sistemik yan etki ile yanıt elde edilmesi prensibine dayanır. Epidural enjeksiyonlarda özel bir iğne ile epidural aralığa ulaşıldıktan sonra kullanılacak ilaçlar kontrollü bir şekilde enjekte edilir. Enjeksiyon sırasında infeksiyon gelişimine karşı ciddi tedbirler alınmalıdır. Epidural enjeksiyon sırasında kanama ya da infeksiyon gelişmesi kuadriplejiye kadar ilerleyebilen ciddi nörolojik kayıplara yol açabilir.

Servikal radiküler ağrıda epidural enjeksiyonların etkisinin değerlendirildiği bir derlemede servikal epidural enjeksiyonların servikal disk herniasyonunda etkili olduğunu gösteren iyi derecede kanıt bildirilirken spinal stenoz ve cerrahi sonrası boyun ağrısı sendromunda etkinlik ile ilgili kanıtların zayıf olduğu bildirilmiştir.

Kronik bel ağrısında epidural enjeksiyonların uygulanması ile ilgili güncel bir derlemede de servikal bölgeye benzer sonuçlar elde edilmiştir. Lomber disk herniasyonuna sekonder radikülopatide iyi derecede kanıt varken spinal stenozla bağlı radikülopatide zayıf kanıtlar elde edilmiştir.

### KAYNAKLAR

1. Apkarian AV, Baliki MN, Geha PY: Towards a theory of chronic pain. Prog Neurobiol 2009;87(2):81-97.
2. Bache F. Cases illustrative of remedial effects of acupuncture. N Am Med Surg J.1826;1:311-321.
3. Baldry PE. Acupuncture, trigger points and musculoskeletal pain. Edinburgh, UK: Churchill Livingstone; 2005

4. Bao Y, Kong X, Yang L, Liu R, Shi Z, Li W, et al. Complementary and alternative medicine for cancer pain: an overview of systematic reviews. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2014;2014:170396. doi: 10.1155/2014/170396.
5. Benyamin RM, Manchikanti L, Parr AT, Diwan S, Singh V, Falco FJ, et al. The effectiveness of lumbar interlaminar epidural injections in managing chronic low back and lower extremity pain. *Pain Physician*. 2012 Jul-Aug;15(4):E363-404.
6. Beyazova M, Kutsal YG. Fiziksel tip ve Rehabilitasyon, 2000, Güneş Kitabevi, İstanbul.
7. Carter GT, Duong V, Ho S, Ngo KC, Greer CL, Weeks DL. Side effects of commonly prescribed analgesic medications. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2014 May;25(2):457-7.
8. Chae Y, Chang DS, Lee SH, Jung WM, Lee IS, Jackson S, et al. Inserting needles into the body: a meta-analysis of brain activity associated with acupuncture needle stimulation. *J Pain*. 2013 Mar;14(3):215-22.
9. Chou R, Helfand M, Peterson K, Dana T, Roberts C. Drug Class Review on Cyclo-oxygenase (COX)-2 Inhibitors and Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs (NSAIDs): Final Report Update 3 [Internet]. Source Portland (OR): Oregon Health & Science University; 2006 Nov. Drug Class Reviews.
10. Cummings TM, White AR. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 986–92.
11. DeLeo JA: Basic science of pain. *J BoneJoint Surg Am* 2006;88(suppl 2):58-62.
12. Furlan AD, Sandoval JA, Mailis-Gagnon A, Tunks. Opioids for chronic noncancer pain: a meta-analysis of effectiveness and side effects. *CMAJ*. 2006 May 23;174(11):1589-94.
13. Furlan AD, Van Tulder MW, Cherkin D, Tsukayama H, Lao L, Koes B, et al. Acupuncture and dry-needling for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2005;(1):CD001351
14. Hamdan TA: Psychiatric aspects of orthopaedics. *J Am Acad Orthop Surg* 2008;16(1):41-46.
15. Haywood A, Good P, Khan S, Leupp A, Jenkins-Marsh S, Rickett K, Hardy JR. Corticosteroids for the management of cancer-related pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Apr 24;4:CD010756
16. Hopton A, MacPherson H. Acupuncture for chronic pain: is acupuncture more than an effective placebo? A systematic review of pooled data from meta-analyses. *Pain Pract*. 2010 Mar-Apr;10(2):94-102
17. Itoh K, Katsumi Y, Kitakoji H. Trigger point acupuncture treatment of chronic low back pain in elderly patients—a blinded RCT. *Acupunct Med* 2004; 22: 170–7
18. Kalichman L, Vulfsons S. Dry needling in the management of musculoskeletal pain. *J Am Board Fam Med*. 2010 Sep-Oct;23(5):640-6.
19. Kheder A, Nair KP. Spasticity: pathophysiology, evaluation and management. *Pract Neurol*. 2012 Oct;12(5):289-98. doi: 10.1136/practneurol-2011-000155.
20. Kroenke K, Krebs EE, Bair MJ. Pharmacotherapy of chronic pain: a synthesis of recommendations from systematic reviews. *Gen Hosp Psychiatry*. 2009 May-Jun;31(3):206-19
21. Lewit K. The needle effect in the relief of myofascial pain. *Pain* 1979; 6: 83–90.
22. Lu DP, Lu GP. An Historical Review and Perspective on the Impact of Acupuncture on U.S. Medicine and Society. *Med Acupunct*. 2013 Oct;25(5):311-316.
23. Manchikanti L, Falco FJ, Diwan S, Hirsch JA, Smith HS. Cervical radicular pain: the role of interlaminar and transforaminal epidural injections. *Curr Pain Headache Rep*. 2014 Jan;18(1):389.
24. Moore RA, McQuay HJ. Prevalence of opioid adverse events in chronic non-malignant pain: systematic review of randomised trials of oral opioids. *Arthritis Res Ther*. 2005;7(5):R1046-51
25. Raith W, Urlesberger B, Schmölzer GM. Efficacy and safety of acupuncture in preterm and term infants. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013;2013:739414.
26. Reinecke H, Weber C, Lange K, Simon M, Stein C, Sorgatz H. Analgesic efficacy of opioids in chronic pain: recent meta-analyses. *Br J Pharmacol*. 2014 Feb 15. [Epub ahead of print]
27. Rosenquist RW: Gabapentin. *J Am Acad Orthop Surg* 2002;10(3):153-156.
28. Schilling LS, Markman JD. Corticosteroids for Pain of Spinal Origin: Epidural and Intraarticular Administration. *Rheum Dis Clin North Am*. 2016 Feb;42(1):137-55.
29. Uhl RL, Roberts TT, Papalioidis DN, Mulligan MT, Dubin AH. Management of chronic musculoskeletal pain. *J Am Acad Orthop Surg*. 2014 Feb;22(2):101-10.
30. Ulett GA, Han S, Han JS. Electroacupuncture: mechanisms and clinical application. *Biol Psychiatry*. 1998 Jul 15;44(2):129-38.
31. Walsh NE, Dumitru D, Schoenfeld LS, Ramamurthy S. Yreatment of patient with chronic pain. In: Delisa AJ editor. *Physical medicine and Rehabilitation principles and practice*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 493-529, 2005.
32. Wasan AD, Correll DJ, Kissin I, O'Shea S, Jamison RN. Iatrogenic addiction in patients treated for acute or subacute pain: a systematic review. *J Opioid Manag*. 2006 Jan-Feb;2(1):16-22.



## Farmakolojik Tedavisi

33. Watkins PB, Kaplowitz N, Slattery JT, Colonese CR, Colucci SV, Stewart PW, et al. Aminotransferase elevations in healthy adults receiving 4 grams of acetaminophen daily: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2006 Jul 5;296(1):87-93.
34. White A, Foster NE, Cummings M, Barlas P Acupuncture treatment for chronic knee pain: a systematic review. *Rheumatology (Oxford)*. 2007 Mar;46(3):384-90.
35. Wiffen PJ, Derry S, Moore RA, Kalso EA Carbamazepine for chronic neuropathic pain and fibromyalgia in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014 Apr 10;4:CD005451.
36. World Health Organization. Cancer pain relief. Geneva:WHO, 1986.
37. Xiang-Hong Zeng, Qian-Qian Li, Qian Xu, Fang Li, Cun-Zhi Liu. Acupuncture Mechanism and Redox Equilibrium. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2014;2014:483294.
38. Yang B, Yi G, Hong W, Bo C, Wang Z, Liu Y, et al. Efficacy of acupuncture on fibromyalgia syndrome: a meta-analysis. *J Tradit Chin Med*. 2014 Aug;34(4):381-91.

## 10. BÖLÜM YAZARI

---



### **Prof. Dr. Ercan Lütfi GÜRSES**

1966 yılında Isparta'da doğdu. 1990 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesini bitirdi. 1998 yılında Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanı oldu. 2007 yılında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda Doçent, 2013 yılında Algoloji Uzmanı ve Algoloji Bilim Dalı Başkanı, 2014 yılında Profesör ünvanlarını aldı. Halen Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Algoloji Bilim Dalı Başkanı olarak görev yapmaktadır. Akut ve kronik ağrı tedavisinde çalışmalarını sürdürmektedir.



# GİRİŞİMSEL AĞRI TEDAVİ YÖNTEMLERİ

*Prof. Dr. Ercan Lütfi Gürses*

Bölüm  
10

Cerrahi tedavi olsun ya da olmasın, günlük yaşamını olumsuz etkileyen, yaşam kalitesini bozan, uygulanan farmakolojik ve fizik tedavi yöntemlerine yanıt vermeyen ağrılarda bu tedavi yöntemleri ile birlikte ya da ek olarak girişimsel ağrı tedavi yöntemleri kullanılabilir. Girişimsel ağrı tedavi yöntemlerinin eş zamanlı olarak kullanılması farmakolojik ve fizik tedavi yöntemlerinin başarı oranını önemli oranda artıracaktır.

## SPİNAL AĞRILAR

İnsanların %60-85'i hayatlarının herhangi bir döneminde bel ağrısı yakınması ile karşılaşmaktadır. Tüm bel ağrılarının ancak %2-5'i bel fıtığına bağlıdır.

**Sıklıkla görülen spinal ağrılar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:**

1. Disk hernisi
2. Dejeneratif disk hastalığı
3. Omurga kanalının daralması
4. Siyatalji
5. Faset eklem hastalığı
6. Başarısız bel cerrahisi hastalığı
7. Sakroiliak eklem hastalığı
8. Bel kaslarından kaynaklanan ağrılar
9. Omurilik yaralanmaları
10. Disk iltihabı

Risk faktörleri:

Yaş, obezite, sigara, kötü sosyoekonomik koşullar, stres, anksiyete, postür bozuklukları olarak sıralanabilir.

## 1- EPİDURAL STEROİD ENJEKSİYONLARI

Disk herniasyonu ya da foraminal kanal daralmasına sekonder sinir köklerinin mekanik bası altında kalması sinir köklerinden ağrı oluşumunu tetikler. Sinir köklerinin bası altında kalması

inflamatuvar süreci başlatır. Epidural steroidler inflamasyonun önlenmesinde ve kontrol altına alınmasında etkili olabilir. Medyan interlaminer yolla yapılan enjeksiyonun en önemli desavantajı verilen kortikosteroidlerin sinir köklerine yeterli konsantrasyonda ulaşamamasıdır. Transforaminal epidural steroid enjeksiyonlarının hedeflenen sinir köküne yeterli konsantrasyonda steroid ulaşımını sağladığı bildirilmektedir. Ödemin ön planda olduğu olgularda epidural ya da transforaminal steroid enjeksiyonları etkili bir şekilde ağrıyı ortadan kaldıracaktır. Steroidler; etkilerini fosfolipaz-A2 enzimini inhibe ederek gösterir, böylece prostoglandinler, prostasiklin, lökotrienler gibi proinflatuar medyatörlerin salınımını azaltarak etkilerini gösterir. Epidural steroidler; sinir kökünden erken ve geç dönemde gelişen inflamatuvar değişiklikleri, myelinsiz C liflerinde ağrı iletimini baskılar, hasarlı bölgede ganglion ve sinir hücresi hasarına neden olan ödemi azaltırlar.

#### **Kontrendikasyonlar:**

Girişim yerinde enfeksiyon, kanama bozuklukları, antikoagülan ilaç kullanımı, hipovolemi

#### **Teknik:**

C-kollu skopi ile radyolojik görüntüleme altında medyan interlaminer ya da paramedyan transforaminal yolla uygulanabilir. Lateral dekübit ya da prone pozisyonda cilt, cilt altı dokulara lokal anestezi uygulandıktan sonra direnç kaybı yöntemi ile epidural aralığa ulaşılır. İğnenin epidural aralıkta olduğu 1-2 ml non-iyonik suda erir kontrast madde enjeksiyonu ile doğrulandıktan sonra 40-80 mg triamcynolone diacetate ya da methylprednisolone tek başına ya da lokal anesteziyle kombine olarak enjekte edilir.

#### **Komplikasyonlar:**

Enfeksiyon, epidural hematoma, sinir kökü hasarı, subaraknoid enjeksiyona bağlı solunum depresyonu, total spinal blok

Kör yapılan girişimlerde spinal kök hasarı (Mutlaka skopi ile radyolojik görüntüleme yapılmalıdır).

## **2- FASET EKLEM BLOKAJI VE RADYOFREKANS TERMOKOAGÜLASYON**

#### **Endikasyonları:**

Muayene sırasında faset eklemlerde lokal hassasiyet, radyolojik incelemede patoloji saptanmayan bel ağrıları, faset eklem aritri

#### **Kontrendikasyonlar:**

Girişim bölgesinde cilt enfeksiyonu, kullanılan ajanlara karşı allerji

#### **Teknik:**

Faset eklem blokajı: Damar yolu açılıp, rutin hemodinamik monitörizasyon altında hastaya prone pozisyon verilir. Cilt, cilt altı dokuların lokal anestezisi uygulandıktan sonra C-kollu skopi ile radyolojik görüntüleme altında faset eklem ulaşılır. İğne yeri, vasküler ya da spinal alanda olmadığı non-iyonik suda erir kontrast madde enjeksiyonu ile doğrulandıktan sonra 0,5-1,5 ml lokal anestezi – steroid kombinasyonu enjekte edilir.

Medyal sinir blokajı: Damar yolu açılıp, rutin hemodinamik monitörizasyon altında hastaya prone pozisyon verilir. Cilt, cilt altı dokuların lokal anestezisi uygulandıktan sonra C-kollu skopi ile radyolojik görüntüleme altında "Scottie Dog" olarak isimlendirilen özel görüntü elde edilip,

iğne ilgili faset eklemi innerve eden mediyal sinirin geçtiği bölgeye yerleştirilir. İğne yeri lateral, A/P radyolojik görüntüleme altında non-iyonik suda erir kontrast madde enjeksiyonu ile doğrulandıktan sonra 0,5-1,5 ml lokal anestezi – steroid kombinasyonu enjekte edilir.

Faset eklem radyofrekans termokoagülasyon: Enjeksiyon sonrasında ağrı yakınmaları ortadan kalkan, tanısal faset eklem blokajından yarar gördüğü saptanan, bir süre sonra ağrı yakınmaları tekrarlayan hastalarda radyofrekans termokoagülasyon yöntemi ile mediyan sinir denervasyonu uygulanabilir. Aynı teknikle faset ekleme radyofrekans kanülü ile ulaşılır. Radyofrekans elektrodu yerleştirildikten sonra empedans ölçümü ile kanül yeri doğrulanır. Uygulanan 50 Hz, 1 V sensoryal stimülasyon testinin pozitif, 2 Hz, 2V motor stimülasyon testinin ise negatif olduğu görüldükten sonra nörit gelişimini önlemek için 1-1,5 ml lokal anestezi steroid enjeksiyonu yapılır. Enjeksiyon ardından RF elektrodu kanül içinden yerleştirilip 80 derecede 120 sn süreyle konvansiyonel termal lezyon oluşturulur. Süre sonunda radyofrekans kanül ve elektrodu çıkarılır.

#### **Komplikasyonlar:**

Sırt ve bel ağrıları, kas spazmı, nörit, ilgili dermatomda uyuşukluk

### **3- DORSAL KÖK GANGLİYON BLOKLARI VE RADYOFREKANS TERMOKOAGÜLASYON**

#### **Endikasyonları:**

Dorsal kök basısına bağlı radiküler ağrılar, dorsal köklerin tümör invazyonuna bağlı radiküler ağrılar, vertebra kırıkları, akut herpetik nevraljiler, postherpetik nevraljiler, diskojenik ağrılar, cerrahi sonrası ağrılar

#### **Kontrendikasyonları:**

Girişim bölgesinde enfeksiyon, pıhtılaşma bozuklukları, antikoagülan tedavi

#### **Teknik:**

Damar yolu açılıp, rutin hemodinamik monitörizasyon altında hastaya prone pozisyon verilir. Cilt, cilt altı dokuların lokal anestezisi uygulandıktan sonra C-kollu skopi ile radyolojik görüntüleme altında hedeflenen dorsal kök gangliyonuna ulaşılır. görüntüleme ile iğnenin kanalın içine girdiği görüldükten sonra oblik ve A/P görüntüleme ile iğne yeri mutlaka doğrulanmalıdır. İğnenin vasküler ya da spinal alanda olmadığı non-iyonik suda erir kontrast madde enjeksiyonu ile doğrulandıktan sonra 0,5-1,5 ml lokal anestezi – steroid kombinasyonu enjekte edilerek dorsal kök gangliyon blokajı tamamlanır. Enjeksiyon ardından iğne çıkarılır.

Dorsal kök gangliyon blokajından yarar gören ancak bir süre sonra ağrı yakınması tekrar başlayan hastalarda dorsal kök gangliyon radyofrekans termokoagülasyon işlemi uygulanır. Aynı teknikle radyofrekans kanülü ile hedeflenen dorsal kök gangliyonuna ulaşılır, non-iyonik kontrast madde enjeksiyonu ile radyolojik olarak iğnenin vasküler ya da spinal alanda olmadığı doğrulanır. Kanül içinden radyofrekans elektrodu yerleştirilir. Empedans değerleri ölçüldükten sonra 50Hz, 1V sensoryal stimülasyon ve 2 Hz 1 V motor stimülasyon testleri uygulanır. Sensoryal stimülasyonun pozitif, motor stimülasyonun negatif olduğu görüldükten sonra radyofrekans elektrodu çıkarılıp 0,5-1,5 ml lokal anestezi steroid kombinasyonu enjekte edilir. Enjeksiyon sonrasında radyofrekans elektrodu tekrar kanül içine yerleştirilir, 42 derecede 120 sn süreyle pulsed radyofrekans termokoagülasyon işlemi uygulanır.

#### **Komplikasyonlar:**

Intravasküler enjeksiyon, intratekal enjeksiyon, nörit, kanama, enfeksiyon

## 4- DİSKOGRAFI

Ağrıya neden olan diskin perkutan girişim ya da cerrahi öncesinde doğrulanması amacıyla yapılır.

### Kontrendikasyonları:

Diskitis, girişim bölgesinde cilt enfeksiyonu, pıhtılaşma bozuklukları, kontrast ya da lokal anestezi maddelere karşı allerji varlığı

### Teknik:

Damar yolu açılıp, rutin hemodinamik monitörizasyon altında hastaya prone pozisyon verilir. Hasta steril koşullarda hazırlanıp cilt, cilt altı dokuların lokal anestezisi uygulandıktan sonra sedo-analjezi desteğinde C-kollu skopi ile lateral – oblik görüntüleme ile vertebra alt kenarları aynı düzeye getirilip disk aralığı net olarak ortaya konmalıdır. İntroducer iğne faset ekleminden lateralinden disk orta kısmına doğru yönlendirilir. Lateral ve A/P görüntüleme ile iğnenin disk orta kısmına yerleştiği doğrulanmalıdır. İğne içinden basınç kateteri disk içine yerleştirilir, kateter içindeki balon suda erir, non-iyonik kontrast madde ile şişirilir, hasta ağrı artışı 15psi altındaki basınçlarda tanımlar ise diskografi sonucu pozitifdir, hastanın tedavisinde intradiskal girişim uygulanır. Ağrı artışı 15-50 psi değerleri arasında tanımlanırsa sonuç pozitifdir, tedavi cerrahi diskektomi olmalıdır. Ağrı artışı 50psi değerinin üzerinde ortaya çıkarsa test sonucu negatiftir, ağrı nedeni disk değildir.

## 5- DİSK İÇİ GİRİŞİMLER

### a) İntradiskal elektrotermal koagülasyon-IDET

**Endikasyonları:** Diskojenik ağrılar, disk bulging

**Kontrendikasyonları:** Pıhtılaşma bozuklukları, girişim bölgesinde cilt enfeksiyonu, diskit, sinir kökü basısı

### Teknik:

Damar yolu açılıp, rutin hemodinamik monitörizasyon altında hastaya prone pozisyon verilir. Hasta steril koşullarda hazırlanıp cilt, cilt altı dokuların lokal anestezisi uygulandıktan sonra sedo-analjezi desteğinde C-kollu skopi ile lateral – oblik görüntüleme ile vertebra alt kenarları aynı düzeye getirilip disk aralığı net olarak ortaya konmalıdır. İntroducer iğne faset ekleminden lateralinden disk orta kısmına doğru yönlendirilir. Lateral ve A/P görüntüleme ile iğnenin disk orta kısmına yerleştiği doğrulanmalıdır. İntroducer iğne içinden IDET elektrodu disk içine yerleştirilir, yavaşça disk içinde ilerletilerek elektrodun disk arka kısmını kapsayacak yarım daire şeklinde yerleştiği lateral ve A/P skopi görüntülemesi ile doğrulanmalıdır. Kateter yerleşimi radyolojik olarak doğrulandıktan sonra IDET elektrodu radyofrekans jeneratörüne bağlanır, 65 derece ile kateter ısıtmaya başlanır, her 1 dakikada 1 derece ısı artışı ile 80 dereceye ulaşılır, 80 derecede 4-6 dakika ısıtma ile IDET işlemi tamamlanır. İşlem sırasında hasta yanma ya da sinir kökü irritasyonu tanımlıyorsa işlem durdurulmalıdır. Süre sonunda IDET elektrodu çıkarılıp disk içine antibiyotik anjeksiyonu yapılır, introducer iğne çıkarılır.

### Komplikasyonlar:

Sinir kökü hasarı, damar yaralanması, enfeksiyon, diskit, ağrı artışı, menenjit

## b) L-DISQ

Son yıllarda kullanıma giren farklı bir tekniktir. Aynı endikasyonlarda kullanılır. Girişim tekniği benzer olmakla birlikte en önemli avantajı IDET’te pasif olarak uç kısmının karşılaştığı dirence göre yönlenen kateterin yerini aktif olarak yönlendirilebilen özel bir kateterin almasıdır. IDET intradiskal radyofrekans yöntemi ile çalışırken, L-Disq’te plazma enerjisi kullanılmaktadır. Plazma enerjisi ile çok daha fazla disk dekompresyonu sağlanabilmektedir.

## 6- VERTEBROPLASTİ – KİFOPLASTİ

Vertebra korpusunda yükseklik kaybı ya da kırıklara neden olan osteoporoz, tümör metastazları olgularında vertebra korpusu içine yerleştirilen bir balon aracılığı ile vertebra korpusunun yük-seltilmesi, oluşan boşluğun kemik sementi ile doldurulması esasına dayanan minimal invaziv yöntemlerden biridir. Gerek kemiğin azalan hacminin yeniden sağlanması gerekse kırılabilirliğin ortadan kaldırılmasını sağlar.

### Endikasyonları:

Osteoporoz, osteolitik tümör metastazları, hemanjiom, travmaya bağlı olarak ortaya çıkan vertebra kompresyon kırıkları

### Kontrendikasyonları:

Pıhtılaşma bozuklukları, girişim bölgesinde cilt enfeksiyonu, vertebra korpusunda normal büyüklüğünün 1/3’den fazla azalmaya neden olan aşırı deformasyon, vertebra arka duvar bütünlüğünün bozulması, kırığa bağlı nörolojik bozukluk gelişmesi

### Teknik:

Damar yolu açılıp, rutin hemodinamik monitörizasyon altında hastaya prone pozisyon verilir. Hasta steril koşullarda hazırlanıp cilt, cilt altı dokuların lokal anestezisi uygulandıktan sonra sedo-analjezi desteğinde C-kollu skopi ile lateral – oblik görüntüleme ile vertebra alt kenarları aynı düzeye getirilip vertebra korpusu net olarak ortaya konmalıdır. Yeterli lateral ve oblik görüntüleme ile hedef faset eklem ve vertebra pedikülü görüntülenir. Hedef pediküle 11 G kemik biyopsi iğnesi yerleştirilir, lateral görüntüleme ile iğnenin pedikülün tam merkezinde ilerlediği doğrulandıktan sonra iğne vertebra korpusunun orta 1/3 kısmına kadar ilerletilir. İğne stilesi çıkarılır balon kateter iğne içinden vertebra korpusuna yerleştirilir, balon suda erir non-iyonik kontrast madde ile şişirilir, bu sırada balonun homojen olarak şiştiği görülmeli, basıncı 110 psi değerini aşmamalıdır. Vertebra korpusunun yeterli oranda yükseldiği görüldükten sonra balon tam olarak boşaltılır, balonun boşaldığı skopi ile radyolojik olarak doğrulandıktan sonra balon kateter çıkarılır. İğne içinden 4-7 ml kemik sementi vertebra korpusu içine enjekte edilir. Sement enjeksiyonu sırasında lateral ve A/P görüntüleme ile sementin vertebra içinde homojen dağılımı doğrulanmalıdır. Sementin donması için yeterli süre beklendikten sonra biyopsi iğnesi çıkarılır.

### Komplikasyonlar:

Pedikül kırıkları, sementin epidural alana yada spinal foramene kaçışı, ağrı, alt ekstremitelerde güç kaybı, ateş

## 7- EPIDUROSKOPI

Epidural kanalın, sinir köklerinin durumunun kateter içinden yerleştirilen yönlendirilebilir bir kamera aracılığı ile görüntülenmesi ile uygulanan bir tanı ve tedavi yöntemidir. İlk başarılı uygulama 1991 yılında Shimoji ve arkadaşları tarafından yapılmıştır.



### **Endikasyonları:**

Travma, disk ya da vertebra cerrahisi sonrasında geçmeyen, medikal ve fizik tedavi yöntemlerine yanıt vermeyen servikal ya da lomber radiküler ağrılar temel endikasyonlarını oluşturur. İşlem sırasında fibrotik yapışıklıkların ve yerinin belirlenmesi, bazı olgularda serum fizyolojik enjeksiyonları ya da hyalüronidaz enzim uygulamaları ile yapışıklıkların açılması ve ağrının ortadan kaldırılması mümkün hale gelir. Yöntem aynı zamanda epidural kanalda kistik yapıların boşaltılması, kopan ve kanalda kalan epidural kateter parçaları gibi yabancı cisimlerin çıkarılması için de kullanılabilir.

### **Kontrendikasyonları:**

Pıhtılaşma bozuklukları

Girişim yerinde enfeksiyon varlığı

Merkezi sinir sisteminde yer kaplayan oluşumlara bağlı kafa içi basıncı artmış olgular

Serebrovasküler hastalık varlığı

Girişim öncesinde dışkılama ve idrar yapma fonksiyonlarında bozukluk varlığı

### **Teknik:**

Hasta prone pozisyonda karın altına destek yerleştirilerek hazırlanır. Bölge steril koşullarda örtüldükten sonra sakral kornlar palpe edilir. Lokal anesteziyi takiben skopi radyolojik görüntüleme eşliğinde direnç kaybı yöntemi ile kaudal epidural aralığa girilir. Epidural aralığa girildiği kesinlikle non-iyonik kontrast madde enjeksiyonu ile doğrulanmalıdır. Epidural iğne içinden klavuz tel kaudal kanala yerleştirilir, iğne çıkarılır. Klavuz tel üzerinden dilatör kaudal epidural kanala ilerletilerek giriş yeri genişletildikten sonra dilatör çıkarılır. Yine klavuz tel üzerinden yönlendirilebilen kateter kaudal kanala yerleştirilir, içinden fiberoptik kamera ilerletilerek epidural kanal görüntülenir. İşlem sırasında aralıklı olarak 10 ml serum fizyolojik sıvı enjeksiyonları yapılarak kanalın görüntülenmesi kolaylaştırılır. Ağrıya neden olan sinir kökü ve yapışıklıklar lokalize edildiğinde yine serum fizyolojik yıkama ile yapışıklığın açılmasına çalışılır. Yapışıklık açıldıktan sonra hyalüronidaz enzim enjeksiyonu ile yeniden fibrosis gelişmesinin önlenmesi amaçlanır. Bu işlem sırasında toplam 70-80 ml den fazla yıkama sıvısı kullanılmaması, epidural aralıkta basıncın 80 mmHg değerini aşmaması önerilir.

### **Komplikasyonlar**

Epidural kanalda basıncın 100 mmHg değerinin üzerine çıkması ve yüksek hacimde yıkama sıvısı kullanılması girişim bölgesinden uzakta geçici ya da kalıcı nörolojik hasarla sonuçlanabilir.

Epiduroskopun hızlı ve kontrolsüz ilerletilmesi nörolojik hasarla sonuçlanabilir.

### **Epidural Lisis – RACZ kateter uygulaması**

Epiduroskopinin kullanımının yaygınlaşmasından önce, yönlendirilebilen kamera gerektirmediği için yalnız skopi radyolojik görüntüleme altında yapılan, özel RACZ kateterlerin kullanıldığı bir yöntemdir. Amaç serum fizyolojik enjeksiyonu ile yapışıklıkların açılması, kortikosteroid ve hyalüronidaz enjeksiyonları ile tekrar yapışmanın önlenmesi esasına dayanmaktadır.

### **SEMPATİK SİNİR BLOKLARI**

Sempatik sinir sisteminin aktivitesinin artması pek çok ağrılı sendromun ortaya çıkmasına neden olur. Bu sendromların tedavisinde sempatik sinir sisteminin hedeflenen bölgede bloke edilmesi tedavinin en önemli aşamasının oluşturur.

**Endikasyonlar:**

- 1- Periferik vasküler hastalıklar  
Akut arter tıkanması, akut venöz trombozlar  
Vazospazmla seyreden kronik damar hastalıkları (Raynaud sendromu gibi)  
Kronik arter hastalıkları (Buerger Hastalığı, arteriosklerosis obliterans)  
Revaskularizasyon ameliyatlarından sonra kan akımını artırmak için
- 2- Visseral ağrılar  
Akut myokard infarktüsü, anjina pectoris, Akut ve kronik pankreatit, kolik, paralitik ileuslar, kanser ağrıları
- 3- Kompleks bölgesel ağrı sendromu = Refleks sempatik distrofi
- 4- Postamputasyon sendromları
- 5- Myofasyal ağrı sendromları, akut bursit, tenosinovit, tendinit
- 6- Nöropatik ağrılar
- 7- Akut herpes zoster ve postherpetik nevraljiler
- 8- Hiperhidrosis
- 9- Paget hastalığı
- 10-Baş ağrıları olarak sıralanabilir.

**I- Sfenopalatin Gangliyon Bloğu**

Pterigoid kanalın önünde, nazal konkanın arkasında sfenopalatin fossa içinde yer alır.

**Endikasyonları:**

Akut küme baş ağrıları, akut migren atakları, fasyal nevraljiler

**Teknik:**

Hasta supin pozisyonda steril koşullarda hazırlanır. Lokal anestezi altında, sedo-analjezi desteğinde skopi radyolojik klavuzluğunda iğne ile zigomatik arkusun altından mandibulanın koronoid ve kondiloid çıkıntıları arasından nazal kemiğin yan duvarına kadar ilerletilerek sfenopalatin fossaya girilir. Lokal anestetik ve steroid kombinasyonu enjekte edilerek blok uygulanır. Blok sonucu başarılı olursa radyofrekans termokoagülasyon yöntemi ile etki kalıcı hale getirilebilir. Radyofrekans kanülü ile sfenopalatin fossaya girilir, sensoryal stimülasyon testi uygulandıktan sonra 42 derecede 10 dakika süreyle pulsed radyofrekans termokoagülasyon uygulanır, ya da lokal anestetikle gangliyon blokajı uygulandıktan sonra 80 derecede 90 saniyelik termal radyofrekans termokoagülasyon uygulanarak ganliyon tahrip edilir.

**Komplikasyonlar:**

Burun kanaması, hematom

**II- Stellar Gangliyon Bloğu**

Alt servikal ve 1. Torasik sempatik gangliyonun birleşmesinden meydana gelir. Oval şekilde, yaklaşık 1 cm eninde, 0,5 cm kalınlığındadır. Servikal 7. vertebranın her iki anterolateralinde yerleşmiştir.

**Endikasyonları:**

Üst ekstremitelerin Raynaud Hastalığı, arteryel vazospazm, Yüzde,alt servikal ve üst torakal dermatomlarda yerleşmiş herpes zoster enfeksiyonları, üst ekstremitelerin kompleks bölgesel ağrı sendromları

### **Kontrendikasyonlar:**

Kanama bozuklukları, antikoagülan ilaç kullanımı, karşı tarafta pnömotoraks, yeni geçirilmiş myokard infarktüsü, kalp iletim blokları, glokom

### **Teknik:**

Hasta supin pozisyonda steril koşullarda hazırlanır. Lokal anestezi altında, sedo-analjezi desteğinde skopi radyolojik klavuzluğunda blok iğnesi ile C7 vertebra anterolateralinde stellar gangliyonuna ulaşılır. Non-iyonik kontrast madde enjeksiyonu ile vasküler, intradural enjeksiyon ekarte edildikten sonra lokal anestetik enjeksiyonu ile blok gerçekleştirilir. Hastanın gereksinimine göre tekrarlayan blok serileri uygulanabilir. Uzun süreli ve kalıcı blok sağlamak amacıyla radyofrekans termokoagülasyon uygulanır. Bu işlem sırasında gangliyon radyofrekans kanülü ile girilir, kontrast madde enjeksiyonu ile kanul yeri doğrulandıktan sonra sensoryal ve motor stimülasyon testleri uygulanır. Sensoryal ve motor stimülasyon testlerinin negatif olduğu görüldükten sonra lokal anestetik enjeksiyonu ile gangliyon blokajı yapıldıktan sonra 80 derecede 90 saniye süre ile termal radyofrekans termokoagülasyon uygulanır.

### **Komplikasyonlar:**

Pnömotoraks, vertebral arter içine enjeksiyona sekonder kanvulsiyonlar, rekürren sinir bloğuna bağlı ses kısıklığı, kalıcı Horner Sendromu

### **III- Torakal Sempatik Gangliyon Bloğu**

Torasik sempatik zincir torakal vertebraların anterolateralinde kostaların hemen yanında bilateral olarak yerleşmiştir.

Temel endikasyonunu hiperhidrosis oluşturur. Nadiren anjina pectoris ve özefagus kanserlerine bağlı göğüs ağrıları için kullanılabilir.

### **Teknik:**

Hasta prone pozisyonda steril koşullarda ameliyathanede hazırlanır. Lokal anestezi altında sedo-analjezi desteğinde skopi radyolojik klavuzluğunda paravertebral olarak vertebra korpusunun hemen lateralinde korpusun 1/3 arka kısmında yerleşmiş olan torasik sempatik gangliyonuna ulaşılır. Non-iyonik kontrast madde enjeksiyonu ile iğne yeri doğrulandıktan sonra lokal anestetik enjeksiyonu ile gangliyon blokajı yapılır. Uzun süreli etki için radyofrekans termokoagülasyon uygulanabilir.

### **Komplikasyonları:**

Pnömotoraks ve intratekal enjeksiyon

### **IV- Splanknik Sinir Bloğu**

Karın organlarının sempatik innervasyonunu sağlar, büyük, orta ve küçük olmak üzere 3 daldan oluşur. Pregangliyonik liflerdir. Büyük splanknik sinir T5-10, orta T10-11 ve küçük ise T11-12 spinal segmentlerinden köken alır. Sempatik kökenli karın ve retroperitoneal bölgedeki ağrıların tedavisinde kullanılır.

### **Teknik:**

T11-12 seviyelerinden vertebra korpusunun anterolateraline iğne ile ulaşılarak gerçekleştirilir. İğne yeri mutlaka kontrast verilerek doğrulanmalıdır. Kalıcı blok için radyofrekans termokoagülasyon uygulanabilir.

**Komplikasyonlar:**

Pnömotoraks, duktus torasikus yaralanması, torakal somatik sinirlerin hasar görmesi

**V- Çölyak Pleksus Bloğu**

Karın organlarının malignitelerine sekonder ağrılarının tedavisinde kullanılır.

L1 vertebra korpusunun solunda abdominal aortun önünde yerleşmiştir.

Lokal anesteziyle tanısal blok, alkol-fenol karışımı ile kalıcı nöroliz uygulanabilir.

En önemli komplikasyonu transaortik yaklaşıma sekonder gelişen kanama ve hematomdur. Ayrıca nadir olsa da nörolitik ajanların intravasküler enjeksiyonuna sekonder parapleji ve kardiyak arrest görülebilir.

**VI- Lomber Sempatik Blok**

L2, L3 ve L4 vertebra korpuslarının bilateral anterolateralinde yerleşmiştir. Etkili bir lomber sempatik blok için 3 gangliyonunda bloke edilmeleri gerekir.

**Endikasyonlar:**

Sempatik aktivite artışı ile seyreden alt ekstremitelerin vasküler hastalıkları (Raynaud sendromu, Buerger Hastalığı), lomber diskojenik ağrılar, alt ekstremitelerin kompleks bölgesel ağrı sendromları, hiperhidrosis, herpes zoster enfeksiyonları, pelvipерineal ağrılar, fantom ağrılar

**Kontrendikasyonları:**

Kanama bozuklukları, antikoagülan ilaç kullanımı

**Teknik:**

Hasta steril koşullarda prone pozisyonunda hazırlanır. Lokal anestezi altında sedo-analjezi desteğinde skopi radyolojik klavuzluğunda L2,3,4 vertebra korpuslarının anterolateraline ulaşılır, iğne vertebra korpusu ön kenarına kadar ilerletilmelidir. Non-iyonik kontrast madde enjeksiyonu ile vasküler enjeksiyon ekarte edildikten sonra lokal anestezi enjeksiyonu ile blok uygulanır. Kalıcı ve uzun süreli blok isteniyorsa radyofrekans termokoagülasyon yöntemi ile kombine edilebilir.

**Komplikasyonlar:**

Intravasküler enjeksiyon, kas güçsüzlüğü, intratekal enjeksiyona bağlı total spinal blok

**VII- Hipogastrik Pleksus Bloğu**

L5 vertebra korpusunun önünde, retroperitoneal bilateral olarak yerleşmiştir.

**Endikasyonlar:**

Uterus, rektum, mesane, prostat kökenli sempatik ağrılarının tedavisinde kullanılır. Aynı zamanda bu organların malignitelerinin neden olduğu ağrılarının tedavisinde de kullanılır.

Blok işlemi mutlaka skopi ile radyolojik görüntüleme eşliğinde yapılmalıdır. Uzun süreli blok için alkol-fenol enjeksiyonu kullanılır.

**Komplikasyonlar:**

Yakın komşuluk nedeniyle iliak damarların yaralanmasına bağlı kanama ve hematom

**VIII- İmpar Gangliyon Bloğu**

Sakrokosigeal eklem hemen önünde yerleşmiş, tek bir gangliyondan oluşur.

Rektum, mesane, serviks, kolon ve endometriyum kökenli sempatik ağrılarının tedavisinde kullanılır.

**Teknik:**

Hasta prone pozisyonda steril koşullarda hazırlanır. Lokal anestezi altında sedo-analjezi desteğinde skopi radyolojik klavuzluğunda transsakrokosigeal yolla uygulanır. Kontrast madde enjeksiyonu ile yer mutlaka doğrulanmalıdır. Lokal anestezik enjeksiyonu ile gangliyon bloke edilir. Kalıcı ve uzun süreli blokaj için alkol-fenol enjeksiyonu ya da radyofrekans termokoagülasyon kullanılır.

**Komplikasyonları:**

Rektum perforasyonu, periost içine enjeksiyon, diskitis

**SPİNAL KORD STİMÜLASYONU**

İlk kez 1967 yılında Shealy ve arkadaşları tarafından geliştirildi. Medulla spinaliste kapı kontrol teorisine dayandırılan bu yöntemde dokunma ve vibrasyon duyularını taşıyan kalın myelinli sinir liflerinin, ağrıyı ileten ince myelinsiz liflerde iletimi durdurması hedefleniyordu. Günümüze kadar kullanımı giderek yaygınlaşan yöntem konservatif tedavilere yanıt alınamayan pek çok ağrılı hastanın tedavisini sağlamıştır.

**Etki mekanizması:**

- 1- A-Beta sinir liflerinde kapı kontrol teorisine uygun olarak iletimi durdurması
- 2- Spinotalamik traktusta iletimin durdurulması
- 3- Ağrının supraspinal olarak durdurulması
- 4- Santral inhibitör mekanizmaların aktive edilmesi
- 5- Sempatik etkinin bloke edilmesi
- 6- Nöromodülatuar sistemlerin aktivasyonu olarak sıralanabilir.

**Endikasyonları:**

Konvansiyonel tedavi yöntemlerine yanıt alınamayan;  
Postlaminektomi sendromu, Failed back sendromu  
Geçirilmiş spinal dar kanal cerrahileri  
Kompleks bölgesel ağrı sendromları  
Periferik vasküler hastalıklara bağlı nöropatik ağrılar  
Tedaviye dirneçli anjina pektoris,  
Fantom ağrıları, Nevraljiler  
Motor bozukluklar, multiple skleroz,

**Kontrendikasyonları:**

Pıhtılaşma bozuklukları ya da antikoagülan ilaç kullanımı  
Girişim bölgesinde cilt enfeksiyonu  
Sepsis  
Tedavi gerektiren psikiyatrik hastalıkların bulunması  
Kooperasyon kurulamayan hastalar

**Hasta seçimi:**

Bu tedavi yönteminin uygulanmasında en önemli aşamadır. Hastanın ağrılarının konservatif tedavilere yanıt vermemesi, tedavi için yeni bir cerrahi girişimin gerekmemesi, hastanın ilaç alışkanlığının bulunmaması, psikiyatrik hastalığının bulunmaması, test sürecinin başarılı sonuç-

lanmış olması hasta seçiminde temel kriterlerdir. İyi seçilmiş hastalarda ve tam donanımlı ağrı kliniklerinde uygulanmalıdır.

### **Teknik:**

Girişim 2 aşamada gerçekleştirilir.

#### **1- Test aşaması:**

Spinal kord stimülatörü elektrotlarının yerleştirilmesi ve geçici eksternal jeneratöre bağlanması ile yapılır.

Hasta prone pozisyonda ameliyat masasına yatırılır, steril koşullarda hazırlanır. Lokal anestezi ve sedo analjezi altında mutlaka skopi radyolojik görüntüleme eşliğinde elektrotlar epidural olarak girişim öncesinde hastanın klinik bulgularına uygun bölgeye yerleştirilir. Elektrotlar geçici test jeneratörüne bağlanır ve test için uyarılır, hastanın hedeflenen tüm dermatomlarda uyarıyı hissetmesi son derece önemlidir. Test süreci 1-3 hafta sürdürülür. Amaç hastanın ağrılarının alınacak yanıtın saptanması ve hastanın sisteme uyumunun sağlanmasıdır.

#### **2- Kalıcı spinal kord stimülatörü yerleştirilmesi:**

Test süreci sonunda sisteme uyum sağlayan, ağrıları %50'den fazla azaldığı görülen hastalara kalıcı spinal kord stimülatörü yerleştirilir. İşlem lokal anestezi altında, sedo-analjezi desteğinde gerçekleştirilir. Kalıcı jeneratör lomber paravertebral ya da karın ön duvarında cilt altında hazırlanan cep içine yerleştirilir.

### **Komplikasyonlar:**

Kanama, epidural hematoma, dura perforasyonu, postspinal baş ağrısı, enfeksiyon, abse, elektrotların yer değiştirmesi, katlanması ya da kırılması, pil cebinde ödem, seroma, cilt nekrozu gelişmesi olarak sıralanabilir.

Son yayınlara göre sistemin başarı oranı %60-95 olarak verilmektedir. Başarı oranını belirleyen en önemli etken kuşkusuz hasta seçimidir.

## **SAKRAL SPİNAL KORD STİMÜLASYONU**

Ağrılı mesane sendromu, kronik anorektal ve pelvik ağrılar, idrar ve / veya dışkı tutamama temel kullanım endikasyonlarını oluşturur. Kullanılan sistem spinal kord stimüstasyonudur. Ancak sistem klinik bulguların ilgili olduğu sakral kanala yerleştirilir. Özellikle ağrılı mesane, idrar ve gayta inkontinansı olgularında 2 ve 3. sakral sinirler hedeflenmelidir.

### **Endikasyonları:**

Konvansiyonel tedavi yöntemlerine yanıt alınamayan;  
Postlaminektomi sendromu, Failed back sendromu  
Geçirilmiş spinal dar kanal cerrahileri  
Kompleks bölgesel ağrı sendromları  
Periferik vasküler hastalıklara bağlı nöropatik ağrılar  
Tedaviye dirneçli anjina pektoris,  
Fantom ağrıları, Nevraljiler  
Motor bozukluklar, multiple skleroz,

### **Kontrendikasyonları:**

Pıhtılaşma bozuklukları ya da antikoagülan ilaç kullanımı  
Girişim bölgesinde cilt enfeksiyonu

Sepsis

Tedavi gerektiren psikiyatrik hastalıkların bulunması

Kooperasyon kurulamayan hastalar

**Teknik:**

İşlem tam steril koşullarda ameliyathanede gerçekleştirilir. Lokal anestezi altında, sedo-analjezi desteğinde skopi radyolojik görüntüleme eşliğinde sakal stimaülasyon için hazırlanmış özel elektrotlar S2 ve S3 kanallarından yerleştirilir. İşlem sırasında elektrotlar uyarıldığında uyarının hedeflenen tüm dermatomlarda alındığının doğrulanması son derece önemlidir. İstenen dermatomların uyarıldığı doğrulandıktan sonra sakral stimülatör lomber paravertebral alanda cilt altında hazırlanan cep içine yerleştirilir.

**Komplikasyonlar:**

Kanama, epidural hematoma, dura perforasyonu, postspinal baş ağrısı, enfeksiyon, abse, elektrotların yer değiştirmesi, katlanması ya da kırılması, pil cebinde ödem, seroma, cilt nekrozu gelişmesi olarak sıralanabilir.

**INTRASPİNAL İLAÇ İNFÜZYON POMPALARI**

Tüm konservatif tedavi yöntemleri, spinal kord stimülasyonu denenmiş ancak yanıt alınamamış olgularda son seçenek intraspinal infüzyon pompa sistemlerinin yerleştirilmesidir.

Hastanın ağrılarının diğer yöntemlerle geçirilemediğinin gösterilmesi, BOS içine ilaç enjekte edilerek yapılan test işleminden hastanın yarar gördüğünün belirlenmesi, hastanın malignitesinin olmaması, uzun süreli bir tedavi gereksiniminin olması, hastanın psikiyatrik sorunlarının olmaması, ilaç bağımlısı olmaması hasta seçiminde temel kriterlerdir.

**Kontrendikasyonları:**

Kanama bozuklukları, antikoagülan ilaç kullanımı, girişim bölgesinde cilt enfeksiyonu, sepsis, metabolik ve nörodejeneratif bozukluklar, psikiyatrik hastalıklar, ilaç bağımlılığı olarak sıralanabilir.

Sistem 2 kısımdan oluşur. Dura altına, BOS içine yerleştirilen bir kateter ve bu kateterden dozu ve hızı ayarlanabilen ilaç infüzyonunu sağlayan programlanabilir infüzyon pompası.

**Teknik:**

Girişim ameliyathanede, tam steril koşullarda yapılmalıdır. Hastaya girişim için prone ya da lateral dekübit pozisyonu verilir. Lokal anestezi altında, sedo-analjezi desteğinde skopi radyolojik klavuzluğunda intraspinal kateter dura altına yerleştirilir. Kateterin yeri ve çalışması mutlaka non-iyonik opak madde enjeksiyonu ile skopi ile radyolojik olarak doğrulanmalıdır. Ardından karın ön duvarında pompa için cilt altında cep hazırlanır. Kateter cilt altından bu cebe taşınır ve pompaya bağlanır. Pompa rezervuarı seçilen ilaçla doldurulur, pompa programlanır ve aktive edilir. Hastanın gereksinimlerine ve seçilen pompa rezervuar hacmine göre 2-24 ay aralıklarla hastanın kontrol, pompanın dolumu ve gerekirse yeniden programlanması gerçekleştirilir.

**Komplikasyonları:**

Kaşınma, kabızlık, idrar yapamama, solunum depresyonu, aşırı uyku hali, hormonal bozukluklar, bulantı-kusma, BOS kaçağına bağlı baş ağrıları, kanama, spinal-epidural hematoma, epidural abse, kateterin yanlış yerleştirilmesi, kateterin yer değiştirmesi, menenjit, pompa cebinde ödem,

seroma, abse, pompa sisteminde tıkanıklık, pompa dolumu sırasında sistem içine hava kaçırılması, cilt nekrozu olarak sıralanabilir.

Doğrudan BOS içine ilaç infüzyonu yapabilen bu sistemler son derece etkili ağrı kontrol yöntemlerinden biridir. Spinal kord stimülatörlerinde sağlanan başarıdan sonra kullanımını azalmıştır. Kronik ağrı tedavi algoritması içinde son basamakta yer alırlar.

### KAYNAKLAR

1. Assietti R, Morosi M, Block JE. Intradiscal electrothermal therapy for sympathetic internal disc disruption. *J Neurosurg Spine* 12(3); 320-6: 2010.
2. Ahmed DG, Mohamed MF, Mohamed SA. Superior hypogastric plexus combined with ganglion impar neurolytic blocks for pelvic and/or perineal cancer pain relief. *Pain Physician* 18(1);49-56:2015.
3. Bichet MC, Chakravarthy K, Chang D, Cohen SP. Epidural steroid injections: An updated review on recent trends in safety and complications. *Pain Manag* 5(2); 129-46: 2015.
4. Bischoff JM, Koscielniak-Nielsen ZJ, Kehlet H, werner MU. Ultrasound-guided ilioinguinal/iliohypogastric nerve blocks for persistent inguinal postherniorrhaphy pain: a randomized, double-blind, plasebo-controlled, crossover trial. *Anesth Analg* 114(6);1323-9:2012.
5. Bosscher HA, Heavner JE. Treatment low back pain: A new approach to an old problem. *Pain Pract* 15(6); 509-17:2015
6. Bhatia A, Flamer D, Shah PS, Cohen SP. Transforaminal epidural steroid injections for treating lumbosacral radicular pain from herniated intervertebral disc: A systematic review and meta-analysis. *Anesth Analg*. 122(3); 857-70:2016
7. Brayda-Bruno M, Tibiletti M, Ito K, Fairbank J, Galbusera F, Zerbi A, Roberts S, et al. Advances in the diagnosis of degenerative lumbar discs and their possible clinical application. *Eur Spine J* 23(3);315-23:2014.
8. Borchers AT, Gershwin ME. Omplex regional pain syndrome: A comprehensive and critical review. *Autoimmun Rev* 13(3); 242-65: 2014.
9. Candido KD, Massey ST, Sauer R, Darabad RR, Knezevic NN. A novel revision to the classical transnasal topical sphenopalatine ganglion block fort he treatment of headache and fasial pain. *Pain Physician* 16(6);769-78:2013.
10. Cohen S, Ramos D, Grubb W, Mellender S, Mohiuddin A, Chirocolo A. Sphenopalatine ganglion block: A safer alternative to epidural blood patch for postdural puncture headache. *Reg Anesth Pain Med* 39(6);563:2014.
11. Chun EH, Park HS. Effect of high-volume injectate in lumbar transforaminal epidural steroid injections: A randomized, active control trial. *Pain Physician* 18(6); 519-25:2015.
12. Deer TR, Mekhail N, Provenzano D, Pope J, Krames E, et al. The appropriate use of neurostimulation of the spinal cord and peripheral nervous system for the treatment of chronic pain and ischemic diseases: The Neuromodulation appropriateness concensus committee. *Neuromodulation* 17(6); 515-50: 2014.
13. de Vos CC, Born MJ, Vanneste S, Lenders MW, de Ridder D. Burst spinal cord stimulation evaluated in patients with failed back surgery syndrome and painful diabetic neuropathy. *Neuromodulation* 17(2); 152-9: 2014.
14. Eck JC, Sharan A, Resnick DK, Watters WC, Ghogawala Z, Dailey AT, et al. Guideline update fort he performance of fusion pocedures for degenerative disease of the lumbar spina. Part 6: discography for patient selection. *J Neurosurg Spine* 21(1); 37-41:2014.
15. Erdine S., Ağrı, Nobel tıp Kitapevleri, İstanbul, 2007.
16. Gunduz OH, Sencan S, Kenis-Coskun O. Pain relief due to transsacroccygeal ganglion impar block in chronic caccygodynia: a pilot study. *Pain Med* :16(7); 1278-81:2015.
17. Gurses E. Impar ganglion radiofrequency application in successful management of oncologic pain. *J Pak Med Assoc* 64(6); 697-9:2014.
18. Gill JB, Heavner JE. Visual impairment following epidural fluid injections and epiduroscopy. *Pain Med* 6(5); 367-74: 2005.
19. Helmlı S, Deer TR, Manchikanti L, Datta S, Chopra P, Singh V, Hirsch JA. Effectiveness of thermal annular procedures in treating discogenic low back pain. *Pain Physician* 15(3); 279-304: 2012.
20. Hooten WM, Nicholsen WT, Gazelka HM, Reid JM, Moeschler SM, Lamer TJ. Serum triamcinolone levels following interlaminar epidural injection. *Reg Anesth Pain Med* 41(1); 75-9, 2016.
21. Helmlı S, Racz GB, Gerdsmeyer L, Justiz R, Hayek SM, Kaplan ED, El Terany MA, Knezevic NN. Percutaneous and endoscopic adhesiolysis in managing low back and lower extremity pain: A systematic review and meta-analysis. *Pain Physician* 19(2);245-82:2016.
22. Hooten WM, ohen SP. Evaluation and treatment of low back pain: A clinically focused review for primary care specialists. *Mayo Clinic Proc* 90(12); 1699-718: 2015.



23. Hatheway JA, Caraway D, David G, Gunnarsson C, Hinnenthal J, Ernst AR, Saulino M. *Neuromodulation* 18(3);207-13:2015.
24. Jankovic D., Rejyonel Sinir Blokları ve İnfiltrasyon Tedavisi, Logos Yayıncılık Tic AŞ, İstanbul, 2004.
25. Kallewaard JW, Vanelderden P, Richardson J, Van Zundert J, Heavner J, Groen GJ. Epiduroscopy for patients with lumbosacral radicular pain. *Pain Pract* 14(4); 365-77: 2014.
26. Kloth DS, Fenton DS, Andersson GB, Block JE. Intradiscal electrotherapy (IDET) for the treatment of discogenic low back pain: selection and indications for use. *Pain Physician* 11(5); 659-68: 2008.
27. Lim YS, Jung KT, Park Ch, Wee SW, Sin SS, Kim J. Acute motor weakness of opposite lower extremity after percutaneous epidural neuroplasty. *Korean J Pain* 28(2);144-7:2015.
28. Loukas M, Klaassen Z, Merbs W, Tubbs RS, Gielecki J, Zurada A. A review of the thoracic splanchnic nerves and celiac ganglia. *Clin Anat* 23(5); 512-22: 20120.
29. Lipov EG, Navaie M, Brown PR, Hickey AH, Stedje-Larsen ET, McLay RN. Stellate ganglion block improves refractory post-traumatic stress disorder and associated memory dysfunction: A case report and systematic literature review. *Mil Med* 178(2);260-4: 2013.
30. Lee F, Jamison DE, Hurley RW, Cohen SP. Epidural lysis of adhesions. *Korean J Pain*. 27(1); 3-15: 2014.
31. Mc Mahon SB, Koltzenburg M. Wall and Melzack's Textbook of Pain. Fifth Edition, Churchill Livingstone Philadelphia, Pennsylvania, USA, 2006.
32. Marcus DA, Cope DK, Deodhar A, Payne R. An Atlas of Investigation and Management Chronic Pain. Clinical Publishing, Mill Street, Oxford, UK, 2009.
33. Meng H, Fei Q, Wang B, Yang Y, Li D, Li J, Su N. Epidural injections with or without steroids in managing chronic low back pain secondary to lumbar spinal stenosis: A meta-analysis of 13 randomized controlled trials. *Drug Des Devel Ther* 13(9); 4657-67:2015.
34. Manchiakanti L, Hirsch JA. An update on management of chronic lumbar discogenic pain. *Pain Manag* 5(5); 373-86: 2015.
35. Mohamed SA, Ahmed Dg, Mohamed MF: Chemical neurolysis of the inferior hypogastric plexus for the treatment of cancer related pelvic and perineal pain. *Pain Res Manag* 18(5);249-52:2013.
36. Moerliere C, Verpillot E, Donon L, Salmi LR, Vignes JR, Bernard A. A cost-utility analysis of sacral anterior root stimulation (SARS) compared with medical treatment in patients with complete spinal cord injury with a neurogenic bladder. *Spine J*. 15(2); 2472-83:2014.
37. Manchiakanti L, Cash KA, MaManus CD, Pampati V. Assessment of effectiveness of percutaneous adhesiolysis in managing chronic low back pain secondary to lumbar central spinal canal stenosis. *Int J Med Sci* 10(1);50-9: 2013.
38. Noble M, Gress FG. Techniques and results of neurolysis for chronic pancreatitis and pancreatic cancer pain. *Curr Gastroenterol Rep* 8(2); 99-103: 2006.
39. Pope JE, Deer TR, Kramer J. A systematic review current and future directions of dorsal root ganglion therapeutics to treat chronic pain. *Pain Med* 14(10);1477-96:2013.
40. Pope JE, Deer TR. Intrathecal drug delivery for pain: a clinical guide and future -directions. *Pain Manag* 5(3); 175-83:2015.
41. Rasmussen MM, Krogh K, Clemmensen D, Tankisi H, Fuglsang-Frederiksen A, Rawashdeh Y, et al. The artificial somato-autonomic reflex arch does not improve bowel function in subjects with spinal cord injury. *Spinal Cord* 53(9); 705-10: 2015.
42. Raj P, Lou L, Erdine S, Staats PS, Waldman SD. Radiographic Imaging for Regional Anesthesia and Pain Management. Churchill Livingstone, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 2003.
43. Shanthanna H, Chan P, McChesney J, Thabane L, Paul J. Pulsed radiofrequency treatment of the lumbar dorsal root ganglion in patients with chronic lumbar radicular pain: a randomized, placebo-controlled pilot study. *J Pain Res* 10(7);47-55:2014.
44. Schurch B, Tawadros C, Carda S. Dysfunction of lower urinary tract in patients with spinal cord injury. *Handb Clin Neurol* 130; 247-67: 2015.
45. Saulino M, Kim PS, Shaw E. Practical considerations and patient selection for intrathecal drug delivery in the management of chronic pain. *J Pain Res* 10(7);627-38:2014.
46. Stannard C, Kalso E, Ballantyne J. Evidence Based Chronic Pain Management, Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK, 2010.
47. Tsigaridas N, Naka K, Tsapogas P, Damigos D. Spinal cord stimulation in refractory angina: A systematic review of randomized controlled trials. *Acta Cardiol* 70(2); 233-43: 2015.

## Girişimsel Ağrı Tedavi Yöntemleri

48. Van Boxtel K, Huntoon M, Van Zundert J, Van Kleef M, Joosten EA. Pulsed radiofrequency : A review of the basic science as applied to the pathophysiology of radicular pain: A call for clinical translation. *Reg Anesth pain Med.* 39(2); 149-59: 2014.
49. Van Beek M, Slangen R, Schaper NC, Faber CG, Loosten EA, Dirksen CD, et al. Sustained treatment effect of spinal cord stimulation in painful diabetic peripheral neuropathy: 24-month follow-up of a prospective two-center randomized controlled trial. *Diabetes Care.* 38(9); 132-4: 2015.
50. Yoon YM, Han SR, Lee SJ, Choi CY, Sohn MJ, Lee CH. The efficacy of pulsed radiofrequency treatment of cervical radicular pain patients. *Korean J Spine.* 11(3); 109-12: 2014.
51. Zhong W, Yu Z, Zeng JX, Lin Y, Yu T, Min XH, Yuan YH, Chen QK. Celiac plexus block for treatment of pain associated with pancreatic cancer: A meta analysis. *Pain Pract* 14(1); 43-51: 2014.
52. Zyluk A, Puchalski P. Complex regional pain syndrome: observations on diagnosis, treatment and definition of a new subgroup. *J Hand Surg Eur Vol.* 38(6); 599-606: 2013.
53. Xu J, Yang J, Lin P. Intravenous therapies for complex regional pain syndrome: A systematic review. *Anesth Analg* 122(3); 843-56: 2016.
54. Wallace AN, Robinson CG, Meyer J, Tran ND, Gangi A, Callstrom MR, et al. The metastatic spine disease multidisciplinary working group algorithms. *Oncologist* 20(10); 1205-15: 2015.



## 11. BÖLÜM YAZARLARI

---



### **Yrd. Doç. Dr. Veli ÇITIŞLI**

1969 yılında Denizli’de doğdu. 1995 yılında Ege Üniv. Tıp Fak.’nden mezun oldu. Ege Üniv.’de 2002 yılında ‘Beyin Sinir Omurilik Cerrahi uzmanı oldu. 2003-2008 yılları arasında Denizli Devlet Hastanesi Nöroşirürji kliniğinde uzman ve başhekim yardımcısı olarak çalıştı. 2008-2010 arasında Özel Ege Hastanesi’nde çalıştı. Yeditepe Üniversitesi’nden Akupunktur uzmanlığı aldı. 2010-2011 yılları arasında Abant İzzet Baysal Ün. Tıp Fak. Nöroşirürji AB’nda Yrd. Doç. olarak görev yaptı. 2012 yılından bu yana Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji AB’nda Yrd. Doç. olarak görev yapmaktadır. Spinal cerrahi, nörotravma ve nöroyoğun bakım ile ilgilenmektedir.



### **Uzm. Dr. Muhammet Fatih SARI**

1972’de Mersin’de doğdu. Mersin Dumlupınar Lisesini 1989’da bitirdikten sonra başladığı Ege Üniversitesi Tıp Fakültesinden 1996 yılında mezun oldu. Sağlık Bakanlığına bağlı sağlık ocağı, acil servis ve 112 ekiplerinde 10 yıl pratisyen hekimlik yaptı. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji kliniğinde 2006 ile 2012 yılları arasında uzmanlık eğitimi aldı. 2012 den 2014 yılına kadar Manisa Devlet Hastanesinde mecburi hizmetini tamamlamıştır. 2014 den beri Balıkesir Devlet Hastanesinde nöroşirürji uzmanı olarak çalışmakta ve ağırlıklı olarak spinal cerrahi , algolojik girişimler yapmaktadır.



# AĞRIYA NÖROCERRAHİ YAKLAŞIM

Dr. Veli Çıttıışlı, Uzm. Dr. Muhammet Fatih Sarı

Bölüm

11

Ağrı 9. yy da yazılmış Divanı Lügatüt Türk'te "Ağrımak" "Ağrığ" olarak geçen, Türkçenin en eski ve temel kelimelerden biridir. Ağrı, bilinç durumu ile ilgili duyuşsal ve duygusal bir deneyimdir. İlginç şekilde İngilizce ağrı anlamına gelen pain kelimesinin kökeni Latince'deki "poena" (ceza, intikam, işkence) sözcüğüdür. Ağrı, Uluslararası Ağrı Çalışma Grubu tarafından "Var olan veya potansiyel bir doku hasarına bağılı olarak gelişen hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel deneyim" olarak tanımlanmıştır. Ağrı, doku hasarının bilinçsiz farkına varılması şeklinde de tarif edilmiştir. Neredeyse ilk insandan bu yana ağrı ile mücadele ve hatta savaş tüm medeniyet ve kültürlerde belirgin etki ve iz bırakmıştır. Bu zor çabayı Hipokrat "Ağrıyı dindirmek ilahi sanattır." (Divinum est opus sedare dolorem) diye tanımlar.

Ağrı cerrahisi, ağrının ilaçla veya diğere yardımcı yöntemlerle ortadan kaldırılamadığı durumlarda gündeme getirilen bir grup cerrahi uygulamadır. Ağrı cerrahisinin diğere cerrahi uygulamalardan en önemli farkı, hasta değerlendirmesine ve nörolojik sistem bilgisine yoğun biçimde gereksinim duyulmasından kaynaklanmaktadır. Burada ağrı tipinin belirlenmesi esastır ve cerrahi tedavi ağrının tipine göre planlanmaktadır. Unutmamak gerekir ki, ağrı cerrahisinde başarı bu kriterlerin doğru seçilmesiyle ilgilidir.

## Ağrı Cerrahisinde Temel Uygulama Yöntemleri

Bir hasta ağrı girişimi için aday olmadan önce tüm medikal tedavi yöntemleri denenmelidir. Genellikle oral narkotik analjeziklerin dozu ya ağrı kesilene dek veya tolere edilemeyecek yan etkiler (Uyku hali veya halüsinasyon) ortaya çıkana kadar artırılır. Ağrı girişiminin seçiminde genel kural olarak ablatif olmayan girişimler ablatif işlemlerden önce denenmelidir.

### 1. Elektrik Stimülasyonu:

**A. Derin Beyin Stimulatörü:** Thalamus ve periaquadaktal gri cevherde derin beyin stimulatör uygulanması tüm tedavi yöntemleri başarısızsa düşünölmelidir. Uygulanması oldukça tartışmalıdır.

Deafferantasyon ağrı sendromları (Somatosensöriyel uyarıların santral sinir sistemine ulaşmasında kesinti sonucu ortaya çıkar. Periferik sinir kesisi, spinal, medüller, pontin ve talamik düzeydeki lezyonlar ile meydana gelebilmektedir. Talamik kanama veya infarktlarında görölen talamik ağrı sendromu (Dejerine- Roussy Sendromu) örnek verilebilir. thalamusun ventral posteromedial veya ventral posterolateral duyu alanlarının stimülasyonundan fayda görebilir.

**B. Spinal Kord Stimülasyonu:** Spinal kord stimülasyonu, başlangıçta dorsal kolon stimülasyonu için geliştirilmiştir. Etki mekanizması tam bilinmiyor. Kanser ağrılarında etkinliği yoktur. Laminektomi sonrası ağrı sendromu, kompleks bölgesel ağrı sendromu (Refleks sempatik distrofi), interkostal nevralji (Postotorakotomi sendromu), multipl skleroz ve bazen postherpetik nevralji de endikedir.

Elektrotlar epidural aralığa; Hemilaminektomi ve Thoug iğnesi ile peruktan olarak iki teknikte yerleştirilir: Elektrotlar yerleştirildikten birkaç gün dışarıdan güç kaynağıyla deneme ile spinal kord stimülasyonu etkili bulunursa cilt altına bir güç kaynağı yerleştirilir. %3.5 enfeksiyon oranı, elektrot kayması, pil bitmesi, bos kaçığı, kardiyak pillerle etkileşim görülebilir. Multidisipliner çalışılan merkezlerde tecrübeli ellerde hastaların %50 de %50 ye varan ağrı kontrolü sağlanır.

## 2. Santral Sinir Sistemi İçine Doğrudan İlaç Verilmesi:

Epidural ya da intratekal ve intraventriküler yolla verilebilir. Lokal anestezi ve narkotik ajanlar kullanılabilir.

**A. İntraspinal Narkotikler:** İntraspinal yola verilen narkotiklerin boyun altındaki ağrılarda etkinliği vardır. Tek uygulama lomber laminektomiye takiben epidural mesafeye tek doz veya kısa süreli eksternal epidural kateterle devamlı enjeksiyon şeklinde verilebilir. Orta süreli bir uygulamada (60 gün) subkutan rezervuar, uzun süreli uygulamalarda subkutan ilaç pompası kullanılır. Zamanla ilaca tolerans gelişmesi veya hastalığın ilerlemesi nedeniyle yüksek dozlara gereksinim ve narkotiklere özgü yan etkiler gelişebilir. Bulantı, kusma, kaşıntı, solunum depresyonu olası yan etkilerdir. Kanser ağrısı %90 oranında kontrol edilir. nöropatik ağrıda başarı %25-50 dir.

**B. İntraventriküler Narkotikler:** Bu narkotikler, 6 aydan fazla yaşam beklentisi olan ve başka tedavilere cevap vermeyen kanser ağrısı çeken hastalarda uygulanır. Ventriküler kateterle ventriküler erişim cihazına bağlanır. 0.5 mg intratekal morfin ventriküler erişim aracıyla verildiğinde yaklaşık 24 saat analjezi sağlar. Sıklıkla başdönmesi, bulantı, kusma, daha nadir olarak kateterin tıkanması (%6), rezervuarın bakteriyel kolonizasyonu (%4), menenjit (%2) görülebilir. %70 hasta da 2 ay süreyle ağrı kontrolü sağlanır. Sonrasında narkotik tolerans nedeniyle etkinlik düşer.

## 3. İntrakraniyal Ablatif İşlemler:

**A. Singülotomi:** Singülotomi, ağrıyı algılanmasını azaltır. Son yıllarda MR eşliğinde ve bilateral uygulanmaktadır. 3 aydan sonra tolere edilemez ağrıda nöks izlenir. %10-30 hasta stabil ağrı algılama dönemine kavuşur.

**B. Medial Talamotomi:** Bu tedavi metodu, baş, boyun ve yüzdeki bazı nosiseptif kanser ağrılarında kullanılan tartışmalı bir yöntemdir. Deafferantasyon ağrısına bağlı yüksek deşarjlar gözlenen medial talamusa stereotaktik olarak ulaşılarak yapılır. %1 in altında mortalite, %0,5 intraserebral kanama, %0,5 subdural hematoma, hemiparezi %1, kognitif bozukluk %20-70 görülebilir.

**C. Stereotaktik Mezensefalotomi:** Tek taraflı baş, boyun ve yüz ağrılarında, MR eşliğinde silvian aquaduktusun 5 mm lateralinde lezyon oluşturulur. Vertikal göz hareketleri etkilenirse geçici süre diplopi gelişebilir. Motor yollara yakınlık olmadığından motor etkilenme olmaz.

## 4. Spinal ablatif cerrahi girişimler:

**A. Kordotomi:** Açık ve perkutan olarak iki yöntemle yapılır ve Lateral spinotalamik traktus kesilir veya harap edilir. Son dönem kanser hastalarında, C5 altı tek taraflı ağrılarda tercih edilir. Orta hat visseral ağrılarda, dizestezi, kozalji, kötü santral ağrılar için etkindir. Açık işlem olarak da yapılabilir ama C1-2 arasından perkutan kolayca yapılabilir. Karşı taraf ağrısı varsa işlem sonrası artarak hasta memnuniyetsizliğine yol açar. Hastaların işlem öncesi spirometrik ölçümleri yapılmalıdır. Solunum fonksiyon testi %50 altında ve beklenen yaşam süresi 2 ayın altında olan hasta-

lara yapılması önerilmez. Bilateral servikal kordotomilerde, Ondine'in laneti (Ciddi uyku apnesi) görülebileceğinden önce bir taraf yapılıp, takiplerde normal solunum fonksiyonu görüldükten sonra diğer taraf yapılmalıdır. Perkutan kordotomi floroskopi veya BT eşliğinde yapılır. Bilgisayarlı tomografi altında yapılacak uygulamalar için özel elektrot sistemi, Kanpolat tarafından özel olarak geliştirilmiştir (KCTE Kit, Radionics, Burlington, MA, ABD).

Termik lezyon sırasında hasta sürekli monitörlenebilir. Her lezyon sırasında duyu muayenesi ve motor muayeneler tekrarlanır. Tek taraflı kordotomi uygulamalarında lezyon sonrası yeterli analjezi oluşmuş ise 60 saniyelik bir ilave lezyon ile uygulama tamamlanır. Bir müdahale sırasında yapılan lezyon sayısı 2-5 arasındadır. Bilateral lezyon yapılan hastalarda ise eğer tek bir lezyonla analjezi seviyesi elde edilmiş ise yeni bir lezyon uygulanmamalıdır. Tecrübeli ellerde %94 hasta taburcu olurken ağrıda belirgin azalma olmaktadır. 1 yılda hastaların %60'ı ağrısızken bu oran 2 yılda %40'a düşer.

- B. Kordektomi (Kord Transseksiyonu):** Genellikle tercih edilen bir yöntem değildir. En ağır tahribat yapan bir işlem olup tüm girişimlere cevap vermeyen hastalarda uygulanır. Siringomyeli ve spastisiteden kaynaklanan defisit ilerlemesi durumlarında yararlıdır.
- C. Komissural Myelotomi:** Torakal seviye altında iki taraflı veya orta hat ağrısı (Abdomen, pelvis veya perine) olan hastalarda ağrı lifleri anterior komissürde karşı lateral spinotalamik trakta geçerken kesilir. Mediolongitudinal myelotomi olarak da bilinir. %12 hastada mesane disfonksiyonu, %8'inde ise paraparezi gelişebilir. Hastaların %60'ında tam, %28'inde kısmi rahatlama gözlenir. %8 hastada ağrı hiç geçmez.
- D. Noktasal Orta Hat Myelotomi:** Diğer tedavilere dirençli pelvik ve visseral kanser ağrılarında orta hat posterior kolon yollarında yapılan kesidir.
- E. Dorsal Kök Giriş Bölgesi Lezyonları (Dorsal Root Entry Zone: DREZ):** Sinir kök avülsiyonuna bağlı deafferantasyon ağrısında (en sık motorsiklet kazalarında görülür), bazı spinal kord hasarlarında, postherpetik nevraljide, amputasyon sonrası fantom ekstremitte ağrılarında kullanılabilir. Genelde kanser ağrılarında kullanılmaz. Spinal korda arka kök giriş yerinde (DREZ=Dorsal Root Entry Zone) lezyon oluşturmak esasına dayanan bir ameliyattır. Uygulamanın yapıldığı bölge spinal kordun Rexed laminasyonuna göre ağrı ile ilgili bölgeler I-V laminaları arasında bulunmaktadır. Deafferantasyon sonrası DREZ bölgesinde kopan veya tümüyle harap olan sinirlerin ilişkili substantia gelatinosunda anormal nöronal boşalmaların olduğu Loeser ve Ward tarafından bildirilmiştir. Bu hiperaktif nöronal boşalmalar deafferantasyon ağrılarının veya nöropatik ağrıların sebebidir. Bu irritasyonun bulunduğu bölgenin harabiyetine dayanan cerrahi yöntem ise nöropatik ağrıların veya deafferantasyon ağrılarının cerrahi tedavi seçeneğidir. Özellikle hemikranial alanda V. VII. IX. ve X. kranial sinirlerin ağrı liflerinin sonlandığı nükleus kaudalisin substantia gelatinosunda uygulanan yöntem nükleus kaudalis DREZ lezyonu adıyla Nashold ve arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Ağrılı segmente ait sinirlerin medulla spinalise girdiği arka kök giriş yerinde lezyon oluşturularak yapılır. Bu lezyon genellikle 2 mm derinliktedir. Substantia gelatinosa olan trigeminal nükleus kaudalis aynı derinlik yerine göre 4 mm'ye kadar çıkmaktadır. Bu bölgede cerrahi lezyon sadece iğne-elektrot sisteminin batırılması ve mikrokoagülasyonların yapılması şeklinde uygulanmaktadır. Genellikle DREZ bölgesine 2 mm derinlikte elektrot yerleştirilmekte 15 saniye süreli 80 derecede lezyonlar 1 mm aralıklarla yapılmaktadır. Genellikle ağrılı bölgenin bir dermatom altı ve üstüne sağlam bölgelere kadar lezyon ulaştırılmaktadır. Trigeminal nükleus kaudalis, DREZ ameliyatlarında ise C2 arka kökcüklerinden obex seviyesine kadar dorsolateral sulkus'ta 1 mm aralıkta 2 ila 4 mm derinlikte lezyon yapılmaktadır. Spinal kordun oksiput-C2 aralığında yapılan deneysel ve klinik ölçümlerde diametrik ölçülerin hastadan hastaya değiştiği Kanpolat ve arkadaşları tarafından gösterilmiştir. Bu nedenle DREZ elektrotlarının kalibrasyonunun spinal kord ölçümlerine göre düzenlenmesi zorunludur.



DREZ ameliyatlarının komplikasyonları içerisinde özellikle medial lezyonlarda komplikasyon olarak sıklıkla ataksi gözlenmektedir. DREZ ameliyatının endikasyon skalasında en etkin olduğu ağrı tipleri, sinir dokusunun harabiyetiyle oluşan nöropatik ağrılardır. Pleksus avüzyonları, DREZ ameliyatlarının en etkin olduğu gruptur.

Trafik kazalarından sonra özellikle motosiklet kazalarında savrulmalar sonucunda baş ve kol, gövde ve bacak ayrı ayrı doğrultulara savrulmakta ve bu zorlanma sonucunda servikal kökler veya lumbosakral kökler spinal korddan koparak avüzyonlar meydana gelmektedir. Kanpolat ve ark.'nın serisinde 1986-2008 yılları arasında 62 hastaya 66 DREZ ameliyatı (52 spinal, 14 nükleus kaudalis) yapılmış, hastaların %60'unda, nükleus kaudalis DREZ yapılan hastaların %86'da ağrı kontrolü sağlanmış (grade I-II) olarak bildirilmiştir. Bu sonuç, istatistiksel olarak bu uygulamanın hastaların ağrılarının azalmasında ve yaşam kalitesinin artmasında etkili bir uygulama olduğunu göstermektedir.

DREZ ameliyatının uygulandığı önemli ikinci grup, post-paraplejik ağrı hastalarıdır. Bu hastalarda paraplejik ekstremitelerde yanma ve zonklama tarzında çok rahatsız edici santral tipte ağrılar oluşmaktadır. MR çalışmalarıyla spinal kordun özellikle harap veya yapışık olduğu segment yeterince incelenmeli, kistik yapıların varlığı ameliyat sırasında dikkate alınmalıdır. DREZ ameliyatının endikasyon alanları içerisinde post-paraplejik spastisite önemli bir yer tutmaktadır. Sindou, alt ekstremitelerdeki fleksiyon-abduksiyon veya şiddetli hiperrekstansiyon tarzındaki spastisitede, Th10-L2 total laminektomiyle uygulanan bilateral DREZ ameliyatının spastisiteyi %90 oranında azalttığını ifade etmektedir.

Post-herpetik nevraljilerde DREZ ameliyatı etkindir. Ağrılı dermatoma uyan sinir alanında, genellikle hemilaminektomi ile de uygulanabilir ve kökün ayırt edilmesinde nörofizyolojik yöntemlerden yararlanılmalıdır. Pancoast ve meme tümörlerinin, brakial pleksusta oluşturdukları infiltrasyonlarla nosiseptif ağrı yerine özel bir ağrı tipi tabloya hakim olur. Bu tip tümörlerde, başlangıçta ağrı karakteristiği nörojenik ağrı tipindedir ve pleksusta irritasyona bağlı olarak oluşur. Bu tür ağrıları, kordotomi ameliyatı ile giderebilmek mümkündür. Ancak hastalığın devamında tümörün pleksus invazyonuyla ağrı karakteristiği değişir, yanma ve zonklama tarzında bir ağrı tablosu kliniğe hakim olur. Pleksus infiltrasyonu ile oluşan nihai ağrı tipi, nöropatik vasıflı ağrıdır. Nöropatik ağrı tedavisi için cerrahi seçenek ise santral bir uygulama olan DREZ ameliyatıdır.

- F. Posterior Rizotomi:** Posterior Rizotomi, parsiyel veya total rizotomi olarak özellikle arka köklerin lezyonu veya kesilmesi şeklinde kullanılabilir. Geniş alanları etkileyen ağrılarda uygun değildir. Genellikle kullanılan yöntem posterior köklerin tahrip edilmesidir. Bu uygulama RF iğne-elektrotlarıyla nöral foramenlerde selektif rizotomi şeklinde uygulanabildiği gibi cerrahi yöntemle total veya parsiyel rizotomi şeklinde de uygulanabilmektedir. Rizotomiler ekstremitelerin ağrı denervasyonunda fonksiyonel yönden önemli olabilecek ağrı duyusu yanı sıra diğer duyuların da (derin duyu, dokunma, basınç... vb) kaybına sebep oldukları için kullanılmazlar. Gereksiz rizotomiler nöropatik ağrıya gidişi alevlendirebilir veya hızlandırabilir.
- G. Dorsal Kök Ganglionektomi:** Ekstraspinal bir işlem olup torasik ya da üst lumbal kök ağrılarında, dermatomal duyu kaybı fonksiyonel kayba neden olmayacağı düşünülerek yapılabilir. Ganglionektominin posterior rizotomiye göre başlıca avantajı işlemin sadece arka kökle değil, ön kökle seyreden duysal afferent lifleri de içine almasıdır.
- H. Sakral Kordotomi:** Bu işlem, kolostomi veya ileostomi olan hastaların pelvik ağrıları için yapılabilir. S1 kökleri altında dural kese etrafından bağlanır.

## 5. Sempatektomi:

Sempatektomi uygulaması, kompleks bölgesel ağrı sendromları (eskiden kozalji, şimdilerde refleks sempatik distrofi) için kullanılır. Esansiyel hiperhidroz, primer raynaud hastalığı, omuz el sendromu, dirençli anjinada üst ekstremitte sempatektomisi yapılabilir. Çoğunda 2. torasik gang-

lionun çıkarılması yeterli olur. Transtorasik, endoskopik, perkutan RF teknikleriyle yapılabilir. İnterkostal nevralsi, kord hasarı, pnömotoraks, horner sendromu gelişebilir.

## 6. Periferik Sinir Girişimleri:

- A. Sinir blokları:** Sinire ve yakınına fenol veya saf alkol gibi nörodestrüktif ajan enjeksiyonu ile nörolitik ve kortikosteroidle birlikte veya kortikosteroid olmaksızın lokal anestezi kullanılarak non nörolitik yapılabilir. Önemli olan sinir blokları aşağıda verilmiştir.:
- Stellat Ganglion Blokajı:** Bilateral laringeal paralizye bağlı solunum yetmezliği gelişebileceği için bilateral uygulanmaz.
  - Lomber Sempatik Blokajı:** Skopi altında yüzüstü yatar pozisyondaki hastaya L2, L3, L4 seviyelerine spinal iğne ile lokal anestezi yapılır. İğne ile vertebraların ön kısmına lidokain enjekte edilir.
  - İnterkostal Sinir Blokajı:** İnterkostaş nevralsi, posttorakotomi ağrısı, kosta kırığına bağlı ağrı, postherpetik nevralsi durumlarında başarı ile uygulanabilir.

## 7. Periferik Nörotomi:

Ağrılı bir alanı innerve eden duyu sinirlerinin harabiyetine dayanmaktadır. Bu harabiyet, belli bir seviyede sinir trasesine alkol vb. bir madde enjeksiyonu ile yapılabildiği gibi, doğrudan periferik sinirin kesilmesi şeklinde uygulanabilir.

Bu uygulamayı gerçekleştirmeden önce basit bir testle nörotominin etkinliği anlaşılabilir. Nörotomi bölgesine birkaç ml. lokal anestezi enjekte edilerek ağrının lokal anestezi süresince geçip geçmediğine bakılır, ağrı geçtiyse nörotomi veya nörektomi endikedir. Aksi halde uygulamanın yararlı olmaması beklendiği için yapılmaması gerekmektedir.

Periferik nörotomilerin nöropatik ağrı cerrahisinde özel bir yeri vardır. Eğer bu uygulamalar nöropatiye yatkınlığı ortaya koyan, yanma tarzındaki sürekli şikâyetlerle birlikte ise, şikâyetler, periferik uygulamalardan sonra artabilir. Nöropatik ağrısı olan bir hastada test yapmaksızın periferik sinirleri kesmek doğru değildir. Günümüzde halen şimik nörotomi genel durumu bozuk hastalarda supra- veya infraorbital ya da submental olarak trigeminal sinir dallarına nadiren de olsa uygulanabilmektedir. Aynı şekilde oksipital nevralsi için de kullanılabilir.

## 8. Trigeminal Nevraljide Cerrahi Tedavi:

Trigeminal nevralsi (TN), trigeminal sinirin bir veya daha fazla dalının dağılım alanında, genellikle tek taraflı, şimşek çakar şekilde ve paroksizmal ağrı olması durumudur. Medikal tedaviye dirençli veya ilaç yan etkilerinin cerrahi tedaviyi aştığı durumlarda düşünülmalıdır.

- Trigeminal Sinir Dal Bloğu veya Ablasyonu:** Fenol veya saf alkolle etkilenen trigeminal sinir dalına, V1 oftalmik dala supraorbital supratroklear veya infraorbital sinirlerde, V2 maksiller dala foramen rotundumda, V3 mandibüler dala foramen ovalette blok yapılır.
- Tetikleyici Noktanın Perkutan Rizotomi veya Alkol Bloğu ile Blokajı:** Ağrının tetikleyici noktasına perkutan olarak rizotomi yapılması veya aynı yere alkol uygulanması ile ağrının geçmesini hedefleyen bir uygulamadır.
- Perkutan Trigeminal Rizotomi:** Buradaki amaç; selektif olarak A-alfa ve beta (dokunma) liflerini korurken A-delta ve C (nosiseptif) liflerinin tahrip edilmesi işlemidir. Perkutan trigeminal rizotomi, tetikleyici noktayı bloklamak için de kullanılabilir. Bu işlemdeki lezyon oluşturma yöntemleri aşağıda sıralanmıştır:

**1. Radyofrekans termokoagülasyonu:**

Trigeminal (Gasser) ganglionunun Kontrollü Radyofrekans Termokoagülasyonu: Yöntem, trigeminal sinirin retrogasserian liflerine foramen ovale yoluyla özel bir iğne-elektrot sistemiyle perkütan olarak ulaşıp RF enerjisiyle lezyon yapma temeline dayanmaktadır. Bu uygulama trigeminal nevralsi tedavisinde en yaygın olarak kullanılan tedavi yöntemidir. Özellikle tic doloureux (idiopatik trigeminal nevralsi) tedavisinde çok etkin bir uygulamadır. Ancak cerrahi uygulama hastalık belli bir süre izlenmeden kesinlikle yapılmamalıdır. Daha başka bir deyişle birkaç aylık ağrı şikâyeti olan bir hastaya cerrahi uygulamayı önermek, teknik açıdan da etik açıdan da yanlışır. Uygulama alanı trigeminal sinirin retrogasserian lifleridir. Uygulamanın gangliyonda veya gangliyonun periferinde yapılması hem komplikasyon oranını yükseltir hem de başarı oranını düşürür. 60-70 °C arasında 60 saniyelik lezyon yapılır. Uygulamanın ağrıyı kontrol oranı başlangıçta %93'tür (grade I-II). %5 oranında erken (6 ay içinde), %19 oranında geç nöks görülmektedir. Tüm seride tek uygulamayla 10 yıl üzerinde ağrıyı kontrol oranı %57'dir. Bu uygulama için en önemli eleştiri uygulama sonrası %14 oranına kadar bildirilen anesteziya dolorozadır.

**2. Meckel kavitesine gliserol enjeksiyonu:** RF göre daha az anestezi dolorosa riski mevcuttur.

**3. Balon kompresyon (Perkutan Mikrokompresyon Rizolizis):** 4F fogarty balon kateterle mekanik travma oluşturulur.

**4. Steril kaynamış su enjeksiyonu**

**D. Retrogasserian rizotomi:** Spiller-Frazier'in tanımladığı subtemporal ekstradural yaklaşım. Günümüzde çok nadiren kullanılır.

**E. Intradural retrogasserian trigeminal sinir kesisi:** MVD sırasında vasküler bir bası saptanmazsa yapılır.

**F. Alt medullada trigeminal traktın kesilmesi:** Çok nadir yapılır. Başarı oranı %99,5.

**G. Mikrovasküler dekompresyon:** Mikrovasküler dekompresyon trigeminal nevralsi tedavisinde etkin bir yöntemdir. Genellikle genel durumu uygun idiopatik trigeminal nevralsi vakalarında kullanılır. Özellikle genç hastalar için duyu bozukluğu yapmaması nedeniyle tecrübeli cerrahlar tarafından yapılabilmesi halinde etkin bir uygulamadır. Genelde posterior fossa kraniotomisi ile kök giriş bölgesi (root entry zone) mikrocerrahi eksplorasyonu ve sinire bası yapan vasküler yapının yerinin değiştirilmesidir. Sıklıkla absorbe olmayan bir materyal olan teflon kullanılır.

**H. Ganglion proksimalında trigeminal sinirin tam kesisi:** Posterior fossa kraniotomisi ile yapılır.

**I. Stereotaktik radyocerrahi:** Trigeminal root entry zone da 70-80 Gy radyoşirürjiyle bu bölgede lezyon oluşturma esasına dayanmaktadır. En az invaziv yöntemdir. Kullanıcıları tarafından başarı oranının ilk uygulama sonrası ağrı azalması %80-96 olarak bildirilmiştir. Pahalı bir uygulamadır. Eşlik eden hastalıkları (komorbiditesi yüksek olan), önceki cerrahilere dirençli ve antikoagulan kullanan hastalara önerilir. Eğer hastada trigeminal nevralsi şikâyetlerinin içerisinde klasik trigeminal nevralsi dışında yüzde yanma, zonklama gibi sürekli ağrı şikâyeti varsa bu tür hastalarda ağır destrüktif lezyonlar yapmak risklidir. Hastalarda nöropatik ağrı sebebi olabilir.

**KAYNAKLAR**

1. Bozkurt M, Al-Beyati ES, Ozdemir M, Kahilogullari G, Elhan AH, Savas A, Kanpolat Y. Management of bilateral trigeminal neuralgia with trigeminal radiofrequency rhizotomy: a treatment strategy for the life-long disease. Acta Neurochir. 2012 154(5): 785-91.

2. Caramond T, Stuart G: İntraventricular morphine for intractable pain of advanced cancer. *J Pain Symp Manage* 1993 8: 465-73.
3. Çırak B. Nöroşirürji El Kitabı. Mark S. Greenberg. 6. Baskı. Bölüm 15. Fonksiyonel. 365-74. Güneş yayınevi)
4. Çırak B. Nöroşirürji El Kitabı. Mark S. Greenberg. 6. Baskı. Bölüm 16. Ağrı. 376-98. Güneş yayınevi)
5. Kanpolat Y. Ağrı tedavisinde destrüktif yöntemler ve kordotomi, Omurga ve Omurilik Cerrahisi kitabı, Editör: Mehmet Zileli, Ali Fahir Özer, İntertıp Kitabevi, Cilt 2, Bölüm 112, 13991-1401: 2014
6. Kanpolat Y, Akyar S, Caglar S. Diametral measurements of upper spinal cord for stereotactic pain procedures (Experimental and clinical study). *Surg Neurol* 1995 43: 478-483.
7. Kanpolat Y, Cosman E. 1996 Special RF electrode system for CT-guided pain procedures. *Neurosurg* 1996 38: 600-603i.
8. Kanpolat, Y, Karataş A. Ağrı Sendromları. Temel Nöroşirürji, Türk Nöroşirürji Derneği Yayınları, Cilt 2, 1535-1547. 2005
9. Kanpolat Y, Ozdemir M, Al-Beyati E. CT-guided percutaneous cordotomy for intractable pain in what is more than a disease: lung malignancies. *Turk Neurosurg*. 2013 23(1):81-7.
10. Kanpolat Y, Savaş A: Omurilik'te Ağrı Cerrahisi, Omurilik ve Omurga Cerrahisi Kitabı, Editör: Mehmet Zileli, Fahir Özer, Saray Kitabevi, Cilt 2, Bölüm 55:824- 837. 1997
11. Kanpolat Y, Tuna H, Bozkurt M, Elhan AH (2008) The spinal and nucleus caudalis DREZ operations for chronic pain - Technical report. *Operative Neurosurgery (Suppl 1)*, 2008 62, ONS 235-244
12. Kumar K, Nath R, Wyant G M: Treatment of chronic pain by epidural spinal cord stimulation. *J Neurosurgery*. 1991 75:402-7.
13. Letcher FS, Goldring S. (1968) The effect of radiofrequency current and heat on peripheral nerve action potential in the cat. *J Neurosurg* 1968 29:42-47.
14. Loeser JD, Ward AA Jr, White LE Jr. (1968) Some effects of deafferentation on neurons of the cat spinal cord. *Arch Neurol* 1968 17:629-636.
15. Merskey H., Bogduk N. Classification of chronic pain. 2nd ed. Seattle: IASP Press; 1994.
16. Morgan GE, Mikhail MG. Pain Management. In: *Clinical Anesthesiology*, 2ed. New Jersey: PrenticeHall International, Inc. 1996 274-316.)
17. Nashold BS Jr, Urban B, Zorub DS. Phantom pain relief by focal destruction of the substantia gelatinosa of Rolando. In: Bonica JJ and Albe-Fessard D (eds) *Advances in Pain Research and Therapy*, Vol 1. Raven Press, New York. 1976 pp 959-963).
18. North R B, Kidd D H, Zahurak M, et al.: Spinal cord stimulation for chronic, intractable pain: Experience over two decades. *J Neurosurgery*. 1993 32:384-95.
19. Oya Yalcin Cok, MD. Divinum est opus sedare dolorem: pretending the divine in postoperative pain management. *South Med J*. Mar 2010 103(3):187.
20. Penn R D, Paice J A :Chronic intrathecal morphine for intractable pain. *J Neurosurgery*. 1987 67:182-6.
21. Rippe E S, Kresel J J : Preparation of morphine sulfate solutions for intraspinal administration. *Am J Hosp Pharm*. 1986 43:1420-1.
22. Shieff C, Nashold B S: Stereotactic mesencephalotomy . *Neurosurg Clin North Amer* 1990 1: 825-39.
23. Sindou M. Spinal entry zone interruption for persistent pain. In: *Gildenberg PL, Tasker RR (eds): Textbook of Stereotactic and Functional Neurosurgery*. McGraw-Hill, Houston 1998 pp1565-1572.
24. Sindou M, Mertens P. Neurosurgical management of neuropathic pain. *Stereotact Funct Neurosurg* 2000 75: 76-80.
25. Young R F, Kroening R, Fulton W, et al.: Electrical stimulation of the brain in treatment of chronic pain: Experience over 5 years. *J Neurosurg* 1985 62:389-96.

