

EGZERSİZE BAĞLI FASYAL ADAPTASYONLAR

**Anatomi, Mekanobiyoloji ve Bağ Dokusu Yeniden
Yapılanması**

Yazar

Aysun GÜLER KANTER

 **Vizetek**
Yayıncılık

EGZERSİZE BAĞLI FASYAL ADAPTASYONLAR

Anatomi, Mekanobiyoloji ve Bağ Dokusu Yeniden Yapılanması

Yazar

Aysun GÜLER KANTER

ISBN: 978-625-382-363-4

E-ISBN: 978-625-382-364-1

DOI: 10.54637/vizetek.9786253823641

Copyright © Vizetek

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Vizetek Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Limited Şirketine aittir. Vizetek Yayıncılık'ın izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı, elektronik, mekanik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz.

Bu kitap, basılı ve elektronik (e-kitap) formatlarında yayımlanmaktadır. Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.

Yayın Tasarımcısı / Koordinatörü: Sena DURMAZ

Kapak Tasarımı ve Mizanpaj: Ahmet TUNÇDEMİR

Baskı: Ankara | Ağustos, 2026



Seyranbağları Mah. İncesu Cad. 10/2 Çankaya/ANKARA

Tel.: (0312) 482 00 11

Web: www.vizetek.com.tr

E-mail: vizeteki yayincilik@gmail.com

Yayıncı Sertifika No: 41575

Baskı: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık | 47479

ÖN SÖZ

Bilim her zaman yeni keşiflerle ilerlemez. Bazen uzun zamandır bilinen yapıların yeni yöntem ve bakış açılarıyla değerlendirilmesi, yeniden anlamlandırılması en az yeni bir keşif kadar değerli olabilir. Fasya üzerine yürütülen çalışmalar da bugün böyle bir yeniden değerlendirme sürecinin içindedir. Uzun yıllar boyunca kasları, damarları ve sinirleri çevreleyen bir bağ dokusu olarak tanımlanan fasya, bugün mekanik yüklenmeye biyolojik yanıt verebilen, hücresel etkinlik gösteren ve kas-iskelet sisteminin işleyişine farklı düzeylerde katkıda bulunan canlı bir doku olarak ele alınmaktadır. Bununla birlikte, artan bilgi birikimi birçok soruya açıklık getirirken, cevap bekleyen yeni soruları da ortaya çıkarmıştır.

Fasyaya ilişkin araştırmalar son yıllarda önemli ölçüde artmış, bu alanda değerli bir bilgi birikimi oluşmuştur. Hücre biyolojisi, mekanobiyoloji ve görüntüleme alanındaki çalışmalar, fasyaya ilişkin anlayışımızı önemli ölçüde geliştirmiştir. Buna karşılık, deneysel araştırmalardan elde edilen bulguların egzersiz, rehabilitasyon ve sportif performans üzerindeki klinik karşılığını ortaya koyan insan çalışmaları henüz aynı düzeye ulaşmış değildir. Bu nedenle deneysel modellerden elde edilen sonuçların doğrudan insan fizyolojisini yansıttığını kabul etmek de, mevcut kanıtları bütünüyle göz ardı etmek de bilimsel açıdan doğru değildir. Fasyaya ilişkin sağlıklı değerlendirmeler, ancak kanıtların gücü kadar sınırları da dikkate alındığında mümkün olacaktır.

Bu çalışma, fasyayı olduğundan daha önemli göstermek ya da mevcut görüşleri sorgusuz kabul etmek amacıyla

hazırlanmamıştır. Temel amaç; anatomiden mekanobiyolojiye, egzersiz fizyolojisinden rehabilitasyona uzanan bilgi birikimini eleştirel bir bakışla bir araya getirmek ve farklı düzeylerde üretilen kanıtları kendi bağlamı içinde değerlendirmektir. Bu nedenle kitap boyunca yerleşik bilgiler ile henüz doğrulanmamış varsayımlar, deneysel modeller ile insan çalışmaları ve biyolojik mekanizmalar ile klinik çıkarımlar birbirinden ayrılmaya özen gösterilmiştir.

Bugün fasya araştırmaları, birçok soruya cevap ararken aynı zamanda yeni araştırma alanlarının da önünü açmaktadır. Son sözü söylemek iddiasıyla kaleme alınmayan bu kitabın amacı, mevcut bilgileri kanıtların ışığında yeniden değerlendirmek ve yeni araştırmalar için düşünsel ve metodolojik bir zemin oluşturmaktır. Temennim, bu kitabın fasya alanındaki mevcut bilgi birikimine katkı sağlaması, ileride gerçekleştirilecek bilimsel araştırmalar için bir kaynak niteliği taşıması ve konuya ilişkin akademik tartışmaların gelişimine zemin hazırlamasıdır.

Son olarak, akademik yaşamım boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlanma ayrıcalığını yaşadığım, bilimsel bakış açısı, akademik titizliği ve örnek kişiliğiyle mesleki gelişimime değerli katkılar sağlayan kıymetli hocam Prof. Dr. Harun Ülger'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

1. Giriş	1
2. Fasyal Sistemin Güncel Kavramsal Yaklaşımı ve Yapısal Organizasyonu	4
3. Fasyanın Biyomekanik Özellikleri	8
3.1. Fasyanın Mekanik Davranışının Temel İlkeleri	8
3.2. Viskoelastisite, Sürünme (Creep) ve Gerilme Gevşemesi (Stress Relaxation).....	12
3.3. Anizotropi ve Doğrusal Olmayan Mekanik Davranış.....	16
3.4. Histerezis ve Elastik Enerji Depolanması.....	20
3.5. Fasyal Kayma Mekanizması ve Hiyalüronanın Biyomekanik Rolü	24
3.6. Bölgesel Mekanik Heterojenlik ve Fonksiyonel Özelleşme	28
3.7. Egzersizin Fasyal Biyomekanik Üzerindeki Etkileri	33
4. Miyofasyal Kuvvet İletimi.....	37
4.1. Miyofasyal Kuvvet İletimi Kavramı: Güncel Yaklaşımlar ...	37
4.2. Miyofasyal Kuvvet İletiminin Anatomik Temeli	42
4.3. Miyofasyal Kuvvet İletimine İlişkin Deneysel Bulgular.....	47
4.4. Miyofasyal Kuvvet İletiminin Sportif Performanstaki Rolü.....	52
4.5. Miyofasyal Kuvvet İletiminin Klinik ve Rehabilitasyon Açısından Önemi	57
5. Mekanobiyoloji ve Mekanotransdüksiyon	65
5.1. Mekanik Uyarıların Fasyada Hücresel ve Biyolojik Yanıtlara Dönüştürülmesi.....	65

5.2. Hücresel Mekanotransdüksiyonda İntegrin Temelli Fokal Adezyonlar	72
5.3. Mekanosensitif PIEZO Kanalları: Fasyadaki Yerleşik İşlevleri ve Olası Rollerini	76
5.4. YAP/TAZ, TGF- β ve mTOR: Fasyal Adaptasyondaki Yerleşik İşlevleri ve Olası Rollerini	81
5.5. Yüklenme Özellikleri ve Fasyal Mekanotransdüksiyon Üzerindeki Olası Etkileri.....	85
6. Egzersize Bağlı Fasyal Yeniden Yapılanma (Remodeling) ve Doku Adaptasyonları	89
6.1. Mekanik Yüklenmeye Yanıt Olarak Fasyal Yeniden Yapılanma Potansiyeli	89
6.2. Ekstraselüler Matriksin Yeniden Yapılanması: Fasya ve İlişkili Bağ Dokularından Elde Edilen Kanıtlar.....	95
6.3. Fasiyanın Mekanik Özellikleri: Egzersize Bağlı Kanıtlar ve Ölçüm Sınırlılıkları	99
6.4. Yaşlanma, Fiziksel Hareketsizlik ve Metabolik Sağlığın Fasyal Adaptasyon Üzerindeki Olası Etkileri.....	109
7. Fasyal Adaptasyonun Sportif Performans, Yaralanma ve Rehabilitasyon Açısından Olası Önemi	117
7.1. Fasyal Dokuların Sportif Performansa Olası Katkıları	117
7.2. Fasyal Dokuların Spor Yaralanmalarındaki Olası Rolü	125
7.3. Rehabilitasyonda Progresif Yüklenme: Fasya ve İlişkili Bağ Dokularından Elde Edilen Kanıtlar.....	132
8. Gelecek Perspektifleri ve Araştırma Öncelikleri	143
9. Sonuç	149
Kaynaklar	154