

KAS KUVVETİ VE  
DAYANIKLILIĞI  
KAVRAMLARI VE ÖLÇÜMÜ

PROF.DR. MİTAT KOZ

# Kassal Uygunluk

## Kas Kuvveti ve Dayanıklılığı

- Fiziksel uygunluk-Performans
  - Kuvvet, Sürat, çeviklik, beceri
- Sağlık için önemli
  - Düzgün postür.
  - Kas kaynaklı bel ağrısının önlenmesi veya azaltılması.
  - Yaşlılıkta bağımsız hareket etmenin sağlanması.
  - Kas zayıflığı veya dengesizliği anormal hareketlere veya yürümeye neden olabilir ve normal fonksiyonları bozabilir.
  - Yaralanma için zemin hazırlayabilir.

# Kassal Uygunluk

- Kas kuvveti
- Kas dayanıklılığı

# Kas Kuvveti

- Özel bir kas yada kas grubu tarafında oluşturulabilen maksimal güç.
- Kas kuvveti kasın bir dirence karşı koyabilme yeteneğidir.

# Çeşitli Tanımlar ve Kuvvetin sınıflandırılması

- Hare ye göre sınıflama:
  - Maksimal Kuvvet: Kas siteminin isteyerek geliştirebildiği en büyük kuvvettir.
  - Çabuk Kuvvet: Sinir kas siteminin yüksek hızda bir kasılma ile direnç yenebilme yeteneği denir.
  - Kuvvette Devamlılık: Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorulmaya karşı direnç yeteneğidir.
- Kas kasılma şekline göre:
  - Statik Kuvvet: Bir çalışmada kas uzunluğu kasılma sırasında değişmez ( çok az miktarda değişim olur) tonusunda (gerim) artma olur. Bu sayede üretilen kuvvete statik kuvvet denir.
  - Dinamik Kuvvet: kas çalışma sırasında boyunda kısalma ve gerimin de (tonusunda) artma olur. İzotonik kas çalışmasıdır. İzotonik kasılma ile üretilen kuvvete dinamik kuvvet denir.
  - Oksotonik Kasılma Kuvveti: İzometrik ve izotonik kas çalışmalarının (stadik- dinamik ) her ikisinin ürettiği kuvveti içerir içerir.
- Fonksiyonel sınıflama:
  - Relatif Kuvvet (göreceli):Vücudun kilogram başına üretebildiği kuvvettir. RELATİF KUVVET = KALDIRILAN AĞIRLIK /VÜCUT AĞIRLIĞI
  - Salt Kuvvet -(genel): Maksimal kuvvete yakındır. Bütün kas gruplarının ürettiği kuvvettir.

# KUVVET OLUŞUMUNDA ETKİLİ FAKTÖRLER

- Kas lif çapı ve tipi
  - Enerji
- Kas lifi sayısı
- Nöromusküler etkinlik
  - Motivasyon
- Biomekanik faktörler
  - Tendonun kemiğe tutunma noktası
  - Kas uzunluğu-gerim ilişkisi
- Yaş ve cinsiyet
- Overtraining-Sürantrenman
  - Yorgunluk
  - Toparlanma
- Isı-ısınma

# KUVVET OLUŞUMUNDA ETKİLİ FAKTÖRLER

- Kas lifi sayısı ve çapı
  - Kas kuvveti kas lifinin enine kesit yüzey alanı ile doğru orantılıdır. Enine kesit yüzey (kas lifinin çapı) arttıkça oluşan kuvvette artar.
    - İnsan iskelet kası cinsiyete bakılmaksızın  $\text{cm}^2$  si 1.6- 3 kg lık bir kuvvet üretir.
  - Ağırılık çalışması kas lifinin enine kesit yüzey alanını artırır: Hipertrofi, tersi atrofi
  - Lif sayısı da kuvvet oluşumunda etkilidir. Lif sayısı kalıtsal olarak belirlenir.
  - Kalıtsal olarak çok sayıda kas lifine sahip olanlar daha büyük oranda hipertrofi potansiyeline sahiptirler.
    - Ancak bu kuvvet üretimi vücutta kemiklerin kaldıraç ilkelerini uygulayış biçimine ve kasın mimari yapısına göre değişir.

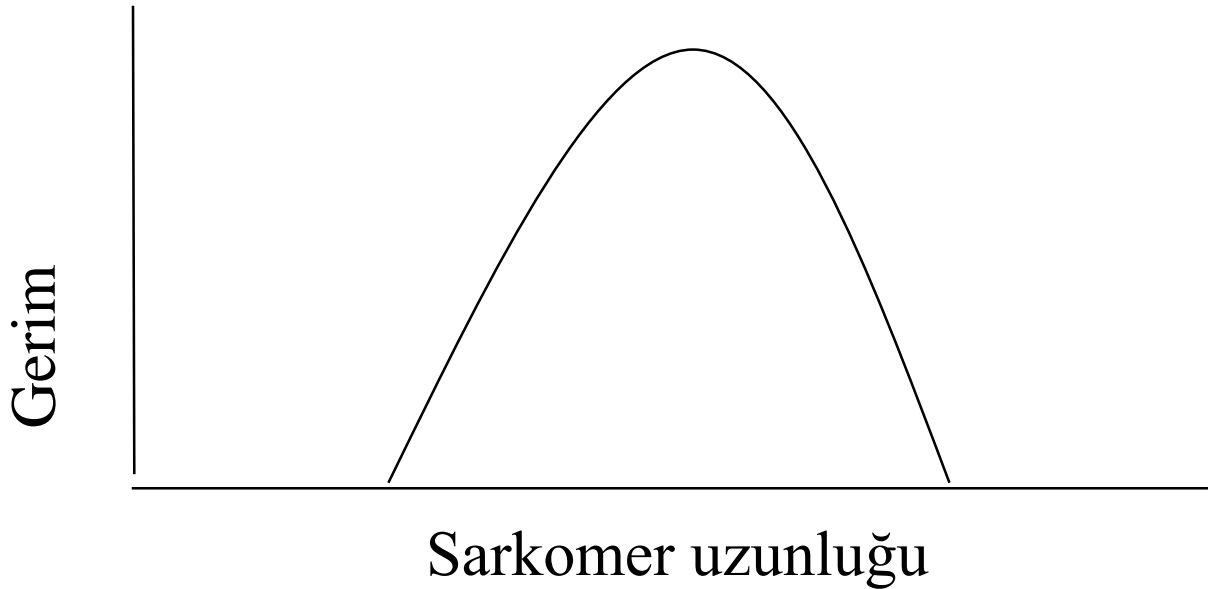
# KUVVET OLUŞUMUNDA ETKİLİ FAKTÖRLER

- Nöromusküler sistemin ve motor ünitelerin etkinliği:
- Ağırılık çalışması ile nöromusküler etkinlik artar
- Kuvvetteki ilk 8-10 haftadaki artış nöromusküler etkinliğin artışına atfedilir.
  - Motor ünite katılımında artış
  - Her bir motor ünitenin ateşlenme hızında artış
  - Motor ünitelerin senkronize çalışmasında artış



# KUVVET OLUŞUMUNDA ETKİLİ FAKTÖRLER

- Biyomekanik faktörler:
  - Kaldıraç sistemleri
  - Kuvvet ve kas uzunluğu arasındaki ilişki



# KUVVET OLUŞUMUNDA ETKİLİ FAKTÖRLER

- Yaş:
  - Her iki cinste de 20-25 yaşlarında maksimum
  - 25 yaştan sonra ortalama yaklaşık % 1 ↓
  - 65 yaşındaki bir kişi 25 yaşında sahip olduğu kuvvetin 60 ına ancak sahip olabilir.
  - Kas kuvvetindeki azalma bireyin fiziksel aktivite düzeyi ile yakından ilişkili.

# KUVVET OLUŞUMUNDA ETKİLİ FAKTÖRLER

- Overtraining
- Kuvvet gelişiminde negatif etkilidir.
- Egzersiz ve toparlanma arasındaki bir dengesizliği gösterir, burada egzersiz programı vücudun fizyolojik ve psikolojik limitlerini aşar.
- Overtraining kas iskelet sistemi yaralanmaları, yorgunluk veya hastalıkları içine alan psikolojik veya fizyolojik bozukluklara yol açabilir.
- Uygun ve etkili ağırlık çalışması, uygun bir diyet uygulaması, yeterli dinlenmelerin verilmesi ile overtraining potansiyel etkileri en aza indirilebilir.

# KUVVET GELİŞİMİNİN FİZYOLOJİSİ

- Kuvvet gelişiminin altında yatan neden Hipertrofidir.
- Hipertrofiye yol açan nedir ? Teoriler...
  1. Kas lif sayısında artış ? Deney hayvanlarında gösterilmiştir.
  2. Oksijen ve besin yetersizliğinin neden olduğu kapiller sayısında artış-kapalı kapillerlerin açılması, kanla dolması-akut.
  3. Myoflamentlerin sayısı ve hacmi artar.

# Kas lifinin enine kesit alanındaki değişmeler

## Kas hipertrofisi

- Kasların enine kesit alanlarınının artışına hipertrofi denir.
- Kaslar antrenmanlar ile % 30-60 kadar hipertrofiye olabilir.
- Hipertrofide büyük oranda liflerin çapı artar.
- Kuvvet sürat antrenmanları ile Tip II, dayanıklılık antrenmanları ile Tip I liflerde hipertrofi oluşur.

# Kas hipertrofisi ile,

- Myofibrillerin çapı artar,
- Kasılabilir protein miktarı artar,
- Liflerin kapiller yoğunluğu artar,
- Fosfojen sistem gelişir-enzim aktivitesi artar
- Glikolitik kapasite artar
- Konnektif dokuların kuvveti artar.
  - tendon ve bağ dokular

# Hipertrofi ve hiperplazi

- Lif sayısının artmasına hiperplazi denir.
- Var olan liflerin uç kısımlarının dallanması şeklinde yeni kas lifi oluşumuyla bir miktar hiperplazi olabileceği saptanmıştır

# Reversibility- tersine çevrilebilirlik, geri dönebilirlik

- Kuvvet çalışması bırakılırsa veya devam edilmezse kas kitle ve kuvvet kaybıyla birlikte atrofiye olur.
- Çok kısa sürede 48 saat kadar kısa bir sürede değişiklikler başlayabilir.



# Kuvvet çalışmasına diğer fiziyojik uyumlar

- Kasılma yeteneği olmayan yapıların - tendonların ve ligamentlerin g¼c¼ artar.
- Kemik mineral yoğunluğu artar.
- Az da olsa maksimal oksijen kullanma kapasitesi artar.
- Aerobik ve anaerobik metabolizmada ¼nemli rol¼ olan pek çok enzimin sayısı artar.

# Kuvvet Geliştirme Yöntemleri

- İzometrik egzersizler
- Progresif dirençli egzersizler
- İzokinetik çalışma
- İstasyon çalışması
- Pliometrik egzersizler
- Kapalı kinetik zincir egzersizleri
- Vibrasyon çalışması

Yöntem ne olursa olsun en önemli faktör:

Overload (aşırı yükleme) ve ilerleme ilkesidir.

# KUVVET ÇALIŞMALARINDA KULLANILABİLECEK DİRENÇLER

- Vücut ağırlığı
- Eşli çalışmalar ( itme ve çekmeler )
- Sağlık topları
- Esnek bantlar, İpler
- Küçük halter
- Bar ve fitness sopaları
- Ağırlık yelekleri.
- Sabit dirençler.
- Sabit yükseklikler ( step tahtaları )
- Makine temelli cihazlar
  - Mekanik
  - Elektronik

# İzometrik Egzersizler

- Kasın boyunda değişme olmaksızın maksimal güç üretmek üzere kasılması.
- İzometrik egzersizler ile kas kuvveti artar.
  - Ancak:
    1. Kuvvet artışı çalışmanın yapıldığı eklem açısı ile sınırlıdır.
      1. Amaç olabilir, dezavantaj ?
    2. Kan basıncında yükselmelere yol açabilir.

# İzometrik Egzersizler

- Tam eklem hareketinin sakıncalı olduğu durumlarda izometrik egzersizler kullanılır.
  - Rehabilitasyonda..
- İzometrik egzersizlerin faydalı olabilmesi için kas 10 saniye süreyle izometrik olarak kasılmalıdır.
- İzometrik çalışmanın etkili olduğu egzersizlere örnek squat.

# Progresif Dirençli Egzersizler

- En popüler, en çok kullanılan yöntemdir.
- Dambıl, bar veya çeşitli ağırlık makinalarıyla oluşturulan dirence karşı yapılan çalışmadır.
- Progresif dirençli egzersizlerde dinamik kasılmalar kullanılmaktadır.
- Dinamik kasılma konsentrik-izotonik (pozitif kasılma) veya eksentrik (negatif kasılma) olabilir.

# DeLorme ve Watkins..

- Dirençli çalışmalar ile ilgili bilimsel araştırmalar Delorme ve Watkins ile birlikte büyük bir gelişme göstermiştir.
- Özellikle II.Dünya Savaşını takiben DeLorme ve Watkins askeri personelin rehabilitasyonunda kas kuvveti ve hipertrofisinin arttırılmasında ilerleyici dirençli egzersizlerin önemini vurgulamıştır.

# Eksentrik egzersizler

- Eksentrik kasılmalarla bir dirence karşı daha fazla güç oluşturulur,
- çünkü olaya katılan motor ünite sayısı daha azdır;
- oksijen kullanımını da daha azdır;
- yorgunluk daha geç oluşur;
- mekanik etkinlik daha fazladır.



# Eksentrik kasılmalar

- Geleneksel olarak daha çok konsentrik komponenti üzerinde durulmuştur.
- Eksentrik kasılmalar ekstremitelerde hareketinin yavaşlatılmasında, özellikle de yüksek hızlarda yapılan dinamik aktivitelerde önemlidir.

# Konsentrik-eksentrik

- İlerleyici dirençli çalışmada konsentrik ve eksentrik çalışmaların her ikisini de kapsamalldır.
- Kuvvette en büyük artış için kas konsentrik ve eksentrik olarak aşırı yüklenmeye maruz kalmalı ve yorulmalıdır.
- Konsentrik bölüm 1-2 saniye, eksentrik bölüm 2-4 saniye sürmelidir (1/2).
- Kas fizyolojik olarak konsentrik kasılmada daha çabuk yorulmaktadır.

# İZOKİNETİK

- Sabit hızda hareket
- Hareket direncinin değiştirilmesi
- Farklı açılarda farklı direnç uygulayabilen cihazlar ile sağlanabilir.

# Pliometrik

- Kasın germe sonrası güçlü bir şekilde kasılmaya sevk edilmesi
- Amaç germe-kısalma siklusunu yani gerilme refleksini aktive etmektir.
- Öncelikle kas gerdirilir, ardından çabuk ve güçlü bir şekilde kasılması istenir.

# Kas iğciği

- Kasın gerimindeki değişiklikleri algılayan reseptörler
- Uyarıldıklarında bağlı buldukları kası kasılmaya sevkederler

# Vibrasyon alışması

- Son yıllarda rehab ve fitnes amaçlı olarak kullanılmakta
- Kas kuvveti ve sıçrama performansı üzerinde çok az etkili veya etkisiz
- Sağlıklı fit kişilerde klasik kuvvet çalışma yöntemlerine alternatif değil
- Sedanter veya yaşlı bireylerde faydası olabilir
- Kuvvet artırıcı olası etkisi için nöral mekanizmalar ne sürülür
  - Kas iğciğinden gelen uyarıların artışının neden olduğu artmış kas aktivasyonu

# Kas kuvveti-kas dayanıklılığı

- Birbiri ile yakın ilişkilidir, birindeki iyileşme ile diğesinde de iyileşme olduğuna inanılmaktadır.
- Daha ağır ağırlıklar ve daha az tekrar sayısı ile kuvvet gelişimi, daha hafif ağırlıklar ve daha çok tekrar ile dayanıklılık artışı sağlanabilir.
- Dayanıklılık artışı için ilerleyici dirençli egzersizlerde geçerli prensipler (ağırlık seçimi, ilerleme ve sıklık) doğrultusunda 10-15 tekrarlı 3 setten oluşması gerektiği gösterilmiştir.

# Kuvvet çalışmasındaki cinsiyet farklılıkları-1

- Kadınlarda da önemli ölçüde kuvvet artışı oluşur.
- Ancak kuvvet çalışmasının sonucu olarak genellikle kas kitlesi artışı çok fazla oluşmaz,
- Nedeni testosteron hormonunun göreceli eksikliğidir.
- Testosteron düzeyi yüksek olan kadınların erkeksi özelliklerin daha fazla sahip olma eğilimleri vardır



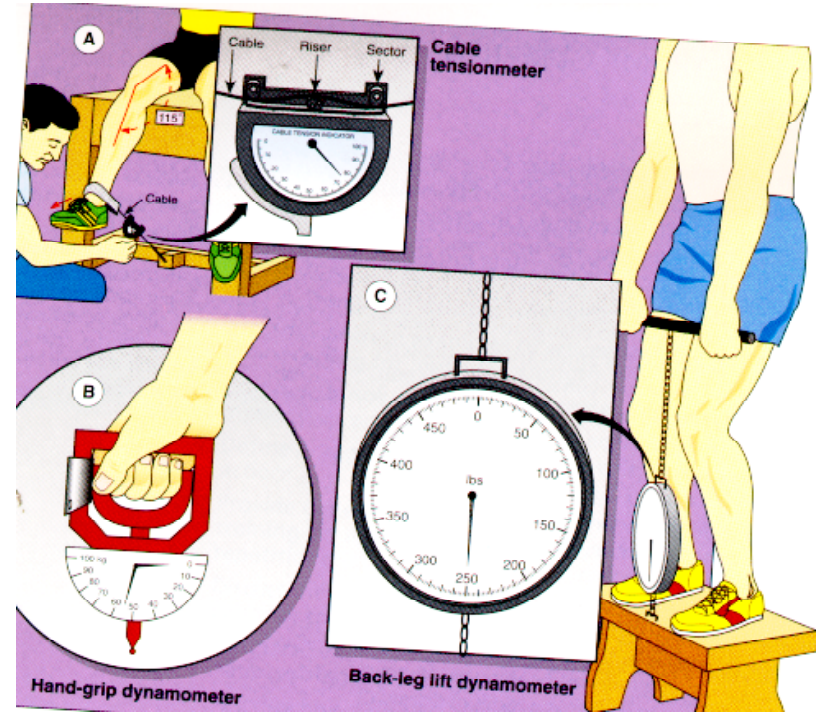
## Kuvvet çalışmasındaki cinsiyet farklılıkları-2

- Dirençli egzersiz çalışma programının başlangıç aşamasında çok hızlı kuvvet artışı gözlenir.
- Kadın erkek her iki cinste de bu artışlar gözlenir.
- Bu nöromusküler etkinliğe atfedilir.
- Daha sonra kuvvet artışı bir platoya ulaşır ve sonrasında daha az artış gözlenir.

# Kuvvet Ölçümü

## Statik Kuvvet

- Statik veya izometrik kuvvet tensinometre ve dinamometreler ile ölçülür.
- ✓ Sırt-bacak dinamometresi-tensinometresi
- ✓ El kavrama dinamometresi



# Kuvvet Ölçümü

## Dinamik Kuvvet

- Dinamik kuvvet ise serbest ağırlıklar veya bilgisayar yardımlı güç-kuvvet ölçümleri
  - ✓ 1 maksimum tekrar (1-RM)
  - ✓ İzokinetik test cihazları
- Üst gövde 1-RM'u için kabul görmüş test bench press
- Alt gövde 1-RM'u için kabul görmüş test ise leg press veya bacak ektansiyon testidir.

# Kas Dayanıklılığı Ölçümü

- Kas dayanıklılığı bir kas grubunun bir hareketi veya belirli bir ağırlığı uzun süre yapabilmesi veya uzun süre statik olarak maksimal istemli kontraksiyon yapabilme.
- 60 saniyelik mekik (abdominal kas dayank.)
- Maksimal push-up (üst ektremite kas dayan)