

# DİYABET ve EGZERSİZ

---

Dr. Nilay ERGEN  
SBÜ 2.İç Hastalıkları Kongresi  
2019 İstanbul



# *Diyabetin Önlenmesi ve Tedavisi İçin*

---

□ Kan şekerinin düzenlenmesi **hastalığın başından** itibaren çok iyi yapılmalı,

1-Diyabet Eğitimi

2-Düzenli beslenme

**3-DÜZENLİ EGZERSİZ  
ALIŞKANLIĞININ KAZANDIRILMASI**

4-Düzenli medikal tedavi

---

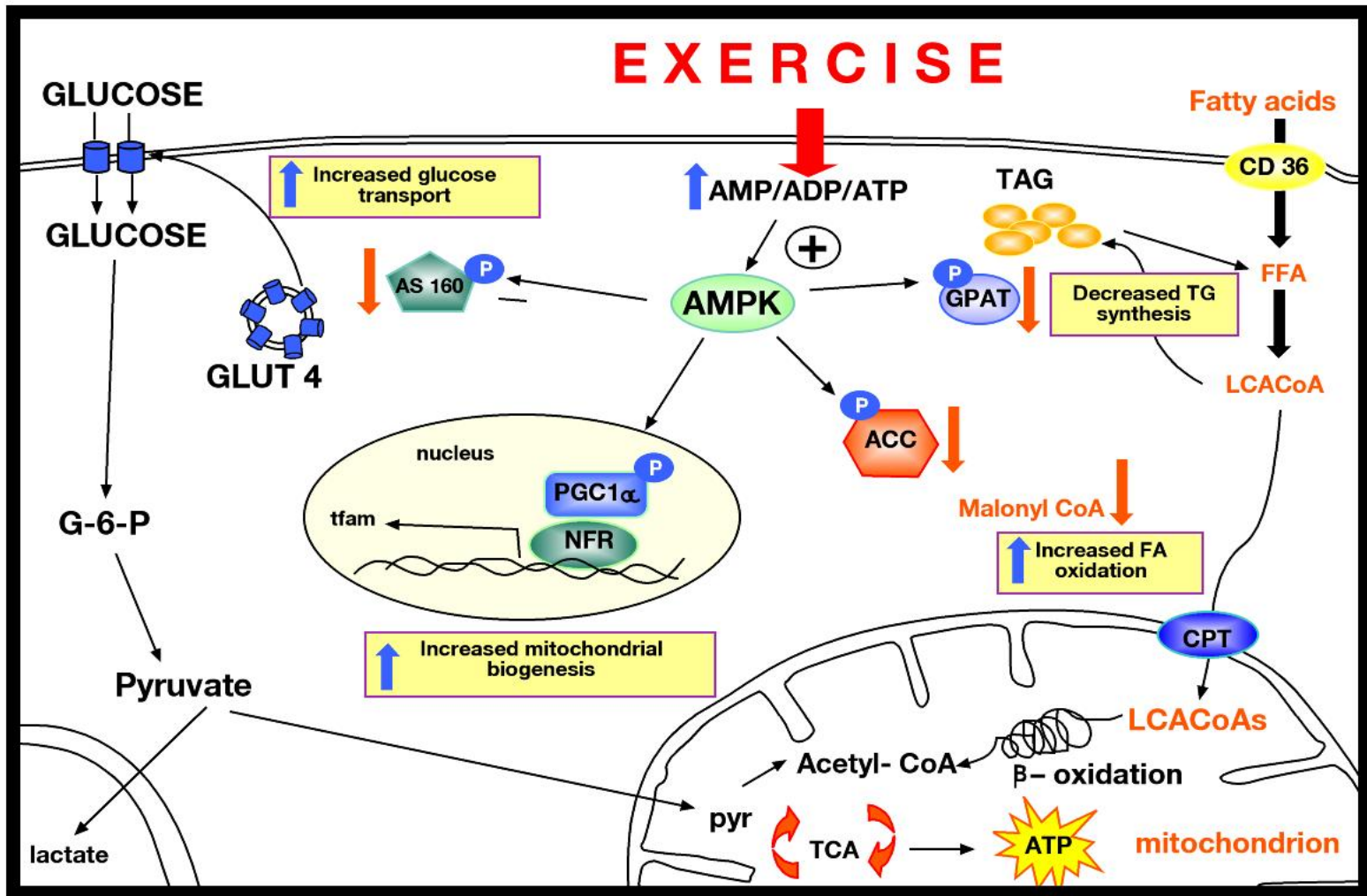
- 
- ❑ **”EXERCISE IS MEDICINE”**  
(ACSM and AHA guidelines, 2007)
  - ❑ **”DOĞRU EGZERSİZ  
TIBBİ TEDAVİDİR”**
  - ❑ **”DAHA FAZLA DAHA İYİ”**
  - ❑ **MOVE MORE, SIT LESS**  
( 2018 Harvard medicine school  
guidelines)



- 
- İskelet kasları kan glikozunun vücutta en önemli kullanıcılarından biridir
  - Vücut ağırlığının yaklaşık yüzde kırkını oluşturduğu düşünüldüğünde bu önem daha da artmaktadır
  - Egzersiz sırasında çalışan kaslarda enerji gereksinimindeki artış glikozun ve yağların kullanımını da artırmaktadır

**Fujimoto, Toshihiko** . Skeletal Muscle Glucose Uptake Response to Exercise in Trained and Untrained Men. *Medi & Scien in Sports & Exerc*: 2003

---



# *Kan řekerini dűzenleyici organlara egzersizin etkisi*

---

- İskelet kası
- Pankreas
- Yağ dokusunu
- Karaciđer



# *Egzersiz'in iskelet kasına etkisi*

---

- İskelet kasına glikoz girişi artar
  - İnsüline bağımlı olarak (Hücre düzeyinde insülinin etkinliği ve hücrenin insüline cevabı artar, insülin direnci azalır)
  - İnsülinden bağımsız olarak (Egzersiz direkt olarak hücre içi olayları etkileyerek hücreye glukoz girişini artırır)

**KAN ŞEKERİ DÜŞER**

---

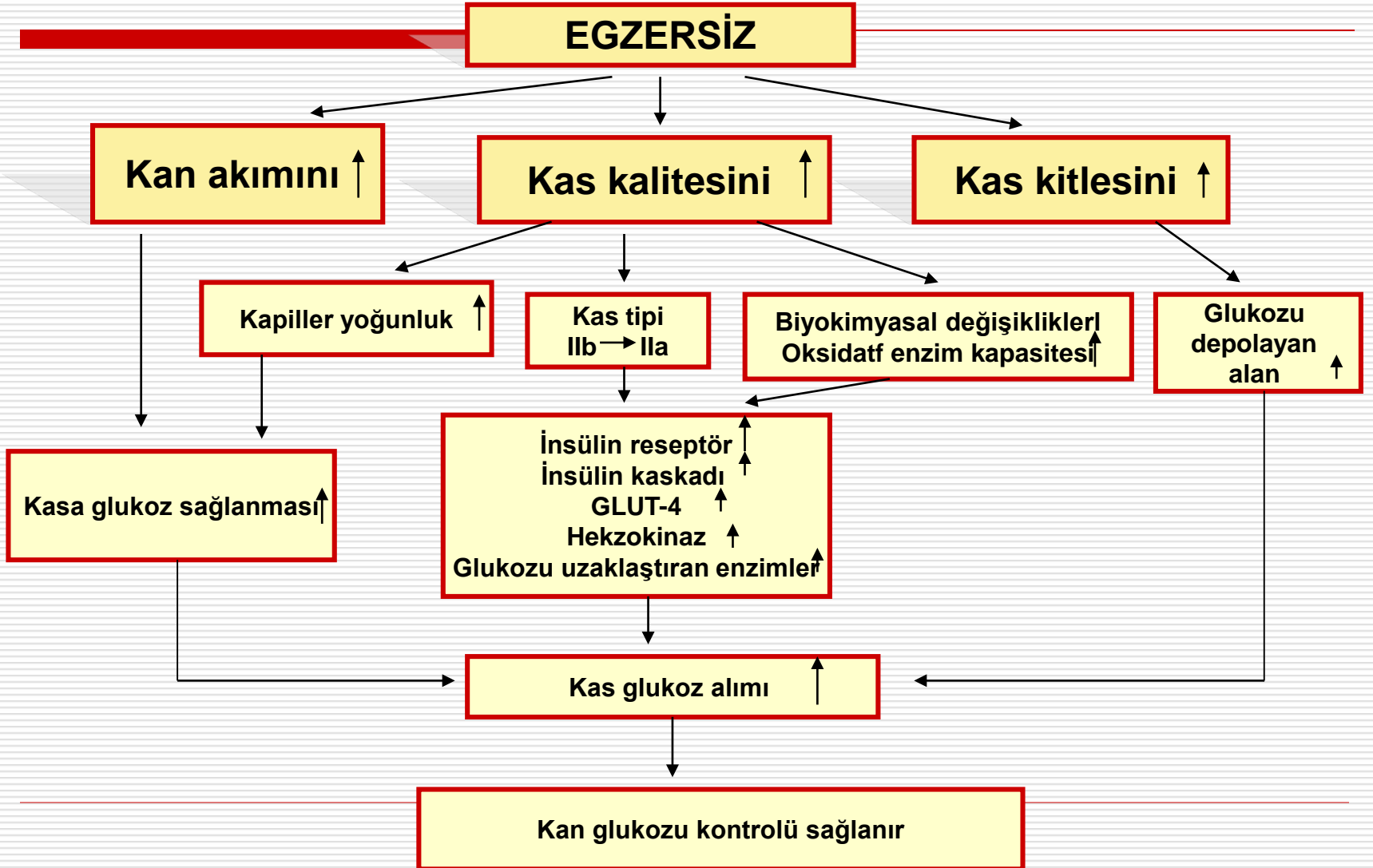
# *Egzersizizin iskelet kasına etkisi*

---

- Aerobik egzersiz iskelet kasında lipid birikimini azaltır
  - Kas hücrelerinin oksidatif kapasitelerini artırarak yağ yıkılımını artırır
  - İnsülin direnci azalır
-



# Diabetes Mellitusta, Egzersizin İskelet Kasındaki Etkileri



# *Diyabetik Bireylerde Egzersizin Klinik Etkileri*

---

- **Düzenli egzersizin kan şekerini düşürerek hemogloblin A1c düzeylerinde anlamlı bir azalma sağladığı ve insülin direncini azalttığı klinik açıdan gösterilmiştir**

**Sigal RJ** Physical Activity/ exercise and tip 2 diabetes. Diabetes Care 27:2518-2539 20043.

**ADA.** Foundations of Care and Comprehensive Medical Evaluation Diabetes Care 2016;39(Suppl. 1):S23–S35

---

# *Diyabetik Bireylerde Egzersizin Klinik Etkileri*

---

- İnsüline bağımlı diyabetik bireylerde insülin gereksinimini belirgin olarak azaltır

**Schneider S H et all**, Ten-year experience with and exercise-based outpatient life-style modification program in the treatment of diabetes mellitus, Diabetes Care, 2009

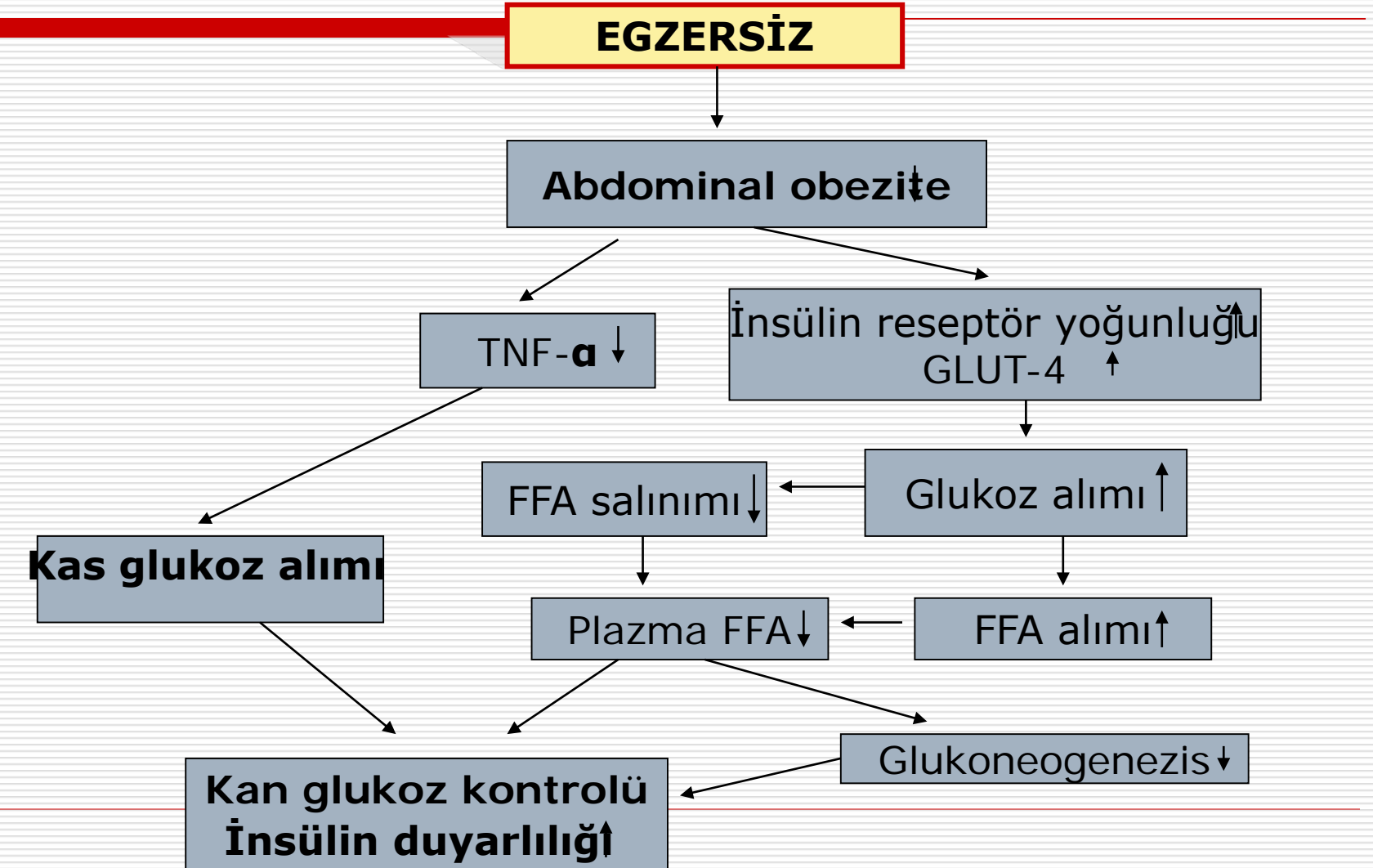
---

# *Egzersizin pankreasa etkisi*

---

- Hiperinsülinemiyi azaltır
  - Sedanter bireylere göre egzersiz yapan bireylerde aynı kan şekeri düzeyinde daha düşük insülin salgılanır
-

## *Egzersiziz Yağ Dokusundaki Etkileri*



## *Diyabetik Bireylerde Egzersiz;*

---

- Kilo verilmesini sağlar.
  - Kilo kontrolünü sağlar.
  - Bel çevresini düşürür
- 
- Yağsız vücut kütlesini azaltmaksızın vücut ağırlığını azaltır,
  - İstirahattaki metabolik hızı artırır,
-

# *Egzersizin karaciğere etkisi*

---

- Karaciğerin insülin duyarlılığı artar
- Karaciğerden glikoz çıkışı azalır

**KAN ŞEKERİ DÜŞER**

---

# *Düzenli egzersizin kan şekerini dengelemesine paralel olarak*

---

- Endotel disfonksiyonunun ilerlemesinde azalma
- Kardiyovasküler ve genel mortalitede anlamlı azalma sağlar
- Sistolik ve diyastolik kan basıncı 6-10 mmHg düşürür
- Kan lipid profilini düzenler
- Psikişik ve kognitif koruma sağlar

**Ostman C, Jewiss D, King N, Smart NA.** Clinical outcomes to exercise training in type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res Clin Pract* 2018;139:380–391

**Dİ Francescoma;** The Effect of Physical Exercise on Endothelial Function *Sports Medicine*,2009

---



# *Diyabetin Önlenmesi Tedavisinde Egzersiz Reçetelendirilmesi*

---

- Egzersiz tipi
  - Egzersiz süresi
  - Egzersiz şiddeti
  - Egzersiz sıklığı
  - Egzersiz devamlılığı**
-

# *Egzersiz Tipi*

---

- Diyabetik hastalarda ADA ve AHA bildirisine göre,
- Enerji kullanım yollarına göre ağırlıklı olarak aerobik egzersiz
- Kontrendikasyon yok ise anaerobik (direnç) egzersiz

(ADA)Standards of Medical Care in Diabetes—Diabetes Care,  
2018

---

# *Aerobik Egzersiz*

---

- ❑ Oksijen varlığında karbonhidrat ve yağların, su ve karbondioksite kadar parçalanması ile enerji elde edilir
  - ❑ Uzun süreli ve orta şiddette egzersizlerdir
  - ❑ Enerji kaynağı olarak glukoz, yağlar ve proteinler kullanılır
  - ❑ Kardiovasküler sistemi, solunum sistemini ve iskelet kaslarını geliştirir
  - ❑ Dayanıklılığı artırır
-

# *Aerobik Egzersiz*

- Hızlı tempolu yürüyüş
- Düşük tempolu koşu
- Bisiklete binme
- İp atlama
- Merdiven inip çıkma
- Yüzme
- Su jimnastiği
- Aerobik dans
- Masa tenisi
- Horoterapi



# *Anaerobik egzersiz*

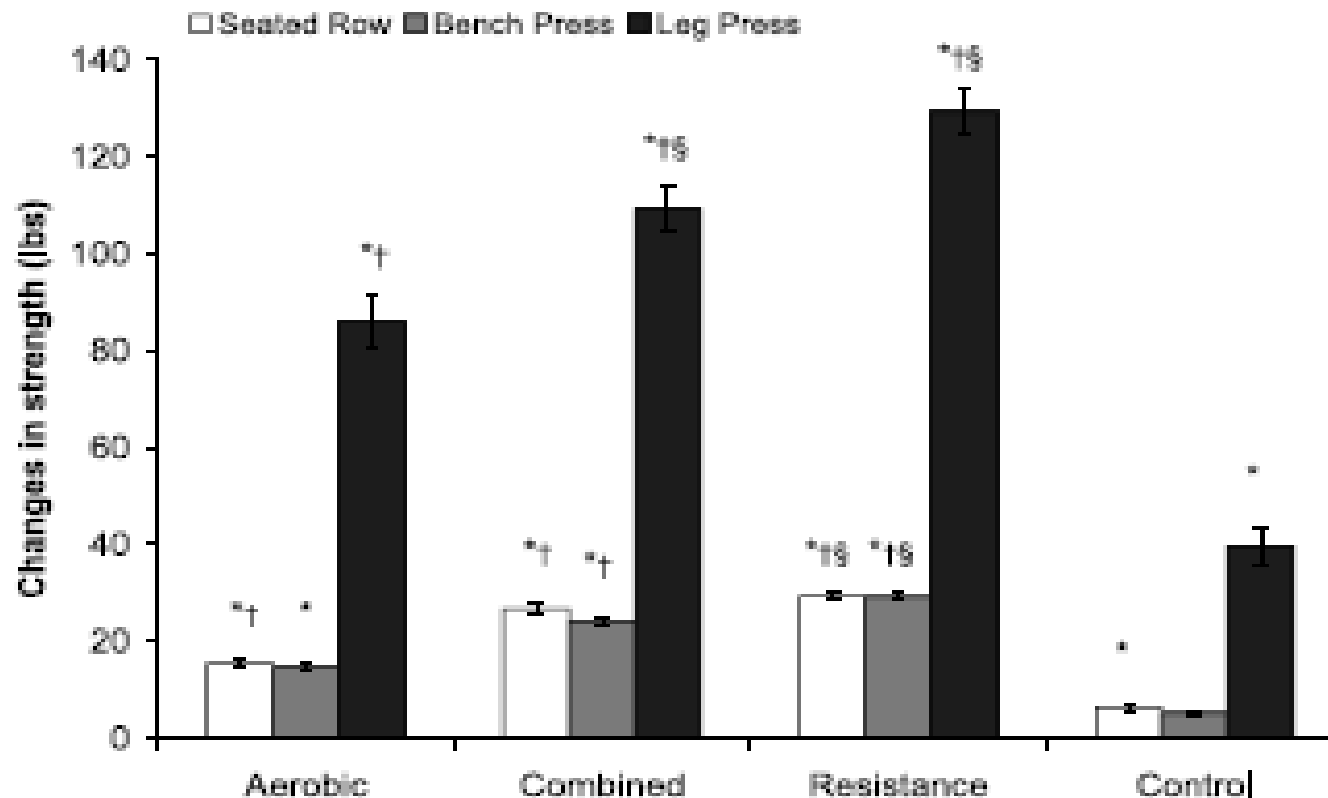
- Oksijen kullanılmadan enerji sağlanır
  - Enerji kaynağı olarak kandaki glukoz ve depo glikojen kullanılır
  - Kısa süreli şiddetli egzersizlerdir
  - Patlayıcı gücün ve iskelet kaslarının gelişimini sağlar
-

# *Anaerobik Egzersiz*

---

- Ağırılık antrenmanları
- Hızlı tempolu koşu
- Basketbol, voleybol gibi takım sporları
- Yelken, sörf gibi su sporları
- Pilates vb





**FIGURE 4—Changes in muscular strength (lb) in the four study groups from baseline to 6 months. Data are presented as means and 95% CI. \*Significant change from 0 to 6 months. †Significant difference from the control group. §Significant difference from the aerobic exercise training group.**

### Effect of Exercise Training on Physical Fitness in Type II Diabetes Mellitus

J Sigal, et al. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 42(8):1439-1447, August 2010

# *Esnetme Egzersizi*

---

- ❑ Hareket sınırını genişletmek amacıyla
- ❑ Her bir esneme hareketi en uç noktasında 10-30 saniye arası bekleyerek gerçekleştirilmeli
- ❑ 2- 4 tekrar
- ❑ Statik, dinamik, balistik ve PNF türündeki bütün esneme hareketleri etkilidir.
  
- ❑ Esnemeye başlamadan önce hafif aerobik aktivitelerle veya sıcak bir duşla kaslar ısıtılmalıdır

[Philip P. Foster](#) et all, Front. Neurol., 2011

---



# *Nöromotor Egzersiz*

---

- ☐ -Egzersiz, denge, çeviklik, koordinasyon ve ayak uyumu gibi motor becerileri içerir
  - ☐ -Yaşlı yetişkinlerde düşüşleri engellemek için yoga ve tai chi gibi çok boyutlu aktiviteleri barındırmalıdır
-

# *Diyabetik Bireylerde Egzersizin Süresi*

- En az haftanın beş günü 30 dakika ve üstü (150 dk/hafta) orta şiddette aerobik egzersiz
  - 3-6 MET
  - 3 MET 100-120 adım/dk
  - 1MET 3.5ml/dk/kg istirahatte VO2 max
- 75-90 dk/hafta yüksek şiddette aerobik egzersiz,
  - Daha genç ve antrenmanlı yetişkinlerde
- Günde 15-20 dakika ağırlık antrenmanı , haftada 2- 3 gün, Ardışık olmayan günlerde 2-3 seans / hafta direnç egzersizi
- Egzersize bir günden fazla ara verilmemelidir

**Boule NG:** Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in type 2 diabetes mellitus. Diabetologia 46:1071-1081, 2003

# *Anaerobik (direnç) egzersizi*

---

- Serbest ağırlıklarla veya makinelerle yapılabilir
  - Her oturumda büyük kas gruplarını içeren beş veya daha fazla direnç egzersizi
  - 2-4 set ve 8-10 tekrar
  - Güçlü kanıtları olan klinik çalışmalarda diyabetik hastalarda aerobik ve anaerobik egzersizlerin birlikte yapılmasının ek yarar sağladığı gösterilmiştir
-

- 
- Tüm yetişkinler ve özellikle tip 2 diyabet hastaları, günlük hareketsiz kaldıkları zamanı azaltmalıdır
  - Uzun süre oturarak çalışıldığında , her 30 dakikada bir hareket edilmelidir
-

# *Tip 1 veya tip 2 diyabet, prediyabet çocuklar ve gençler,*

---

En az haftada 3 gün;

-Kas güçlendirme ve kemik güçlendirme aktiviteleri (Anaerobik egzersiz)

-60 dakika / gün veya daha fazla orta veya şiddetli aerobik egzersiz

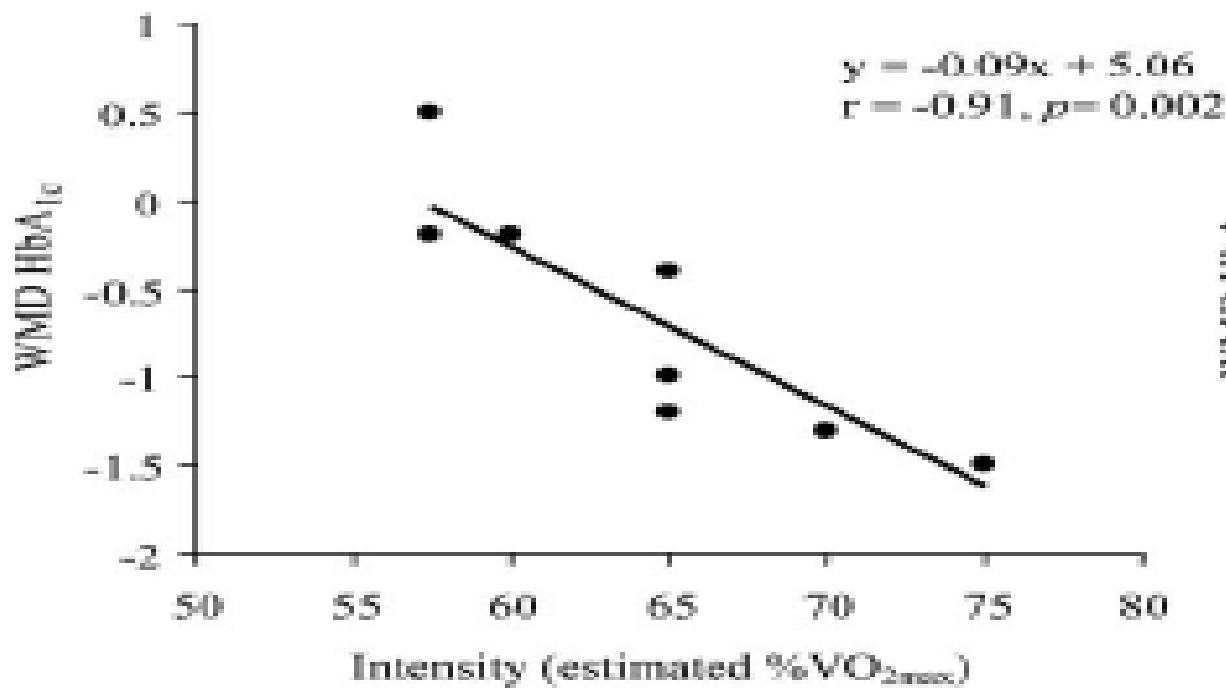
---

# *Tip 2 Diyabetik Bireylerde Egzersizin Şiddeti*

---

- Orta şiddette aerobik egzersiz,  
 **$V_{O_2}$  max'ın %40-60'ı veya  
Maksimum kalp hızının %50-70'i  
(Maksimal kalp hızı = 220 - yaş)**
- Yüksek şiddette aerobik egzersiz)  
 **$V_{O_2}$  max'ın %70'inden büyük olacak**
- Direnç egzersizleri  
**8-10 defadan (8-10RM) fazla kaldırılamayan ağırlıkla  
Büyük kas gruplarını ,içeren  
Orta yoğunluklu  
Çoklu (2-4 set) setler**

- 
- İstirahat kalp hızına, yaşa ve kondüsyon düzeyine göre egzersiz kalp hızı bireysel olarak ayarlanabilir
-



**Fig. 2** Associations between exercise intensity (estimated %VO<sub>2max</sub>) or exercise volume (MET h/wk) and the post-intervention standardized mean difference (SMD) in VO<sub>2max</sub> between the exercise and control group or the post-intervention weighted mean difference (WMD) in HbA<sub>1c</sub> between the exercise and control groups. Correlations were weighted by the inverse of the variance of the dependant variable

## Meta-analysis of the effect of structured exercise training on cardiorespiratory fitness in Type 2 diabetes mellitus

N. G. Boulé<sup>1</sup>, G. P. Kenny<sup>1</sup>, E. Haddad<sup>2</sup>, G. A. Wells<sup>3,4</sup>, R. J. Sigal<sup>1,3</sup>

Diabetologia (2003) 46:1071–1081  
DOI 10.1007/s00125-003-1160-2





- 
- Her diyabetik bireyin metabolizması ve ihtiyaçları farklıdır
  - Bu nedenle uygulanması gereken egzersiz modelleri de yaşa, cinsiyete, vücut ağırlığına ve diyabetin komplikasyonlarına göre farklı olmalıdır
  - Özellikle fazla kilolu ve obez bireylerde hastalıklarına göre doğru reçetelendirilmiş olmalıdır
-

# *Diyabetik hastalarda egzersiz öncesi değerlendirme nasıl olmalıdır?*

---

- Hastanın yaşına bakılmaksızın, kronik komplikasyonların araştırılır
  - BMI hesaplanır, obezite sınıflandırması yapılır
  - Glisemik kontrol açısından açlık kan şekeri ve hemoglobin A1C düzeyi bakılır
  - Kan basıncı takibi yapılır
  - Kardiyovasküler muayene yapılır
  - Nörolojik ve kas iskelet sistemi muayenesi
  - Ayak muayenesi
  - Fundoskopik göz muayenesi
-

# *Aşağıdaki gruplara dahil diyabetlilere efor testi yapılmalı*

---

- 35 yaşından büyük bütün diyabetik hastalara
- 25 yaşından büyük ve 10 yıldan uzun süreli tip 2 diyabetik hastalara
- 15 yıldan uzun süreli tip 1 diyabeti olan kişilere
- Koroner arter hastalığı risk faktörleri bulunan diyabetlilerde
- Periferik damar hastalığı, mikrovasküler hastalığı veya otonom nöropatisi olan kişilerde

# Örnek reçete 1

---

- ❑ Tip2 diabetik kadın hasta,
  - ❑ Mikrovasküler komplikasyon gelişmemiş,
  - ❑ OAD kullanıyor
  - ❑ İnsülin kullanmıyor
  - ❑ Eğitim düzeyi lise
  - ❑ BMI = 26
-

# Egzersiz Reçetesi

---

- ***Egzersiz tipi:*** Postacı yürüyüşü  
Direnç egzersizleri
- ***Süresi ve sıklığı:*** Günaşırı haftada  
4 gün 60 dk
- ***Şiddeti:*** Spor sırasında 15 dk da bir  
durup nabız sayılmalı (100-140/dk)
- Yürüyüşten gelince 15-20 dk ağırlık  
kollar ve bacaklar çalıştırılmalı
- Yürüyüş yemekten bir saat sonra  
yapılmalı

# *İnsülin kullananların Dikkat Etmesi Gerekenler*

---

- Eğer bir iki saat içinde egzersiz planlıyorsa, kahvaltıdan önceki kısa etkili insülin dozunu %50'ye kadar azaltılabilir
  - Eğer öğleden sonra egzersiz planlıyorsa orta etkili insülinin sabah dozu azaltılabilir
  - Her antrenmandan önce kan şekeri ölçmeli
  - Koşu sırasında kesme şeker taşımalı
-

# ***KORONER KALP HASTALIĞINDA EGZERSİZ REÇETELENĐİRİLMESİ***

---

- Egzersizin tipi
    - Orta şiddette aerobik egzersiz
    - Hafif ağırlıklarla veya kendi vücut ağırlığı ile direnç egzersizleri
  - Egzersizin şiddeti
    - $VO_2$  max'ın %55'i düzeyinde
  - Kalbin iş yükünü birden artırarak daralmış kalp damarları nedeniyle MI geçirmesini önlemek ve tedavi etmek
  - Şiddetli aerobik egzersiz ve kan basıncını ve göğüs içi basıncı yükseltecek şiddetli direnç egzersizleri önerilmez
-

## ***KORONER KALP HASTALIĞINDA EGZERSİZ REÇETELENDİRİLMESİ***

---

- Egzersiz ısınma ve soğuma dönemlerini içermeli
- 5dk ısınma- esnetme
- 5- 10 dk soğuma ( çok önemli kalp krizi riskinin en çok olduğu dönem)
- Yaralanmaları ve egzersiz sonrası ritm bozukluğu riskini azaltır
- KKH'da yeni başlayanlar için egzersiz seansı 5-10 dk ile başlanmalı
- Hedeflenen süre iki ayrı seans halinde de yapılabilir
- Egzersizin ilk seansları egzersiz uzmanı kontrolünde yapılmalı ve devamında yalnız



# *Vaka*

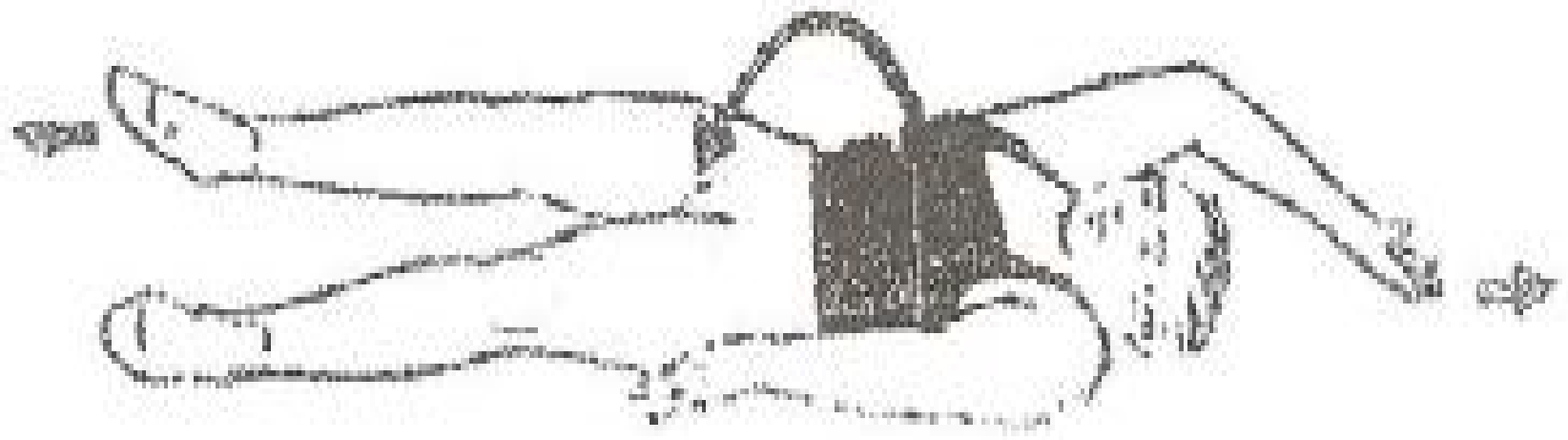
---

- Tip 2 diyabetik kadın hasta, 62 y
  - Mikrovasküler komplikasyon gelişmemiş,
  - KKH var
  - OAD kullanıyor.
  - Eğitim düzeyi lise.
  - BMI = 40 kg/m<sup>2</sup>
  - Düzenli egzersiz yapmıyor
-

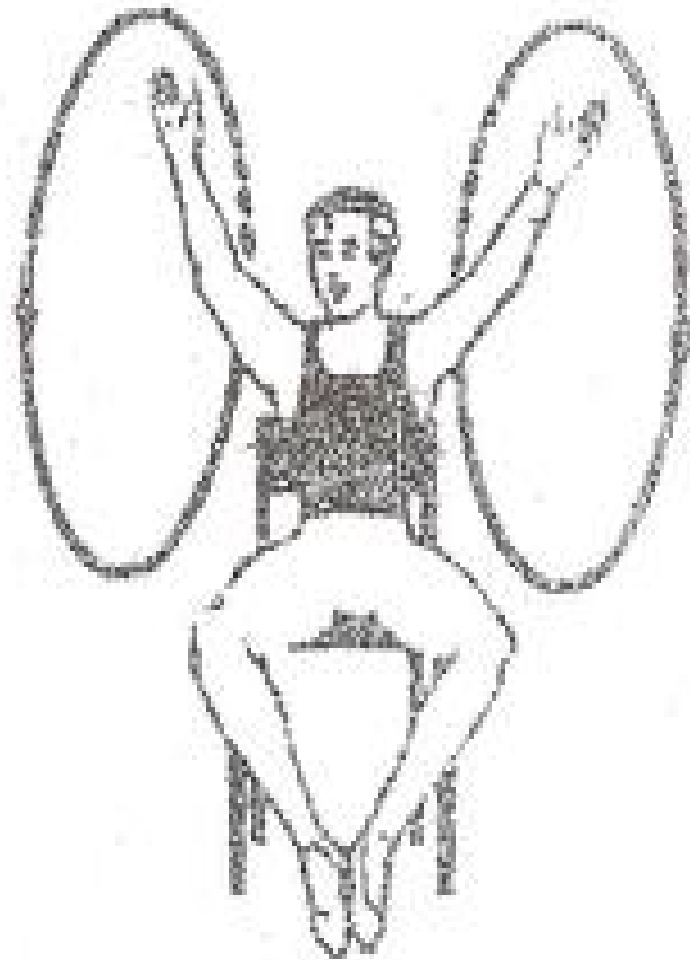
# ***EGZERSİZ REÇETESİ***

---

- ***Egzersiz tipi:*** Kondüsyon bisikletine binme
  - ***Egzersiz Süresi:*** Egzersize haftada üç kez 20 dk ile başlandı. Süre yavaş artırılarak bir kaç hafta sonra 5 gün, 35 dakikaya çıkarıldı
  - ***Egzersiz Şiddeti:***  $V_{O_2max}$ 'ın %40-60 olacak şekilde başlatıldı. Level:2 RPM 60/dk
  - ***Egzersiz Volümü:*** 617 kkal/hafta harcayacak şekilde planlandı
-







# *Diyabetik Nefropatide Egzersiz Reçetelendirilmesi*

---

- Kan basıncını yükselten **şiddetli aerobik egzersiz** ve **ağırlık antrenmaları** önerilmemeli
  - Orta şiddette aerobik egzersiz**
  - Ektobik yağlanma ve böbrek disfonksiyonu ilişkisi nedeniyle abdominal yağı azaltan büyük kas gruplarını içeren aerobik egzersizler önerilir
  - Kendi vücut ağırlığı ile kuvvet egzersizleri önerilir
  - Sıvı alımı
-

# *PERİFERİK NÖROPATİDE EGZERSİZ REÇETELENİRİLMESİ*

---

- Kas-iskelet yaralanmalarına ve enfeksiyonlara karşı koruyucu rolü olan protektif duyuşal kayıp
  - Yaralanmaları en aza indirecek **ağırlık bindirmeyen aktiviteler önerilir**
  - **Ayakkabı seçimi ve ayakların değeriendirilmesi önemli**
  - Ayaklarını kontrol etmelerini önermeli ve yaralanmalarla ilgili verdikleri bilgileri çok iyi pekiştirmeli
-

# *Protektif duyuların azaldığı diyabetik*

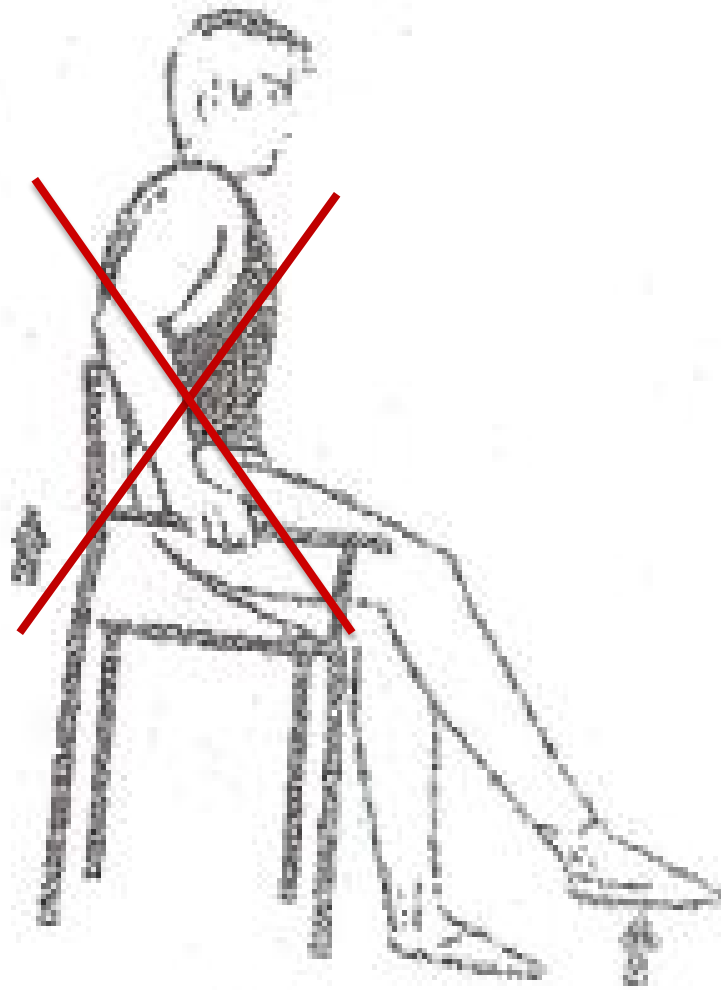
*nöropatili hastalarda egzersiz* (2004 ADA, Diabetes

Care, Vol: 27, S58-S62

<b>Kontrendike olan egzersizler</b>	<b>Önerilen egzersizler</b>
Koşu bandında yürüme veya koşma	Yüzme
Uzun yürüyüşler	Bisiklet
Jogging	Kürek çekmek
Step egzersizleri	Sandalye egzersizleri
Kol egzersizleri	Diğer yük bindirmeyen egzersizler







# ***OTONOMİK NÖROPATİDE EGZERSİZ REÇETELENİRİLMESİ***

---

- Kardiyovasküler otonomik nöropati diyabetli hastaları etkilediğinde;
  - Anormal kalp hızı
  - Anormal kan basıncı
  - Kan akımı değişikleri
  - Bu hastaların istirahat kalp hızı daha yüksek
  - Maksimal egzersiz kalp hızı daha düşüktür

Kahn JK et al, Decreased exercise heart rate and blood pressure response in diabetic subject with cardiac autonomic neuropathy. Diabetes care, 1986

---

# ***OTONOMİK NÖROPATİDE EGZERSİZ REÇETELENİRİLMESİ***

---

- Aktif soğuma, egzersiz sonrası hipotansiyon riskini azaltır
  - Bu hastalarda düşük şiddette egzersiz reçetelendirilmeli
  - Kalp hızı ve kan basıncında hafif değişikliklere neden olacak aktiviteler planlanmalı
  - Termoregölasyon bozulduğu için hastaların su kaybı çok iyi karşılanmalı
  - Çok soğuk ve çok sıcakta egzersiz önerilmemelidir
-

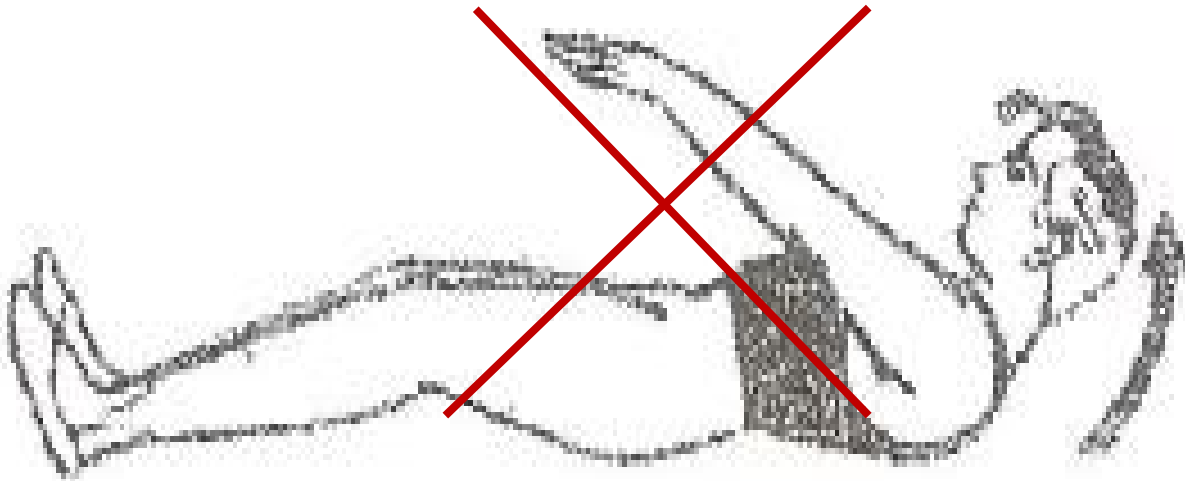
# ***DİYABETİK RETİNOPATİDE EGZERSİZ REÇETELENDİRİLMESİ***

---

- Retinal dekolman ve vitreus kanama riski nedeniyle sistolik kan basıncını yükseltmeyen
  - Sinir bozucu olmayan egzersizler önerilmeli
  - Proliferatif retinopati mevcutsa egzersiz fizyoloğu veya diğer egzersiz profesyoneli eşliğinde antrenman yapılmalı
-

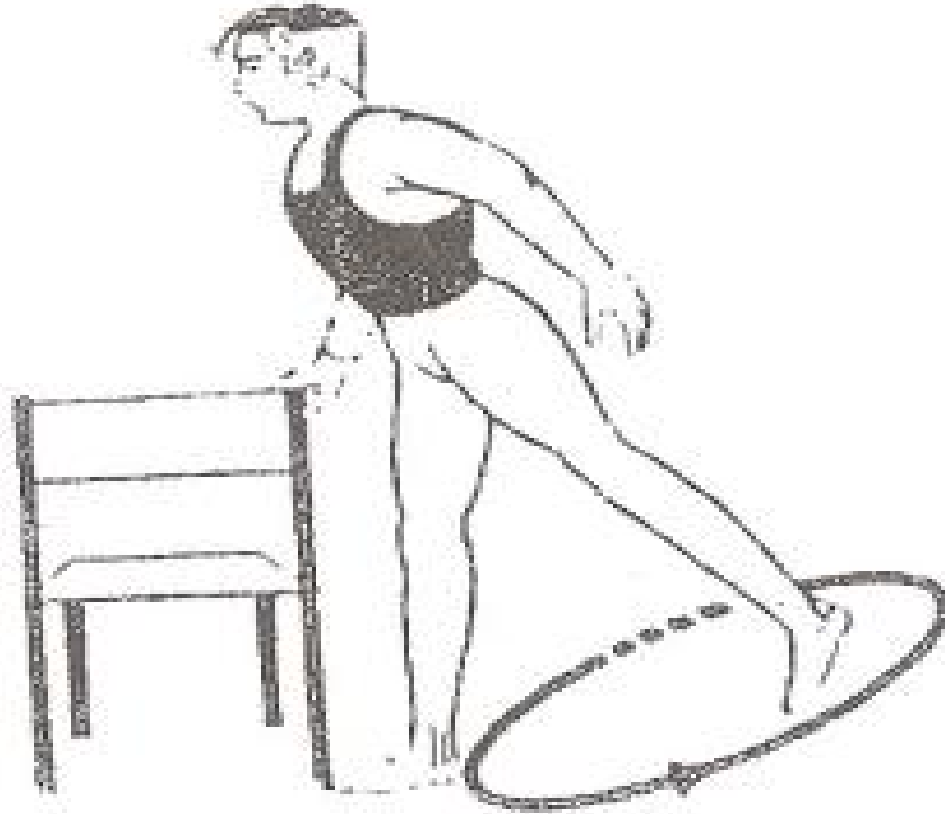
# Diyabetik Retinopatide Egzersiz

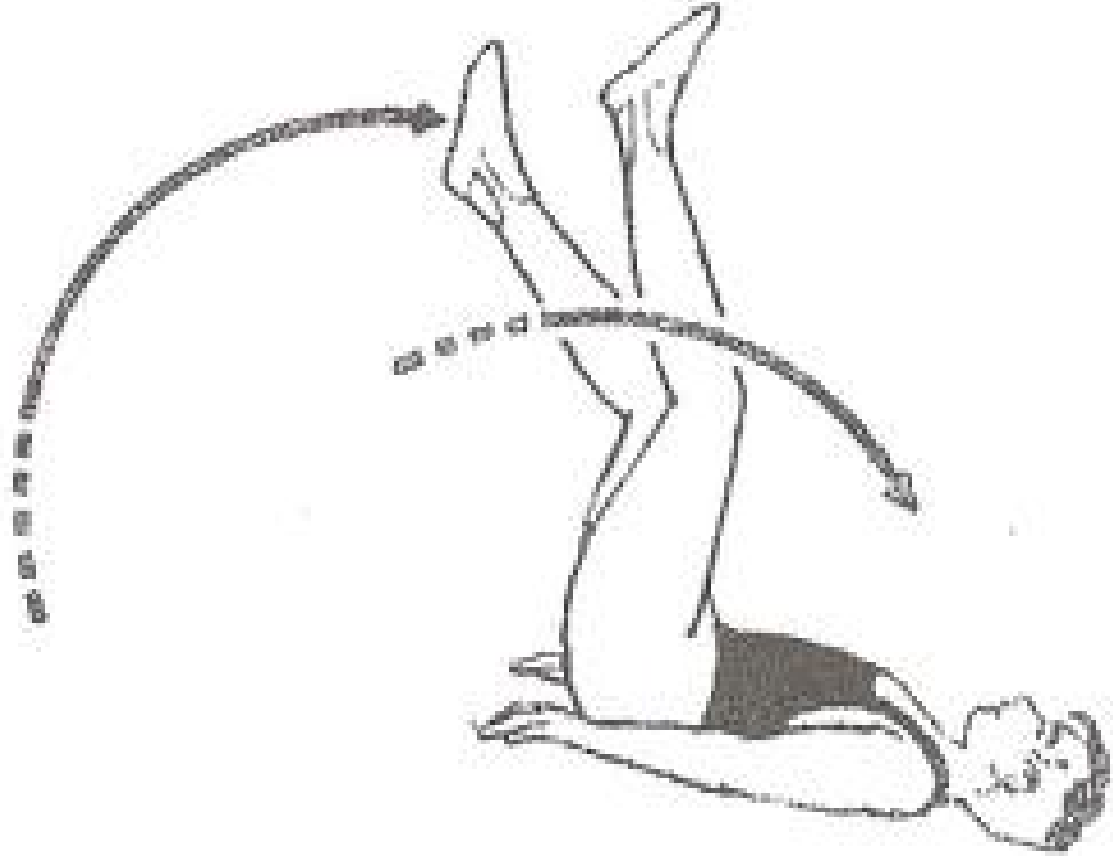
---



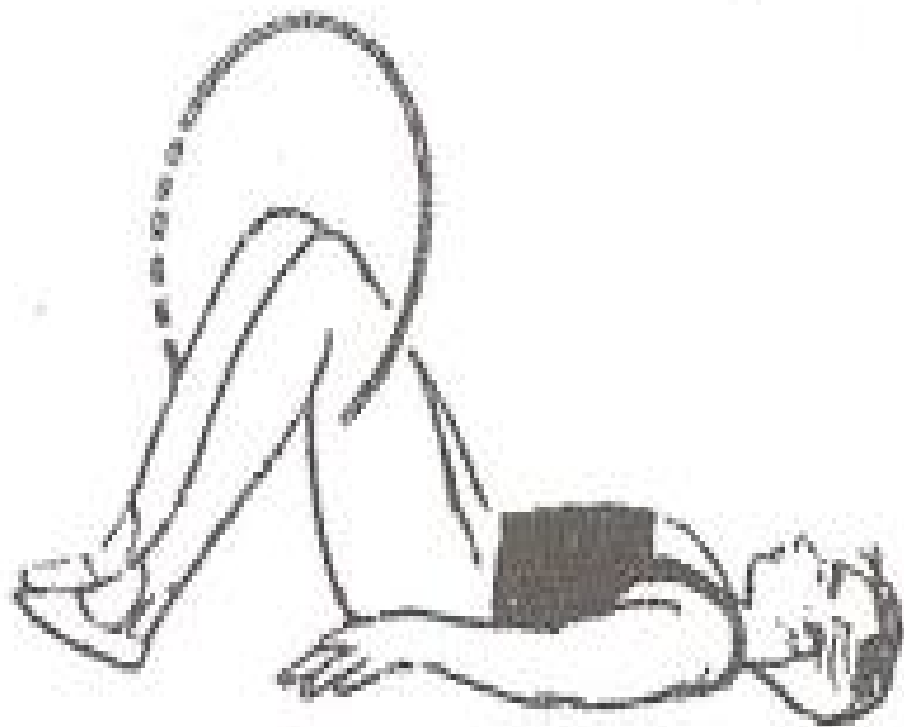
# *Diyabetik Retinopatide Egzersiz*

---









---

Teşekkür ederim

---