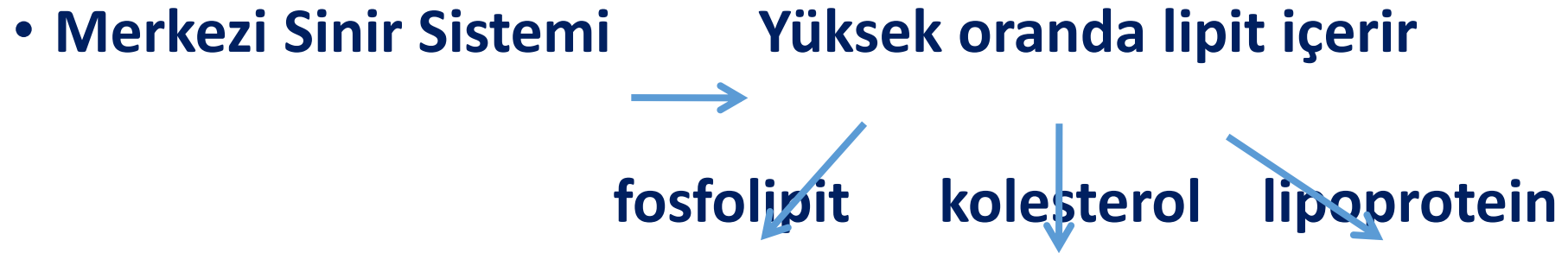


**YAĞ METABOLİZMASI
BOZUKLUKLARI ve DİYET
TEDAVİSİ**

Prof. Dr. Nurcan Yabancı Ayhan

HİPERLİPOPROTEİNEMİ

- **Tanım**: Plazma lipitlerinin kanda yükselmesidir.
- Primer olarak genetik geçişlidir
- Sekonder olarak, sedanter yaşam tarzı, dengesiz beslenme, diyabet, böbrek hastalıkları, hipotiroidizm, obeziteye bağlı gelişir.



- Dolaşımdaki serbest ya + globülin → lipoprotein
-

HİPERLİPOPROTEİNEMİ

Lipoproteinler

Şilomikronlar

- ✓ En büyük lipoproteinlerdir
- ✓ Trigliseridlerden, daha az oranda da fosfolipitler, serbest kolesterol, kolesterol esterleri ve proteinden oluşmuştur
- ✓ İnce barsakta (duedonum, proksinal jejenum) epitel hücreleri tarafından üretilirler.
- ✓ Diyetteki TG'leri absorbe edildikleri ince barsaktan sistemik dolaşıma taşırlar.
- ✓ Yarı ömürleri 1 saatten azdır.
- ✓ Normalde 12 saatlik açlık sonrası kanda şilomikrona rastlanmaz

HİPERLİPOPROTEİNEMİ

Lipoproteinler

VLDL (Pre - β -Lipoprotein): Çok düşük dansiteli lipoprotein

- ✓ Şilomikronlara göre TG içeriği daha az, fosfolipit ve protein içeriği daha fazladır.
- ✓ KC ve ince barsakta, kısa ve orta zincirli ya'den sentez edilir.
- ✓ Lipoprotein lipaz ve hepatik lipazla hidrolize edilir.
- ✓ Endojen TG'leri KC'den dokulara taşır.
- ✓ VLDL'nin %50'si LDL'ye çevrilir.

IDL (Intermediate) : Orta dansiteli lipoprotein

- ✓ VLDL'nin LDL'ye dönüşüm aşamasında oluşur.
- ✓ LDL'nin yapı taşıdır.
- ✓ %30 kolesterol, %40 TG içerir.

HİPERLİPOPROTEİNEMİ

Lipoproteinler

LDL (β -Lipoprotein) : *Düşük dansiteli lipoprotein*

- ✓ Plazmadaki temel kolesterol taşıyıcı partiküldür.
- ✓ Büyüklük ve kompozisyonlarına göre çeşitlilik gösteren LDL, VLDL katabolizması sonucu ortaya çıkar.
- ✓ Arteriosklerotik kalp hastalıkları ile en yakın ilişkide olanıdır.
- ✓ VLDL'den sentez edilerek KC'den kolesterolü periferel dokulara taşır.

HİPERLİPOPROTEİNEMİ

Lipoproteinler

HDL (β -Lipoprotein) : Yüksek dansiteli lipoprotein

- ✓ Kolesterol esteridir (HDL₂, HDL₃).
- ✓ Yüksek miktarda protein, düşük miktarda kolesterol ve TG içerir.
- ✓ TG'lerden zengin diğer lipoproteinleri katalize eden enzimler için gereklidir (koruyucu)
- ✓ Fazla kolesterolü KC'den safraya taşıyarak safra salgısı olarak kullanılmasını sağlar.
- ✓ Plazma düzeyinin yüksek olması kalp hastalıkları için olumludur.

HİPERLİPOPROTEİNEMİ

Lipoproteinler

Lipoprotein a (Lpa) :

- ✓ Lipid bileşimi LDL'ye benzer, protein içeriği fazladır.
- ✓ Yüksek plazma düzeyi kalp hastalıkları için LDL'den daha risklidir.

Apolipoprotein A:

- ✓ HDL'nin başlıca proteindir ve Apo I ve Apo II olarak iki alt sınıfı vardır.
- ✓ Bu iki apoprotein biraraya geldiğinde Apo AII, Apo AI'in lipid bağlama yeteneğinin arttırır.
- ✓ Apo AI, lesitin kolesterol açıltransferaz enzimini aktive eder.

HİPERLİPOPROTEİNEMİ

Lipoproteinler

Apolipoprotein B:

- ✓ Lipidden arındırılmış fornda suda zor çözünen heterojen bir yapısı vardır.

Apolipoprotein C:

- ✓ Üç ayrı apoproteini vardır.
- ✓ VLDL'nin başlıca yapıtaşıdır
- ✓ HDL'nin yapısında az miktarda bulunur

HİPERLİPOPROTEİNEMİ

Lipoproteinler

Apolipoprotein D:

- ✓ HDL'nin küçük bir yapıtaşıdır.

Apolipoprotein E:

- ✓ VLDL, LDL, IDL ve HDL'nin yapısında yer alır.
- ✓ Dokular ve plazma arasında kolesterolün reseptör-aracı transferini sağlar.

Lipoprotein Metabolizmasında Rol Oynayan Önemli Enzimler ve Bozuklukları

1. *Lipoprotein Lipaz (LPL):*

- ✓ Başlıca iskelet kası ve yağ dokusunda bulunur
- ✓ Apo C-II lipoprotein lipazı aktive eder
- ✓ LPL, VLDL ve şilomikron gibi TG'den zengin lipoprotein katabolizmasında rol oynar

2. *Hepatik Lipaz:*

- ✓ Özellikleri LPL'ye benzer
- ✓ LDL oluşumunun son aşamalarında VLDL ve IDL lipolizinde rol oynar

Lipoprotein Metabolizmasında Rol Oynayan Önemli Enzimler ve Bozuklukları

3. Lesitin Kolesterol Açıl Transferaz (LCAT):

- ✓ KC'de sentezlenir ancak etkisini plazmada gösterir
- ✓ Lesitinin II. Pozisyonundan aldığı ya'ni serbest kolesterolle eşleştirir.

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

1- Plazma Lipitlerinde Görülen Bozukluklar

A- Hiperlipidemi

Hiperlipoproteinemi

B- Hipolipoproteinemi

a- Primer

b- Sekonder

Hiperlipoproteinemilerin WHO'ya Göre Sınıflaması

Tip	Sorumlu Lipoprotein	Yükselen Lipit
I	Şilomikron	TG
II a	LDL	Kolesterol
II b	LDL, VLDL	Kolesterol, TG
III	LDL	Kolesterol, TG
IV	VLDL	TG
V	Şilomikron, VLDL	Kolesterol, TG

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

Hiperlipoproteinemi Fenotiplerinin Etyolojisi

Tip	Primer Nedenler	Sekonder Nedenler
I	Lipoprotein lipaz eksikliği Apo C II eksikliği	Sistemik lupus eritematozis
II a	Ailesel hiperkolesterolemi	Hipotiroidizm
II b	Ailesel kombine hiperlipidemi	Nefrotik sendrom, diyabet, anoreksiya
III	Ailesel tip III hiperlipoproteinemi	Hipotiroidizm, diyabet, obezite
IV	Ailesel kombine hiperlipidemi	Diyabet, kronik böbrek yetmezliği
V	Ailesel hipertrigliseridemi Apo C III eksikliği	Alkol, diüretikler, oral kontraseptifler

Hiperlipoproteinemilerde Beslenme Tedavisi

Besin	I. Aşama	II. Aşama
Toplam yağ	< %30	< %25-30
Yağ asitleri	Doymuş yağ <%10 PUFA <%10 MUFA %10-15	Doymuş yağ %7 PUFA %8-10 MUFA %10-15
CHO	% 50-60	% 50-60
Protein	% 10-20	% 10-20
Kolesterol	<300 mg/gün	<200 mg/gün
Posa	35 g/gün	35 g/gün

3 ay süre sonunda I. aşama tedavi ile hedefe ulaşılamaz ise II. aşama beslenme tedavisine başlanır.

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

a- Primer Hiperlipidemiler:

TİP I:

- Erken çocukluk yaşarında görülür (genetik)
- Nedeni; lipoprotein lipaz ve Apo C II eksikliğidir
- Bulguları; ksantoma, karın ağrısı, hepatosplenomegali
- Değişiklik; kolesterol normal veya yüksek, TG yüksektir (5000 mg/dL)
- Sorumlu lipoprotein; şilomikron, pre- β ve β -lipoprotein (VLDL, LDL)

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

a- Primer Hiperlipidemiler:

TİP I:

Diyet Tedavisi: Amaç; şilomikron oluşumunu azaltmak

- Yağ; 12 yaş altı 10-15 g/gün, yetişkin 25-35 g
- Bebeklerde; %1 yağ içeren formülalar (%16 protein, %83 CHO)
- MCT (şilomikron oluşturmak, enerji açığını kapatmak)
- Protein gereksinim kadar (yağsız süt ve et ürünleri, KB)
- CHO azaltılmaz
- Vit A 7000 µg/kg/gün
- Vit E 100 µg/kg/gün
- Vit D gereksinim kadar
- Vit K 5-10 mg/gün

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

a- Primer Hiperlipidemiler:

TİP II a:



- Her yaşta görülür, dominant genlerle geçer
- Sorumlu lipoprotein; β -lipoprotein
- Değişiklik; Kolesterol 300-600 mg/dL, TG normal veya yüksektir
- Sorumlu lipoprotein: Şilomikron, pre- β ve β -lipoprotein (VLDL, LDL)

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

a- Primer Hiperlipidemiler:

TİP II a:

Diyet Tedavisi: Amaç; LDL ve T. Kolesterol düzeyini

- Doymuş yağ alımı , PUFA ve MUFA
 - Kolesterol <300 mg/gün (Hafif ve orta Tip II a) 
Haftada 3 kez haşlanmış yumurta
 - Kolesterol <200 mg/gün (Ağır Tip II a)
Kolesterolden zengin tüm besinler sınırlandırılır
 - Rafine şeker ve nişasta kısıtlanır, polisakkaritler arttırılır
 - Protein kısıtlanmaz (yağsız süt tozu, yağsız yoğurt, çökelek, balık, tahıllar, KB)
- 

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

a- Primer Hiperlipidemiler:

TİP II b:

Diyet Tedavisi: Amaç; LDL, T. Kolesterol, VLDL, TG düzeyini ↓

- Ağırlık kontrolü (şişmansa zayıflatılır)
- Doymuş yağ alımı ↓, PUFA ve MUFA ↑
- Rafine şeker ve nişasta kısıtlanır, polisakkaritler arttırılır
- Diyet posası arttırılır

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

α - Primer Hiperlipidemiler:

TİP III:

- Resesif genlerle geçer
- Erkeklerde 35 yaş sonrası
- Dirsek, diz ve kalçada nasırlaşma
- Sorumlu lipoprotein: β -lipoprotein
- Değişiklik; Kolesterol yükselir, TG 350-800 mg/dL
- Diyet; Enerji: Şişmansa zayıflatılır

Yağ: Enerjinin %25-30'u (PUFA'dan zengin)

CHO: Enerjinin %40-50 (rafine şeker ve nişasta kısıtlı)

Kolesterol: 300 mg/gün

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

a- Primer Hiperlipidemiler:

TİP IV:

- **Diyabet ve genelde aterosklerozis ile ilişkilidir**
- **Sorumlu lipoprotein: Pre- β -lipoprotein (VLDL)**
- **Değişiklik; Kolesterol normal veya yüksek, TG yüksek, anormal GGT (Gama glutamil transferaz), TG'lerin her 5 mg artışı kolesterol düzeyini 1 mg/dL arttırır**

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

a- Primer Hiperlipidemiler:

TİP IV:

Diyet Tedavisi: Amaç; Endojen TG üretimini azaltmak

- Enerji ↓; Ağırlık kontrolü, TG ↓
- Rafine şeker ve nişasta ↓, polisakkaritler arttırılır (%45)
- Protein kısıtlanmaz
- Yağ; %25-30, doymamış ya'den zengin
- Kolesterol: 300 mg/gün

Plazma Lipitlerinde Görülen Bozuklular

α - Primer Hiperlipidemiler:

TIP V:

- Ailevi veya sekonder (diyabet, pankreatit, alkolizm, nefrozis)
- Sorumlu Lipoprotein: Şilomikronlar, β -lipoprotein, Pre- β -lipoprotein
- Değişiklik: TG 1000-6000 mg/dL

Diyet Tedavisi: Amaç; serum şilomikron, VLDL, TG düzeyini

- Enerji: Şişmansa kısıtlanır
- Rafine şeker tamamen çıkarılmalı
- Yağ; %30, PUFA/MUFA oranı yüksek
- Kolesterol: <300 mg/gün
- Alkol yasaklanır

