

Hiperlipoproteinémiák

Veresné Bálint Márta
Gyakorlati dietetika ea.(III. évf.)
2009. április 07.

Szív és érrendszeri események veszélyével járó kockázati tényezők

■ *Biológiailag meghatározott:*

- hipertonia,
- dyslipidaemia**
 - **magas LDL**
 - **alacsony HDL**
 - **magas TG**
- magas vércukorszint,
- túlsúly, elhízás
- metabolikus szindróma

Szív és érrendszeri események veszélyével járó kockázati tényezők

■ Életmóddal összefüggő:

- Dohányzás
- Egészségtelen étrend**
 - **Alacsony zöldség/gyümölcs fogyasztás**
- Túlzott alkohol fogyasztás**
- Mozgásszegény életmód

Szív és érrendszeri események veszélyével járó kockázati tényezők

■ Általános, nem befolyásolható

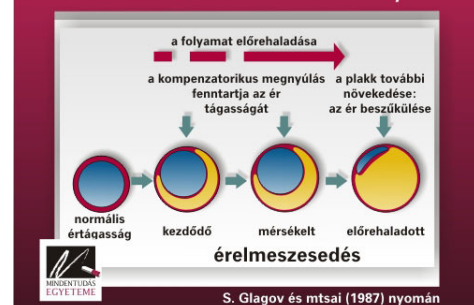
- Életkor
- nem
- örökletes tényezők
- etnikum

Szív és érrendszeri események veszélyével járó kockázati tényezők

■ Befolyásolható

- iskolázottság
- jövedelem
- életkörülmények
- munkakörülmények
- pszichoszociális stressz (?)
 - (INTERHEART tanulmány)

Az érlemezés kialakulása és lefolyása



Érelmeszesedés

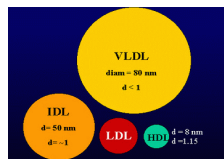
- Alapvetően az artériafal degeneratív (elfajulásos) megbetegedése, mely során első lépésként zsíros csíkok jelennek meg az erek belső oldalán és az **érbelhártya (intima)** alatti területen kötőszöveti eredetű anyagok felhalmozódása figyelhető meg.
- A **makrofágok** és a **simaizomsejtek** különféle ingerek hatására megváltoznak (habos sejtek), és bevándorolnak az intima alatti résekbe.
- Az eredeti érbelhártyát lassan elemelik, **plakkot** hoznak létre
- A plakkot az ér üregétől egy kötőszövetes réteg, a **fibrózus sapka** választja el.
- A plakk további növekedése során a fedősapka rétegei fokozatosan elvékonyodnak

Vérzsírok

- Koleszterin
 - Sejtmembrán
 - Szteroid hormonok
 - Epesavak
- Triglicerid
 - Energiaforrás
 - Zsírszövetben raktározódik
- Foszfolipidek

Liproteinek

- Kilomikronok
- VLDL
- IDL
- LDL
- HDL
- Lp(a)



A lipoproteinek lipídtartalmának %-os megoszlása

lipoproteinek	koleszterin	triglicerid	foszfolipid
chylomikron	2-5	80-90	3-6
VLDL	10-15	55-65	15-25
IDL	25-40	20-25	25-35
LDL	40-50	10-18	22-28
HDL ₂	42-48	4-8	40-45
HDL ₃	40-44	6-9	40-46

forrás: Romics László: Zsírsanyagcsere-zavarok a mindennapi gyakorlatban

A Magyar Terápiás Konszenzus Konferencia ajánlása

- ☑ koleszterin < 4,5 mmol/l
- ☑ triglicerid < 1,7 mmol/l
- ☑ HDL-koleszterin > 1,0 mmol/l



Koleszterin

$$\text{LDL koleszterin} = \frac{\text{összkoleszterin} - \text{TG} / 2,2}{\text{HDL koleszterin}} \quad (\text{mmol/l})$$

Hiperlipoproteinémiák



Fredrickson szerinti felosztás

Típus	Triglicerid	Koleszterin	Lipoprotein
I.	↑↑↑	- v. (↑)	Kilomikron
II.a.	-	↑↑↑	LDL
II.b.	↑	↑↑	VLDL + LDL
III.	↑	↑	IDL
IV.	↑↑	- v. (↑)	VLDL
V.	↑↑↑	↑	kilomikron+ VLDL

1. Hiperchylomikronémiák (I. vagy V. típus)

- Lipoprotein lipáz-aktivitás részleges v. teljes hiánya (genetikai hiba, triglicerid cc. ↑).

2. Magas VLDL-szinttel járó diszlipidémiák

- Familiáris hipertrigliceridémia (IV. vagy V. típus). (Fokozott VLDL produkció, lassú elimináció).
- Familiáris kombinált hiperlipoproteinémia (II.b.). (Magas VLDL és LDL szint).
- Metabolikus X-szindróma (magas VLDL-, és alacsony HDL-szint).

3. Magas IDL – szinttel járó dislipoproteinémiák

- Familiáris disbetalipoproteinémia (III. típus). (Hipertrigliceridémia és hyperkoleszterinémia.)

4. Magas LDL- (esetenként VLDL) szinttel járó hiperlipoproteinémia

- Familiáris hiperkoleszterinémia (II.a., II.b. típus). (LDL-receptor genetikai hibája, melyet a fiatalkori infarktus jellemez).

5. Lipoprotein (a) hiperlipoproteinémia

- Az LP(a) koncentráció 30 mg/dl feletti értéket mutat.

Szekunder hiperlipoproteinémiák:

- anyagcsere betegség (diabetes mellitus, metabolikus X-szindróma, köszvény),
- vesebetegség (nefrózis-szindróma, krónikus vesebetegség),
- májbetegség (cirrhosis hepatis),
- alkoholfogyasztás,
- hormonális változások (hipothireózis, terhesség, menopauza).

Terápia

- Dietoterápia
- Életmód változtatás
- Gyógyszeres terápia
 - Statinok
 - Fibrátok
 - Ioncserélő gyanták
 - Nikotinsav származékok

A diéta célja (a betegség különböző típusaihoz alkalmazkodva):

- a megemelkedett szérumban koleszterin-(LDL) szint csökkentése,
- és/vagy szérumban triglicerid-(VLDL, chylomikron) szint csökkentése,
- a HDL-szint növelése.

A diéta jellemzői:

- Az *Amerikai Kardiológiai Társaság ajánlása* (melyet világszerte elfogadtak a szakemberek) szerint:

I. fokozatban 1.:

- energia a testtömeghez igazodó (elhízás esetén energia szegény),
- zsír: legfeljebb 30 E%, ebből
 - telített zsírsav (SFA): legfeljebb 10 E%,
 - egyszerűen telítetlen zsírsav (MUFA): legfeljebb 10-15 E%,
 - többszörösen telítetlen zsírsav (PUFA): legfeljebb 10 E%,

I. fokozatban 2.:

- koleszterin: 300 mg/nap,
- szénhidrát: 50-60E%,
- fehérje: 10-20 E% (melynek nagyobb része növényi eredetű legyen).

II. fokozatban 1.:

- energia a testtömeghez igazodó (elhízás esetén energia szegény),
- zsír: < 25 E%, ebből
 - telített zsírsav (SFA): < 10 E%,
 - egyszerűen telítetlen zsírsav (MUFA): < 12-14 E%,
 - többszörösen telítetlen zsírsav (PUFA): < 6-8 E%,

II. fokozatban 2.:

- koleszterin: 200 mg/nap,
- szénhidrát: 50-60E%,
- fehérje: 10-20 E%.

III. Fokozatban 1.:

- energia a testtömeghez igazodó (elhízás esetén energia szegény),
- zsír: < 20 E%, ebből
 - telített zsírsav (SFA): < 8 E%,
 - egyszerűen telítetlen zsírsav (MUFA): < 10 E%,
 - többszörösen telítetlen zsírsav (PUFA): < 6 E%,

III. Fokozatban 2.:

- koleszterin: 100-150 mg/nap,
 - szénhidrát: 50-60E%,
 - fehérje: 10-20 E%,.
- (Ez a fokozat igen alacsony zsírtartalma miatt a gyakorlatban nem terjedt el, inkább csak ajánlás maradt.)

A diéta várható eredménye

(a betegség feno- és genotípusának függvénye)

típus	lipid szint jellemzője	várható eredmény
IV.	triglicerid ↑	normalizálódik
V.	triglicerid ↑, koleszterin enyhén ↑	V. → II.b. vagy IV. típus lesz, a diéta önmaga kevés, + gyógyszer szükséges
II.a. (ha familiáris hiperkoleszterinémia áll fenn, és a beteg gyakran sovány)	koleszterin ↑ (endogén képzés miatt)	10%-os koleszterin szint ↓ várható, de nem lesz normál szintű
II.a. (a beteg gyakran kövér)	koleszterin ↑ (exogén –étrendi– ok miatt)	20%-os koleszterin szint ↓ várható, de nem lesz normál szintű
II.b.	triglicerid ↑ + koleszterin ↑	20%-os koleszterin szint ↓ várható, de nem lesz normál szintű, a triglicerid szint viszont normalizálódhat

A nyersanyag válogatás szempontjai:

I. A telített zsírsavak fogyasztásának csökkentése 1.

- **A telített zsírok szérumban koleszterin-szint növelő hatása kétszerese a táplálékkal bevitt koleszterinének.**
 - legjobban a laurin- és mirisztinsav (vajban, zsíros tejtermékekben fordul elő) emeli,
 - kevésbé a palmitinsav (sertészsírban, vajban található),
 - alig növeli a sztearinsav (húsokban van), de a trombogenezist kedvezőtlenül befolyásolja.

I. A telített zsírsavak fogyasztásának csökkentése 2.

- **A napi bevétel 10 E%-nál ne legyen magasabb.**
- **Főleg állati eredetű termékekben található (látható és rejtett zsír):**
 - alacsony zsírtartalmú állati (hús- és tej-) termékek választása,
 - látható zsíradék eltávolítása.

II. A telítetlen zsírsavak fogyasztásának növelése 1.

- **MUFA** (egyszeresen telítetlen zsírsavak) n-9, ω-9 zsírsavak
- Olajsav (18:1) (mediterrán étrend).
- **Szerepe:**
 - a szérumban koleszterin (LDL) szintjének csökkentése,
 - HDL-szint kismértékű növelése (nem változtatja a triglicerid-szintet).
- **A napi bevétel lehetőleg 12 E%-nál ne legyen magasabb.**
- Legnagyobb mennyiségben (72%) az olívaolajban található (a szója-, repce-, kukorica, diófélék olaja is tartalmazza).

II. A telítetlen zsírsavak fogyasztásának növelése 2.

- **PUFA** (többszörösen telítetlen zsírsavak) n-6 (ω-6) zsírsavak
- Esszenciális tápanyagok.
- **Bevitelük minimuma 3 E%. Felső határuk 6-8 E%,** (szabadgyökök képződése → atherosclerotikus folyamatok).
- **Fő forrásaik a növényi olajok:**
 - linolsav (18:2) napraforgó-, szója-, kukoricaolajban található,
 - linolénsav (18:3) repceolajban.

II. A telítetlen zsírsavak fogyasztásának növelése 3.

- **PUFA** (többszörösen telítetlen zsírsavak) n-3 (ω-3) zsírsavak
- **Fő képviselőik:**
 - eikozapentaensav (EPA, 20:5)
 - dokozahexaensav (DHA, 22:6)

PUFA (többszörösen telítetlen zsírsavak) n-3 (ω -3) zsírsavak 1.

- **Élettani hatásuk 1.:**
 - thromboxan A3: gyenge vasoconstrictor, és – thrombocita aggregáló hatás,
 - prostacyclin3: erős vasodilatátor és desaggregáló hatás,
 - hatásosan csökkentik a vérnyomást,
 - mérséklék a trombus képzést,
 - a vér viszkozitását előnyösebb irányba befolyásolják,

PUFA (többszörösen telítetlen zsírsavak) n-3 (ω -3) zsírsavak 2.

- **Élettani hatásuk 2.:**
 - csökkentik a triglicerid szintet,
 - kis mértékben növelik a HDL koncentrációt,
- **vitatott a befolyásuk a koleszterin szintre.**

PUFA (többszörösen telítetlen zsírsavak) n-3 (ω -3) zsírsavak 3.

- **Találhatók:**
 - tengeri (makréla, hering, szardínia, lazac) hazai (busa) halakban,
 - lenmagolajban
 - dúsított termékekben.

PUFA (többszörösen telítetlen zsírsavak) n-3 (ω -3) zsírsavak 4.

- **Terápiás hatás: heti 2-3-szori, preventív hatás: heti 1-szeri halfogyasztás.**
- **Beviteli ajánlás: 2 E%**

EPA bizonyított hatása

- sejtmembrán alkotójaként szerepel
- szérum triglicerid szintet csökkenti
- mérsékli az arachidonsav képződést
- gyulladásozó folyamatok ↓
- trombus képzés ↓
- sejtproliferáció ↓
- hypertonia ↓
- PGI3 értágító hatása miatt
 - vér viszkozitás előnyösebb lesz
- csecsemőknél az anyatejben lévő EPA elősegíti az agy- és a szemfejlődést

PUFA (többszörösen telítetlen zsírsavak) n-3 ÉS n-6 zsírsavak 5.

- **NEM ajánlatos, ha a többszörösen telítetlen (n-6, n-3) zsírsavak össz-mennyisége meghaladja a 8-10 E%-ot (4:1 arány ideális), mert:**
 - oxidációjukkor nagy mennyiségben képződnek szabadgyökök → (melyek oxidált-LDL, és oxidált LP(a)-molekulák képződéséhez vezetnek) → ezért közvetve atherogen hatásúak.

A telítetlen zsírsavak fogyasztásának növelése 4.

- **P/S hányados (polyunsaturated/saturated – többszörösen telítetlen/telített viszonyszám)**
 - Jónak ítélik, ha 1 vagy >1. (Magyarországon jelenleg: 0,3-0,6 között van).
 - Növelése a többszörösen telítetlen zsírsavak (n-6, n-3 zsírsavak) bevitelével érhető el.
 - DE az össz-zsírbevitel ekkor sem haladhatja meg a 30%-ot, és a többszörösen telítetlen zsírsavak mennyisége együttesen a 8-10 E%.
- (Tájékoztatásul a vaj P/S aránya: 0,14, a sertészsír: 0,2-0,3, a napraforgóolaj: 5,1, a repceolaj: 3,5, a növényi olajokból készült margarinké: 1.)

III. A transz-zsírsavak bevitelének csökkentése 1.

- A táplálékainkban a telítetlen zsírsavak jelentős része cisz-konfigurációjú.
- Transz-izomerré (összegképlete ugyanaz, de térbeli szerkezet megváltozik) változhat:
 - természetes- (kérődző állatok gyomrában: ezért a marhahúsban, tejben és tejtermékekben),
 - mesterséges (margarinyártásnál az olajok hidrogenizálása során) körülmények között.

III. A transz-zsírsavak bevitelének csökkentése 2.

- Élettani hatásuk megváltozik:
 - emelik a koleszterinszintet,
 - de csökkentik (esetleg nem befolyásolják) a HDL-szintet.
- Napi mennyiségük maximum 2 E%.

IV. A koleszterin bevitel csökkentése 1.

- A szérumban mért mennyiség 2/3 részéért az endogénképzés (genetikai tényezők) felelős, s „csak” 1/3 része befolyásolható táplálkozással.
- Mégis fontos a táplálékkal elfogyasztott koleszterin mennyiségét korlátozni, mert minden 1%-os szérumban koleszterin szint csökkenés, 2-szer olyan mértékben csökkenti a szív- és keringési betegségek előfordulását.

IV. A koleszterin bevitel csökkentése 2.

- A preventív célú ajánlás legfeljebb 300 mg/nap, a kimondottan *terápiás célú pedig maximum 200 mg/nap* koleszterin bevitelét javasolja. (Magyarországon: 500 mg/nap a bevitel).
- Csak az állati eredetű termékek tartalmaznak koleszterint. (Legnagyobb mennyiségben: a velőben, tojássárgában, belsőségekben, szárnyasok bőrében, tejszínben, tejfölben található).

V. A szénhidrátfogysztás összetételének megváltoztatása

- A **krisztalloid szénhidrátok** (különösen a fruktóz –szacharóz és invert cukor –, kisebb mértékben a glukóz) *emelik a triglicerid szintet.*
- A di- és monoszaharidok közvetett negatív hatása, hogy hiperinzulinémiát okozhatnak, mely elősegíti az atherosclerosis kialakulását.
- A **komplex szénhidrátok korlátozására nincs szükség, ha a beteg nem kövér.**

VI. A rostfogyasztás növelése 1.

- A vízoldékony élelmi rostok (pektin, növényi gumik és –nyálkák, hemicellulózok kisebb része) **összkoleszterin (LDL) szint csökkentő hatásúak** (megszűnik a koleszterin enterohepatikus körforgása).
 - Jelentős mennyiségben tartalmazzák a birsalma, alma, ribizli, sárgarépa, zabpehely, zabkorpa.

VI. A rostfogyasztás növelése 2.

- A vízben nem oldódó élelmi rostok (cellulóz, hemicellulózok nagyobb része, lignin) bőséges – 2,5-3l/nap– folyadék fogyasztás mellett az elhízás mértékét csökkentik, áttételesen a vérzsírok csökkenését eredményezik.
 - Jelentős mennyiségben tartalmazzák a gabonafélék héja, a száraz hüvelyesek, zöldségek, gyümölcsök nagy része.)
- **Ajánlott rostfogyasztás terápiás céllal: 35-40 (45) g/nap.**

VII. Az alkohol fogyasztás csökkentése 1.

- A mérsékelt alkoholfogyasztás (napi 1 pohár vörös bor) valamelyest védelmet nyújt az ischaemiás szívbetegségekkel szemben.
- **Magyarázhatja ezt:**
 - az alkohol lipoprotein lipáz aktivizáló, s ezzel **HDL szint növelő hatása**,
 - valamint a vörösborban lévő transz-resveratrol (fenol természetű anyag) lipidszintézis-, LDL-oxidáció- és trombocita –aggregáció csökkentő hatással bír.

VII. Az alkohol fogyasztás csökkentése 2.

- **A koleszterin szintet az alkoholfogyasztás nem befolyásolja.** (A rendszeres, nagy mennyiségű alkoholfogyasztás majkárosító, → a HDL –védőfaktor– szintézise csökken, ezért ez kerülendő!)
- **Az alkohol:**
 - **fogyasztása emeli a triglicerid szintet**, ezért emelkedett triglicerid szint esetén a legkisebb mennyiségben is tilos,
 - energia értéke is magas, ezért elhízott beteg számára sem javasolt.

VIII. Az energiabevitel csökkentése

- **Túlsúlyos, vagy elhízott hiperlipoproteinémiás beteg esetén az energia bevitel korlátozására van szükség.**
- **A mérsékelt energia-megszorítással járó, hosszútávú, napi 5-6-szori étkezésből álló étrend javasolható, mozgásterápiával kiegészítve.**

Különböző diétás eljárások hatása a lipidparaméterekre és a hiperlipoproteinémia típusára:

Diéta	Koleszterin	Triglicerid	HDL	Melyik típusban hatékony?
energia↓	(↓)	↓↓	↑	IV, II b, V, III, (II a)
telített zsírbevitel ↓	↓↓	(↓)	–	II a, II b, III, V, (IV)
táplálék koleszterin ↓	↓	–	–	II a, II b, III, (V)

Különböző diétás eljárások hatása a lipidparaméterekre és a hiperlipoproteinémia típusára:

telítetlen zsírok: n-9 ↑	↓	-	-	II a, II b
n-6 ↑	↓	(↓)	-(↓)	II a, II b, III, V, (IV)
n-3 ↑	-	↓	(↑)	IV, II b

Különböző diétás eljárások hatása a lipidparaméterekre és a hiperlipoproteinémia típusára:

Krisztal- loid szénhidrát ↓	-	↓	-	IV, V, II b, III
alkohol fogyasztás ↓	-	↓↓	↓↑	IV, V, II b, III
rostfo- gyasztás ↑	(↓)	-(↓)	-(↓)	II a, II b, IV, V, III

Dr. Pados Gyula: Az atherosclerosis étrendi kezelése (Táplálkozás diéta)

I. A se-koleszterin (LDL) szintje csökkenthető:

- telített zsírsavak ↓ (SFA maximum 10 E%)
- transz zsírsavak ↓ (< 2E%)
- koleszterin bevitel ↓ (maximum 200 mg/nap)
- egyszerűen telítetlen zsírsavak ↑ (MUFA: ω9 maximum 12 E%)
- rost fogyasztás ↑ (35-45 g/nap)
- túlsúlyos betegnél az energiabevitel ↓ (20-25 kcal/84-105kJ/ttkg)

II. A triglicerid szint csökkenthető:

- össz-zsírbevitel ↓ (maximum: 30 E%)
- krisztalloid szénhidrát (fruktóz, szacharóz, invert cukor, glukóz) ↓, vagy tilalom
- alkohol tilalom
- ω 3 zsírsavak ↑ (maximum 2 E%)
- túlsúlyos betegnél az energiabevitel ↓ (20-25 kcal/84-105kJ/ttkg)

III. A HDL szint növelhető:

- ω 3 zsírsavak ↑ (maximum 2 E%)
- egyszerűen telítetlen zsírsavak ↑ (MUFA: ω9 maximum 12 E%)
- alkohol (vörösbor) mérsékelt mennyiségű fogyasztásával
- túlsúlyos betegnél az energiabevitel ↓ (20-25 kcal/84-105kJ/ttkg)

I. Hiperkoleszterinémia esetén Szója



Szója hatása a szervezetre 1.

■ Jellemzői:

- lizinben gazdag, de metioninban szegény
- élettani értéke: 62-92 % (kazeinhez viszonyítva)
- felnőttek fehérje szükséglete: 0,8 g/ttkg + metionin tabletta
- gyerekeknek: szója alapú tápszert kiegészítik metioninnal

Szója hatása a szervezetre 2.

■ Kedvező 1.

- koleszterin
 - abszorpcióját ↓
 - epével történő kiválasztást ↑ (széklettel ürül)

Szója hatása a szervezetre 3.

■ rost

- arabinogalaktóz (vízben oldódó, lassú felszívódású)
- hemicellulóz, lignin, cellulóz (vízben oldhatatlan)

■ hatása:

- szérum vércukor értékét ↓
- széklet tömegét ↑
- tranzit időt ↓

Szója hatása a szervezetre 4.

■ linolénsav tartalma

- LDL szintet ↓
- HDL szintet ↑

■ E vitamin tartalma

- antiperoxidációs hatású

Szója hatása a szervezetre 5.

■ Kedvezőtlen:

- fitát tartalma ↑
- Ca, Mg, Zn, Fe felszívódást ↓
- allergizáló hatású lehet
- tripszinhinhibitort tartalmaz

Hagyományos szójatermékek

■ nem fermentált

- szójatej
- tofu (tápanyag veszteség)
- szójacsíra

■ fermentált

- misó
- Shoyu (mártás)

Új szójatermékek

- oldószeres olajnyerés melléktermékéből
 - liszt és dara
 - fehérje koncentrátum
 - fehérje izolátum
- közvetlen élelmiszerek
 - hőkezeléssel (pörkölés, autoklávozás, extrudálás)
 - liszt és dara
 - texturált szójakočka, szelet
 - hőkárosodás nélkül, fermentálással
 - szűz olaj (présseléssel)



II. a. Zsír-indukálta hipertrigliceridémia esetén 1.

A nyersanyagválogatás szempontjai 1.:

- **össz-zsírbevitel ↓ (maximum: 30 E%)**
- **telített zsírsavak ↓ (SFA maximum: 10 E%)**
- **egyszeresen telítetlen zsírsavak ↑ (MUFA: ω-9 maximum: 12 E%)**
- **többszörösen telítetlen zsírsavak ↑ (ω-3 zsírsavak maximum 2 E%, ω-6 zsírsavak maximum 6-8 E%,)**

II. a. Zsír-indukálta hipertrigliceridémia esetén 2.

A nyersanyagválogatás szempontjai 2.:

- **alkohol tilalom**
- **túlsúlyos betegnél az energiabevitel ↓ (20-25 kcal/84-105kJ/ttkg)**
- **rost fogyasztás ↑ (35-45 g/nap)**

II. b. Szénhidrát-indukálta hipertrigliceridémia esetén 1.

A nyersanyagválogatás szempontjai 1.

- **összszénhidrát bevitel ↓ (maximum 50 E%), (zsír 35 %, fehérje 15%)**
- **krisztalloid szénhidrát (fruktóz, szacharóz, invert cukor, glukóz) tilalom**
- **alkohol tilalom**

II. b. Szénhidrát-indukálta hipertrigliceridémia esetén 2.

A nyersanyagválogatás szempontjai 2.

- **ω-3 zsírsavak ↑ (maximum: 2 E%)**
- **egyszeresen telítetlen zsírsavak ↑ (MUFA: ω-9 maximum: 12 E%)**
- **túlsúlyos betegnél az energiabevitel ↓ (20-25 kcal/84-105kJ/ttkg)**
- **rost fogyasztás ↑ (35-45 g/nap)**

III. Koleszterin és triglicerid szint emelkedése esetén 1.

A nyersanyagválogatás szempontjai 1.

- **össz-zsírbevitel ↓ (maximum: 30 E%)**
- **telített zsírsavak ↓ (SFA maximum 10 E%)**
- **egyszeresen telítetlen zsírsavak ↑ (MUFA: ω9 maximum 12 E%)**
- **többszörösen telítetlen zsírsavak ↑ (PUFA: ω6 maximum 6-8 E%, ω3 maximum 2 E%)**
- **transz zsírsavak ↓ (< 2E%)**

III. Koleszterin és triglicerid szint emelkedése esetén 2.

A nyersanyagválogatás szempontjai 1.

- koleszterin bevitel ↓ (maximum 200 mg/nap)
- krisztalloid szénhidrát (fruktóz, szacharóz, invert cukor, glukóz) ↓ vagy tilalom
- alkohol tilalom
- rost fogyasztás ↑ (35-45 g/nap)
- túlsúlyos betegnél az energiabevitel ↓ (20-25 kcal/84-105kJ/ttkg)

Diéta a Fredrickson felosztás alapján :

Típus	Triglicerid	Koleszterin	Lipoproteinek	Diéta
I.	↑↑↑	- v. (↑)	chylomikron	zsír ↓ (5-20g/nap), + MCT (mert ez nem chylomikron képző)
II.a	-	↑↑↑	LDL	zsír ↓ (0,6-0,8 g/ttkg, vagy legfeljebb 30E%), P/S ↑ (>1), PUFA (ω6 legfeljebb 6-8 E%, ω3 legfeljebb 2E%), MUFA (ω9 legfeljebb 12%), • ransz zsírbevitel ↓ (2E%)

Típus	Triglicerid	Koleszterin	Lipoproteinek	Diéta
II. b.	↑	↑↑	VLDL + LDL	zsír ↓ (0,6-0,8 g/ttkg, vagy legfeljebb 30E%), P/S ↑ (>1), PUFA (ω6 legfeljebb 6-8 E%, ω3 legfeljebb 2E%), MUFA (ω9 legfeljebb 12%), SFA (legfeljebb 10E%), koleszterin ↓ (legfeljebb 200 mg/nap), • ransz zsírbevitel ↓ (2E%) krisztalloid szénhidrát ↓ (5E%), alkohol mentes, (Mg ↑ (500 mg/nap), mert az infarctus, érelmeszesedés gyakori), rost ↑ (35-45 g/nap), (szükség esetén: energia ↓ (20-25 kcal/84-105kJ/ttkg))

Típus	Triglicerid	Koleszterin	Lipoproteinek	Diéta
III.	↑	↑	IDL	zsír ↓ (0,6-0,8 g/ttkg vagy legfeljebb 30E%), P/S ↑ (>1), PUFA (ω6 legfeljebb 6-8 E%, ω3 legfeljebb 2E%), MUFA (ω9 legfeljebb 12%), SFA (legfeljebb 10E%), koleszterin ↓ (legfeljebb 200 mg/nap), krisztalloid szénhidrát ↓ (5E%), alkohol mentes, rost ↑ (35-45 g/nap), (szükség esetén: energia ↓ (20-25 kcal/84-105kJ/ttkg))

Típus	Triglicerid	Koleszterin	Lipoproteinek	Diéta
IV.	↑↑	- v. (↑)	VLDL	energia ↓ (20-25 kcal/84-105kJ/ttkg), alkohol mentes, krisztalloid szénhidrát mentes (ha szénhidrát intolerancia), zsír ↓ (0,6-0,8 g/ttkg vagy legfeljebb 30E%) (ha zsír intolerancia), P/S ↑ (>1), PUFA (ω6 legfeljebb 6-8 E%, ω3 legfeljebb 2E%), MUFA (ω9 legfeljebb 12%), SFA (legfeljebb 10E%), rost ↑ (35-45 g/nap)

Köszönöm a figyelmet.

