



LABOR SÜDAME HEAKS

Dr Anneli Raave-Sepp

13.02.2020

Meie soov:

- ... on elada võimalikult kaua ja võimalikult hea tervisega



Soovi elluviimiseks:

- **Peame:**
 - Toituma mitmekesiselt ja tervislikult
 - Olema füüsiliselt aktiivsed
 - Soovitused leitavad TAI Eesti toitumis- ja liikumissoovitused 2015
 - Loobuma kahjulikest harjumustest (suitsetamine, alkoholiga liialdamine)
 - Oskama mõistlikult maandada stressi

Meie soov:

- ... on elada võimalikult kaua ja võimalikult hea tervisega



Tegelik olukord:

- Keskmise eluiga on meie meestel 73,7 aastat ja naistel 8,5 aastat rohkem
- Keskmiselt elab eestlane enam-vähem tervena ~50-55 aastat
- Äkksurmade esinemine sageneb
 - Hea füüsilise vormiga inimeste seas
 - Spordiradatel olles

Tegelik olukord

- Surma põhjused



- **TOP:**
 - Südame-veresoonkonna haigused (SVH)
 - Kasvajad
 - Õnnetusjuhtumid

Terviseteadlik käitumine

- Paljud SVH on ravitavad
- Aga:
 - Ravimine on:
 - Nn tulekahju kustutamine
 - Tagajärjega tegelemine
 - Ressursside kulukam
 - Iga haigestumine jätab organismi jälje
- Terviseprobleemide ja haiguste ennetamine või varane avastamine on alati kasulik



Südame-veresoonkonna haiguste (SVH) preventatsioon

- **Esmase preventatsiooni eesmärk:**

- Vähendada kardiovaskulaarsete atakkide tekke riski
- Vähendada enneaegset töövõime kaotust, pikendada eluiga ja parandada elukvaliteeti



Südame tervis

- On olulised:
 - **Õige toitumine**
 - Tagada südamele ja kogu organismile vajalike toitainete piisav saamine õiges vahekorras
 - Ka heade toitainetega ei tohi liialdada
 - **Füüsiline aktiivsus**
 - Füüsiline koormus peab olema jõukohane
 - Regulaarne
 - Vältida ülekoormust ja liigset kulutamist

Südame tervis

- On olulised:
 - **Mineraalainete ja vitamiinide sisaldus ja tasakaal**
 - **Rasvhapete staatus**
 - **Antioksidantide tase**
- **Mineraalained ja vitamiinid:**
 - Kaalium, naatrium, kaltsium, magneesium, raud, vask, seleen, tsink, mangaan, A, B-grupi, C, D, E vitamiinid, koensüüm Q10
- **Oomega-3 rasvhapped**
- **Flavonoidid jt**

SVH olulisemad riskifaktorid

Elustiil	Bioloogilised ja füsioloogilised tegurid	Individuaalsed tegurid
<ul style="list-style-type: none">* Ebatervislik toitumine* Vähene füüsiline aktiivsus• Ülekaalulisus/rasvumine <ul style="list-style-type: none">* Suitsetamine* Alkoholi liigtarbimine* Stress	<ul style="list-style-type: none">* Düslipideemia* Kõrgenenud veresuhkur• Ülekaalulisus/rasvumine <ul style="list-style-type: none">* Kõrgenenud vererõhk* Suurenenud trombivalmidus* Krooniline põletik	<ul style="list-style-type: none">* Sugu* Vanus* Pereanamnees• Geneetiline eelsoodumus* Isiklik anamnees

SVH riskifaktorid

- **Mittemõjutatavad riskifaktorid:**

- **Meessugu** – meestel on risk haigestuda SVH 3-4x kõrgem kui naistel
 - Erandiks on diabeedihaiged, neil on nii meestel kui naistel risk haigestuda ühesugune
- **Vanus** – vanusega risk suureneb
- **Perekondlik eelsoodumus**

- **Mõjutatavad riskifaktorid:**

- **Düslipideemia:** kolesterooli, LDL ja TG kõrge tase ning HDL madal tase
- **Ebatervislik toitumine**
- **Rasvhape vae vahekord**
- **Ülekaalulisus**
- **Liikumisvaegus**
- **Suitsetamine**
- **Hüpertooniatõbi**
- **Diabeet**
- **Menopaus** (östrogeenide defitsiit)

Erinevate riskifaktorite koosmõju

- Nooremas eas on suurem roll geneetilistel faktoritel
- Vanemas eas muutuvad olulisemaks elustiil ja kaasuvate haiguste olemasolu

Sugu	Vanus	Kolesterool (mmol/L)	Süstoolne RR (mm Hg)	Suitsetamine	Risk suureneb (%)
Naine	60	8	120		2
Naine	60	7	140	+	5
Mees	60	6	160		8
Mees	60	5	180	+	19

Düslipideemia

- **Lipoproteiinide metabolismi häire:**
 - Kõrged kolesterool, LDL, triglütseriidid (TG)
 - Madal HDL
- Rahvusvaheliselt on välja töötatud **tervislikud piirmäärad kolesteroolidele ja TG sisaldusele veres:**
 - Kolesterool < 5,0 mmol/L
 - HDL:
 - M > 1,0 mmol/L
 - N > 1,2 mmol/L
 - LDL < 3,0 mmol/L
 - TG < 1,7 mmol/L

Lipiidide „normid“

- Tulemuste tõlgendamine:
 - **Normaalne kolesterooli sisaldus veres** $< 5,0$ mmol/L
 - **Mõõdukalt kõrgenenud kolesterooli sisaldus veres** $5,0-6,5$ mmol/L
 - **Oluliselt kõrgenenud kolesterooli sisaldus veres** $> 6,5$ mmol/L
- Kui inimesel ei ole kaasuvaid haiguseid, ei kujuta kolesteroolitase kuni $6,3$ mmol/L tervisele tõsist ohtu
- Kliiniliselt väljendunud SVH ja diabeediga patsientidel peaks eesmärgiks olema:
 - Kolesterool $< 4,5$ mmol/L
 - LDL $< 2,5$ mmol/L

Lipiidide „normid“

- Põhjamaades kaalutakse üle 50 aastastel ravi alustamisega kui kolesteroolitase on üle 7 mmol/L (vanusega tõuseb kolesteroolitase füsioloogiliselt)
- **NORIP – Nordic Reference Interval Project (2004)**
 - 18 - 29 a. 2,9 – 6,1 mmol/L
 - 30 - 49 a. 3,3 – 6,9 mmol/L
 - ≥ 50 a. 3,9 – 7,8 mmol/L

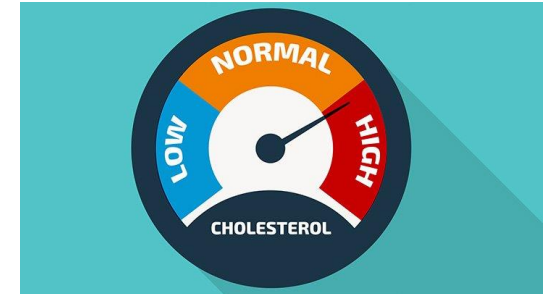
Lipiidsed riskifaktorid

- **Oluline ei ole mitte lipiidide üksikväärtus, vaid nende omavahelised suhted**
- Nt: lipiidne risk on madal, kui:
 - TG ja HDL suhe on alla 1,5
 - Kolesterolooli ja HDL suhe on alla 4
 - Kolesterolooli ja HDL suhe > 5 viitab suurenenud SVH riskile
 - LDL ja HDL suhe on alla 3

Düslipideemia etioloogia

- **Primaarne** ehk geneetiline
- **Sekundaarne:**
 - Istuv elustiil, kolesterooli, trans-rasvade ja küllastatud rasvhappeid sisaldavate toiduainetega liialdamine
 - Diabeet, kolestaasiga maksahaigused, hüpotüreoos, kr neeruhaigused
 - Mitmed ravimid (nt beeta-blokaatorid, retinoidid, tsüklosporiinid, takroliimus, östrogeenid, progesteroonid, glükokortikoidid)

Lipiidide muutuste põhjused



- **Kolesterooli tõusu põhjused:**

- Vanus, ülekaal, rasvumine, vale toitumine (rohke transrasvade tarbimine)

- **LDL tõusu põhjused:**

- Ülekaal, rasvumine, vähene füüsiline aktiivsus, vale toitumine, geneetiline eelsoodumus

- **TG tõusu põhjused:**

- Ülekaal, rasvumine, suitsetamine, vähene füüsiline aktiivsus, süsivesikute liigne sisalduse toidus, diabeet, geneetiline eelsoodumus

- **Madala HDL põhjused:**

- Suitsetamine, geneetiline eelsoodumus, anaboolsed steroidid, HIV nakkus, nefrootiline sündroom

Düslipideemia diagnostika

- Määratakse: **kolesterool, LDL, HDL, TG**
 - NB! Määratakse paastuproovist
 - NB! Kolesterooli päevade vaheline variatsioon on kuni 10% ja TG kuni 25%
- **Esmakordselt avastatud düslipideemia lisatestid:**
 - Paastuglükoos, maksaensüümid (ALAT, GGT, ALP), TSH, kreatiniin, valk uriinis (mikroalbuminuuria = albumiini-kreatiniini suhe)
- Samad testid on soovitatav teostada lipiidide tulemuste halvemaks muutudes

Lipiidid

- Termin "lipiidid" tuleneb kreekakeelsest sõnast *lipos* – rasv
- **Lipiide on inimese kõikides organites ja kudedes**
 - Nt:
 - Ajus moodustavad lipiidid ~50 % aju kaalust
 - Kõige rohkem on lipiide rasvkoos (kuni 90 %)
- **Lipiidid on üldmõiste**

Rasvad

- Rasvade all mõeldakse ühte konkreetset lipiidide osa – **triglütseriide (TG)**
- Toidus olevatest lipiididest moodustavadki enamuse triglütseriidid
- Toidulipiidid = "**toidurasvad**"

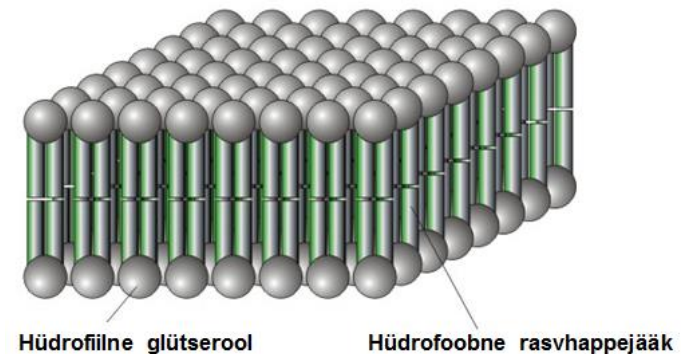


Lipiidid

- Lipiidid on heterogeensed orgaanilised ühendid
- Neid iseloomustavad omadused:
 - Ei lahustu vees
 - Lahustuvad orgaanilistes lahustites (benseen, atsetoon, kloroform, alkohol jt)
 - Koosnevad vähemalt kahest komponendist:
 - **Lipiidid on reeglina estrid: omavad baasalkoholset ja rasvhappelist komponenti**

Lipiidide ehitusüksused

- Kesksed **baasalkolid** inimorganismis:
 - Glütserool (triglütseriidid)
 - Sfingosiin (sfingolipiidid)
 - **Kolesterool** (kolesteriidid)
- **Rasvhapped (RH):**
 - Erinevaid RH on teada ~200
 - **Asendamatud RH: α -linoleenhape (oomega-3) ja linoolhape (oomega-6)**



Rasvhapped (RH)

- RH on lipiidide ehituskivideks
 - Vabu RH esineb inimorganismis lipiidide ainevahetuse vaheühenditena
- Oksüdeerudes annavad nad rohkesti energiat
- Lipiidide füüsikalised-keemilised omadused sõltuvad nende koostisse kuuluvate RH omadustest
- Inimorganismi lipiidid sisaldavad:
 - **Küllastatud RH**
 - **Küllastumata RH**
- **Organismi normaalseks funktsioneerimiseks on vaja nii küllastatud kui ka küllastumata RH**

Küllastatud rasvhapped

- Küllastatud RH on toatemperatuuril tahked
- On ülekaalus loomsetes rasvades: seapekis, pardi rasvas, võis jm
- Inimorganismis olevad lipiidid sisaldavad peamiselt:
 - **Palmithape**
 - **Stearhape**
- **Küllastatud RH liigne tarbimine suurendab riski haigestuda SVH suurendades LDL-kolesterooli taset veres**
- Ref.väärtus veres: 31,0-43,7%

Küllastumata rasvhapped

- Küllastumata RH on toatemperatuuril enamasti vedelad
- Eristatakse:
- **Monoküllastumata (oomega-9) RH**
- Sisalduvad taimsetes rasvades: rapsi-, oliivi-, mandli- ja seesamiõlis, oliivides, avokaados, pähklites, mandlites jm
- Inimorganismis peamiselt:
 - **Olehape**
 - Olehape (oleiinhape) on vabana enim esinev RH
- **Oomega-9 RH vähendavad SVH, diabeedi, vähi ja rasvumise riski**
- Ref.väärtus veres: 11,6-29,3%

Küllastumata rasvhapped

- **Polüküllastumata RH** (*polynsaturated fatty acid* ehk **PUFA**)
 - **Oomega-3 RH:**
 - **α -linoleenhape – asendamatu RH**
 - Eikosapentaeenhappe (EPA)
 - Dokosaheksaeenhappe (DHA)
 - Ref.väärtus veres: 3,1-20,8%
 - **Oomega-6 RH:**
 - **Linoolhape – asendamatu RH**
 - Arahhidoonhape
 - Ref.väärtus veres: 18,6-39,6%

Trans-rasvhapped

- Tekivad küllastumata RH tööstusliku hüdrogeenimise ehk tahkestamise teel (margariinid) ja õlide kuumutamisel ja praadimisel kõrgel temperatuuril
- Sisalduvad kondiitritoodetes, rasvalisandiga hommikusöögihelvestes, friikartulites, kuivsuppides, maiustustes jm
- Kuuluvad:
 - Trans-palmitoleiinhape, trans-oleiinhape, trans-linoolhape
- **Trans-RH tõstavad LDL taset ja võivad suurendada riski haigestuda 2.tüüpi diabeeti, eesnäärme- ja käärsoolevähki ning soodustada Alzheimeri tõbe**
- Ref.väärtus veres: 0,1-2,1%

Kolesterool

- Kolesterool on tsükliline alkohol
- **Kolesterool + RH = lipiid kolesteriid**
- **Kolesterool ja kolesteriidid ei ole kahjulikud ega toksilised**
- Tegemist on kõigile päristuumsetele rakkudele tüüpilise ühendiga
- Esmalt avastati kolesterool sapikivides (kr.k. *holle* – sapp) 17.saj

Kolesterool

- 70 kg inimeses on kolesterooli ja tema estreid 140-150 g
- Ööpäevas opereerib meie organism ~1-1,3 g kolesterooliga
 - Enamiku sellest (0,8-0,9 g) sünteesib organism ise maksas ja ülejäänud osa saadakse toiduga
 - Toidu kolesterool ei ole vereseerumi kõrge kolesterooli peamine põhjus
- Kolesterooli sünteesi maksas reguleerib negatiivne tagasiside:
 - Kui toiduga saadava kolesterooli kogus on suurem, väheneb kolesterooli süntees organismis
 - Kui toiduga saadava kolesterooli kogus on liiga väike, sünteesib organism vajaliku ise

Kolesterool

- **Endogeenne kolesterool 70-80%**
 - Võib leida inimorganismi kõikides kudedes:
 - Eriti rohkesti maksas, närvikoes (ajukoes), neerudes, neerupealistes, arterite seinas
 - Vähem nahas, sooltes
 - ~95% kolesteroolist paikneb raku sees
 - ~5% paikneb rakust väljas

Kolesterool

- **Eksogeenne kolesterool 20-30%**
 - Saadakse toiduga
 - Allikaks loomne toit:
 - Munakollane, või, liha, sh ka linnuliha, maks, neerud, kõrge rasvasisaldusega piimatooted jm
 - Taimsetes rasvades kolesterooli ei ole

Kolesterool

- **Kolesterooli ülesanded:**

- Ehituslik:

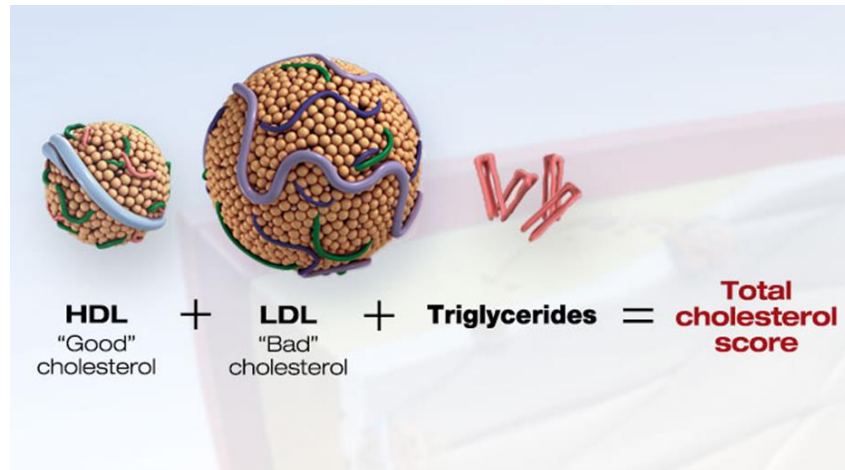
- Rakke ümbritsevate membraanide koostiskomponent
- Tugevdab ja jäigastab rakumembraani (oluline membraanis olevate valguliste kandjate, pumpade, retseptorite jne funktsioneerimiseks)

- Ainevahetuslik:

- Bioloogiliselt aktiivsete ühendite – sapphapped (maksas), steroidhormoonid (neerupealistes), D vitamiin – tootmisel algaineks

Kolesterool

- Veres on kogu kolesteroolist 1/3 vabalt, 2/3 kolesteriididena
- Vereplasma kolesterool on erinevate lipoproteiinide koostises oleva kolesterooli koguhulk



Lipoproteiinide aterogeensus

- Veres olevad lipoproteiinid jaotatakse tiheduse alusel:

Lipoproteiin	Lühend	Sisaldus veres	Aterogeenne toime
Külomikronid	CM		↑
Väga madala tihedusega	VLDL (<i>very low-density lipoproteins</i>)	10-15%	↑
Keskmise tihedusega	IDL (<i>intermediate-density lipoproteins</i>)		↑
Madala tihedusega	LDL (<i>low-density lipoproteins</i>)	60-70%	↑
Kõrge tihedusega	HDL (<i>high-density lipoproteins</i>)	25-30%	↓

Lipoproteiinide aterogeensus

- Veres olevad lipoproteiinid jaotatakse tiheduse alusel:

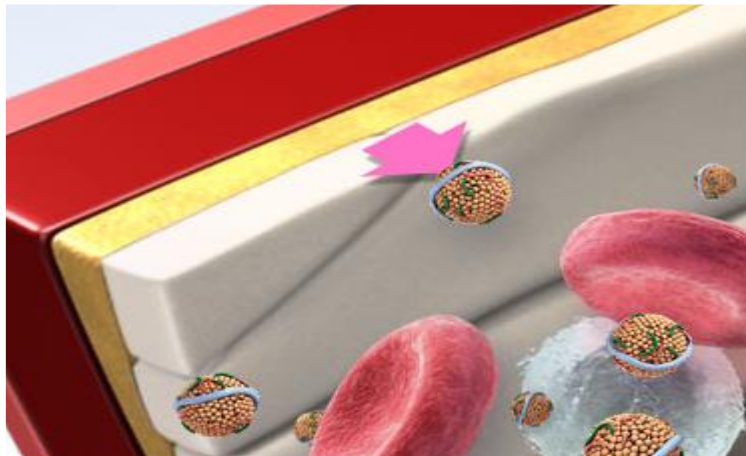
Lipoproteiin	Lühend	Sisaldus veres	Aterogeenne toime
Külomikronid	CM		↑
Väga madala tihedusega	VLDL (<i>very low-density lipoproteins</i>)	10-15%	↑
Keskmise tihedusega	IDL (<i>intermediate-density lipoproteins</i>)		↑
Madala tihedusega	LDL (<i>low-density lipoproteins</i>)	60-70%	↑
Kõrge tihedusega	HDL (<i>high-density lipoproteins</i>)	25-30%	↓

LDL

HDL ja LDL

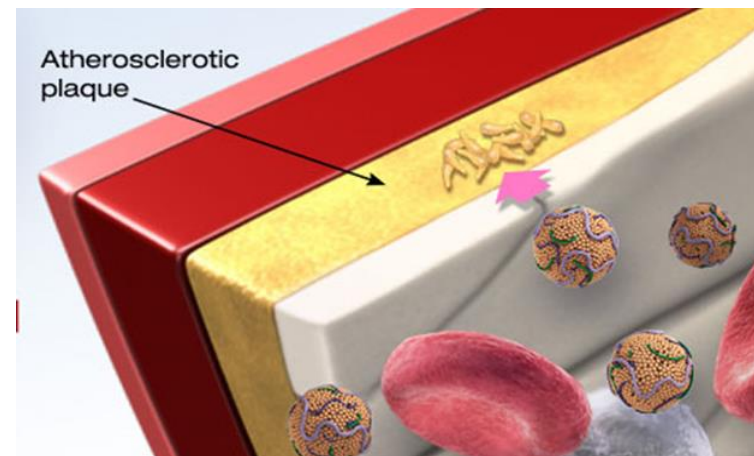
• HDL

- Transpordib kolesterooli maksa
- Viib kolesterooli arterite seintelt ära
- **Kõrgem HDL tase on väiksema SVH riskiga**



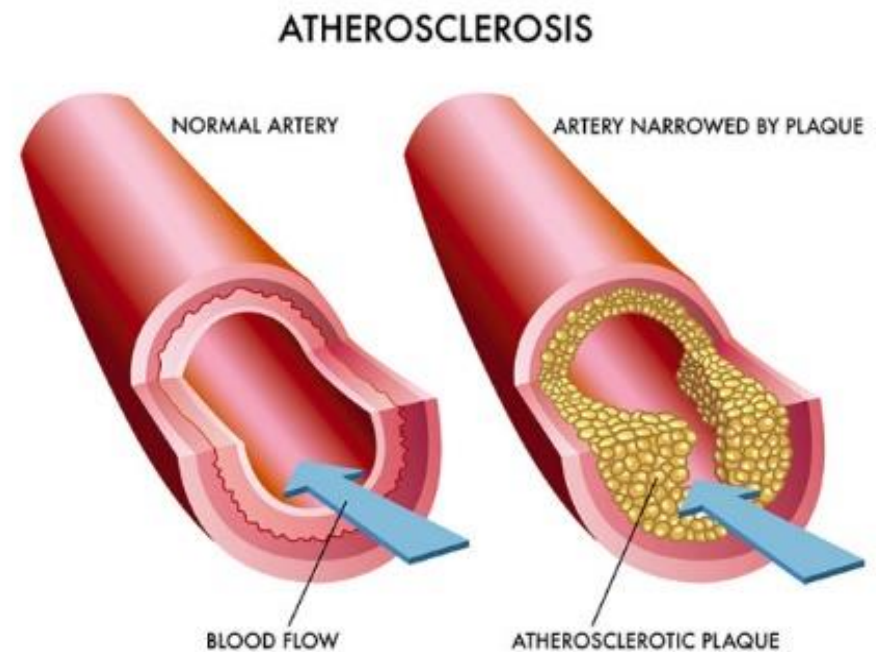
• LDL

- Transpordib kolesterooli kudedesse
- Ladestab kolesterooli arterite seinale
- Algatab ateroskleroosi tekke protsessi
- **Kõrge LDL väärtus on suurema SVH riskiga**



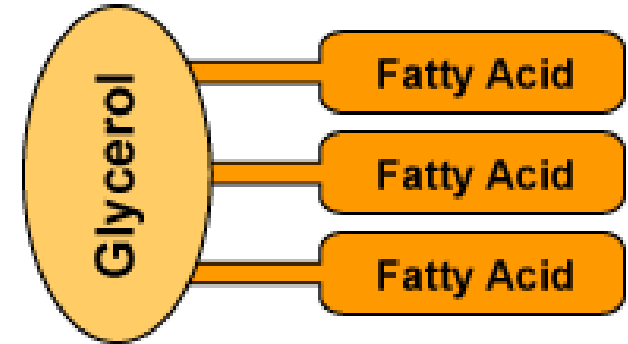
Liigne kolesterool

- Ladestumine veresoonte seina põhjustab **veresoonte lupjumise** (ateroskleroosi):
 - **Sein pakseneb** – halveneb ainete vahetus vere ja keharakkude vahel
 - **Sein jäigastub ja valendik aheneb** – halveneb kudede verevarustus
 - **Seina sisepind (endoteel) muutub ebatasaseks** – suureneb trombirisk
 - **Seinas areneb põletik** – suureneb lubinaastu rebenemise oht



Triglütseriidid (TG)

- TG = naturaalrasv
- Baasalkoholiks glütserool, rasvhappejääke on kolm
- Esinevad toidurasvas
 - Looduslikud TG on enamasti segatriglütseriidid, s.t. nad sisaldavad 2-3 erinevat rasvhappejääki
 - Loomsed rasvad ja taimsed õlid on omakorda triglütseriidide segud
- Kehaomaseid TG sünteesitakse maksas ja rasvkoes



Triglütseriidid

- Organismis on TG:
 - **Tsütoplasmaatilise rasvana** – raku ehituskomponendid
 - **Varu- ehk depoorasvana** – reservlipiidid (metaboolse energia varu ja kaitseroll)
 - TG deponeeritakse energiavajadusteks 95-98% ulatuses rasvkoes (siseelundeid ümbritsevas ja nahaaluses rasvkoes)
- **NB! Proovi võtmisel oluline 12-14 t paast ja vältida eelnevalt 3 päeva alkoholi tarbimist** (alkohol aeglustab TG kliirensit)

Triiglütseriidid

- TG liigsuse korral ladestub rasv erinevatesse organitesse ja kutsub esile nende kahjustuse

High Triglycerides Symptoms:

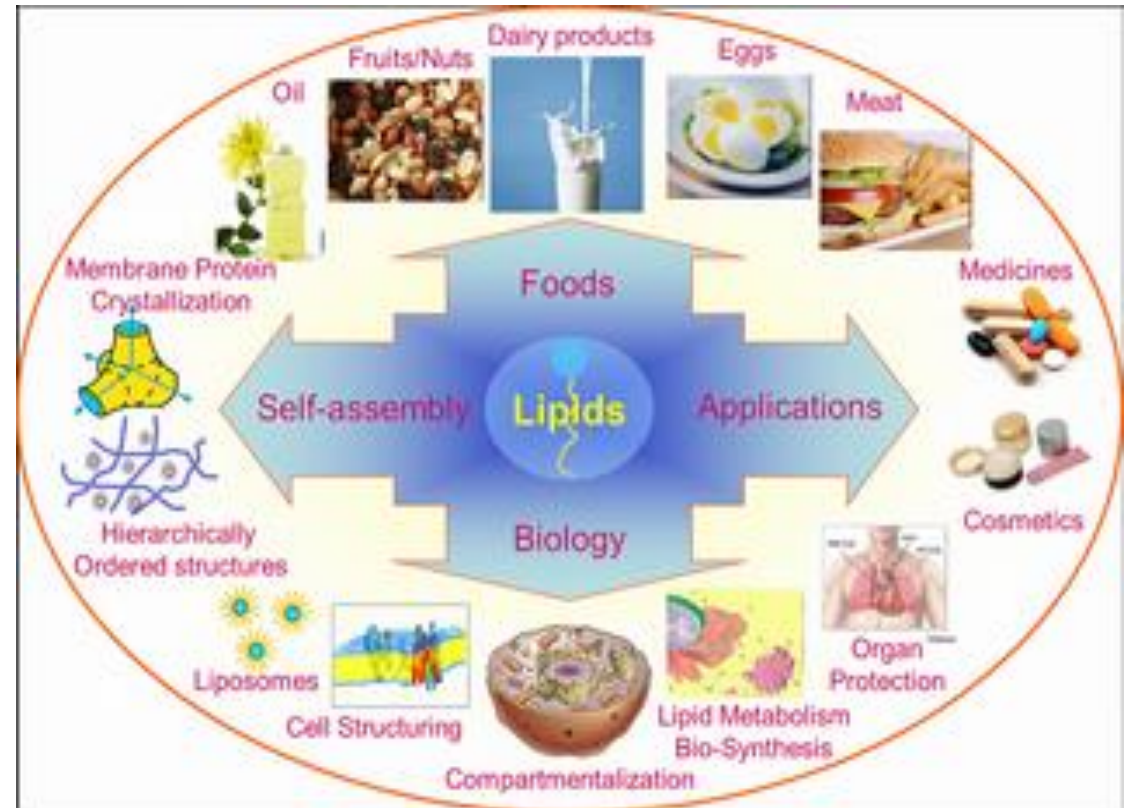
1. Pancreatitis
2. Fatty Liver
3. Spleen enlargement
4. Lipemia retinalis
5. Eruptive xanthomas



www.all-about-lowering-cholesterol.com

Lipiidide biofunktsioonid

- Rakkude ehituskomponendid
- Energia tootmine
- Termoregulatsioon
- Mehhaaniline kaitse
- Transpordi funktsioon
- Lahusti
- Endogeense vee reservuaar



Rakkude ehituskomponendid

- Lipiidid on rakkude **tsütoplasma ja rakumembraanide struktuurseteks komponentideks**
 - Esinevad kõikide organite ja kudede rakkudes
 - Moodustavad ~25% kogu organismi lipiididest ja on praktiliselt samal tasemel kogu elu
 - Tagavad rakkude normaalse funktsioneerimise
- Lipiidid on närvikiudude **müeliintupe** ehituskomponentideks – võimaldavad efektiivset elektrilist isolatsiooni

Energeetiline funktsioon

- Organismile vajalikust energiast peaksid andma:
 - Süsivesikud 50-60%
 - **Lipiidid 25-30%**
 - Valgud 10-15%
- **Organismile energia tootajana** on lipiididel kindel eelis:
 - Kalorsuse väärtus on üle 2 x suurem
 - **Ühe grammi täielikul lammutamisel vabaneb energiat:**
 - Süsivesikud 4,1 kcal
 - Valgud 4,3 kcal
 - **Lipiidid 9,1 kcal**

Energeetiline funktsioon

- **Triglütseriidid on inimorganismi energia põhivaru**
 - 70 kg inimene sisaldab keskmiselt 14-17 kg triglütseriide



Varutoitained

- Lipiide talletatakse organismis triglütseriididena varuks
- **Deponeeritud TG saab vajadusel toota:**
 - **Kehaomaseid lipiide**
 - **Glükoosi (glükoneogenees)**
- **Depoorasv**
 - Talletub nahaaluses rasvkoes, neere ümbritsevas rasvkoes, rasvikus
 - Hulk muutub sõltuvalt toitumis- ja elurežiimist
 - Inimese organismis on neid 10-20% kehamassist, rasvumise korral $\geq 50\%$
 - Moodustub 4 päeva jooksul toidurasvast
 - Uueneb pidevalt: 5-9 päevaga uueneb kuni pool depoorasvast

Muud funktsioonid

- **Termoregulatsioon:** nahaalune rasvkude kaitseb organismi jahtumise eest tänu väikesele soojusjuhtivusele
- **Mehhaaniliseks** kaitseks on siseorganite ümber olevad rasvapadjandid
 - Lipiidid koonduvad siseorganite ümber ja moodustavad mehaaniliste põrutuste eest kaitsva, amortiseeriva kihi
 - Ka pikaajalisel nälgimisel kaotab mehaanilist ülesannet omav rasvkude suhteliselt vähe lipiide
- **Transpordi funktsioon:** vere lipoproteiinid on kolesterooli, vabade RH ja rasvlahustuvate vitamiinide transportijad

Muud funktsioonid

- **Lahusti:**

- Toidu lipiidid sisaldavad rasvlahustunud vitamiine
- Maksas sünteesitav sapp muudab lahustuvaks kolesterooli – oluline kolesterooli normaalseks väljutamiseks organismist ja sapikivide tekke vältimiseks
- Füsioloogiliselt väheaktiivne rasvkude täidab ka omalaadset lahusti rolli:
 - Selles võivad talletuda **mittemetaboliseeruvad ksenobiootikumid** (nn kehavõõrad ained)
 - NB! Seda peab silmas pidama kiire ja ränga dieedi korral

Muud funktsioonid

- Lipiidid on **endogeense vee potentsiaalseks reserviks** organismis:
 - 100 g lipiidide oksüdatsioonil tekib 107 g vett
- Toidulipiidid on olulised **sapi väljutajad**:
 - Sapiga eritatakse organismist jääkaineid
 - Söödud toidurasv stimuleerib sapi väljutumist peensoolde, kus sapp emulgaatorina osaleb lipiidide seedumises ja imendumises
 - Tarbides lipiidide vaest toitu on sapi eritumine loid ja sapp peetub sapiteedes. See soodustab sapisoolade ladestumist sapipõies ning sapikivide teket

Lipiidid meie toidus

- **Lipiidide allikaks on toit**
- Väga oluline on loomsete ja taimsete lipiidide õige vahekord toidus
- Toidulipiididest loobumisel muutub meie toit oluliselt vaesemaks:
 - Paljud ühendid, mis annavad toidule maitse, lõhna ja pehmuse, kuuluvad lipiidide hulka
 - Tekib rasvlahustuvate vitamiinide, kolesterooli ja asendamatu RH defitsiit
- Lipiidid tekitavad kiiresti täiskõhu tunde

Lipiidide ainevahetus

- Toidulipiidide seedimiseks on vaja:
 - **Lipaase** – ensüüme, mis lagundavad lipiide
 - **Emulgaatoreid** – aineid, mis takistavad rasvaosakestel kokku kleepuda ning aktiveerivad lipaase
 - Peamised emulgaatorid on sapphapped ja nende soolad
- Lipiidide peamine seedimine toimub peensooles
- Seedimise käigus lammutatakse lipiidid imendumisvõimelisteks ehituskivideks:
 - Nt kolesteriidid vabadeks rasvhapeteks ja kolesterooliks

Lipiidide ainevahetus

- Lipiidide imendumine toimub peensooles
- Lipiidide vees lahustumatud komponendid vajavad imendumiseks sapphappeid
- Soole limaskesta rakkudes sünteesitakse organismile omased lipiidid
- **Lipiidid imenduvad verre lümfi kaudu külomikronitena**

- **Kui veres on toitumise järgselt palju lipiide (lipeemia) – muutub vereplasma piimjas-häguseks**
 - **NB! Siit tuleneb nõue enne analüüsideks vere andmist olla 10-14 tundi söömata**



Lipiidide vajadus

- 70 kg kaaluv inimene tarbib ööpäevas 70-105 g lipiide, s.o. kehakaalu iga kilo kohta 1-1,5 g
- Ameerika Südameassotsiatsioon soovib **toidulipiididega katta mitte üle 30% päevasest üldisest energiavajadusest**
 - Ideaalne on, kui mõõduka ja keskmise kehalise koormuse korral langeb lipiidide arvele 28-30% üldisest kalorsusest
 - **Intensiivse kehalise koormuse korral kuni 35% toiduratsiooni üldisest energiaväärtusest**
 - Vanemas eas on kasulik lipiidide hulka vähendada 25-27%-ni

Lipiidide vajadus

- Toiduga saadud lipiididest omastab inimorganism ~95%
- **Soovitatakse, et tarbitud lipiidide kogusest moodustaksid:**
 - 1/3 polüküllastamata RH
 - 1/3 monoküllastamata RH
 - 1/3 küllastatud RH
- **Oluline on loomsete ja taimsete lipiidide õige vahekord toidus ja asendamatute RH (linoleen- ja linoolhappe) piisav saamine**

Lipiidid ja tervis

- **Terviseprobleemid võivad tekkida kui:**
 - Lipiide saadakse liiga vähe
 - Neid tarbitakse ülemäära palju
 - RH tarbitakse vales vahekorras
- **Lipiidide defitsiit:**
 - Kaasub organismi energiadefitsiit
 - Asendamatute RH-te defitsiiti iseloomustab soodumus dermatiidide tekkeks
- **Liigne lipiidide tarbimine põhjustab rasvumist**
 - Rasvumisega korreleeruvad mitmete haiguste riskid

Rasvumine

- **Rasvumiseks** loetakse olukorda, kus **rasvkude moodustab kehamassist üle 25%**
- Rasva peamised ladestumise kohad on nahaalune rasvkude ja rasvik
- Rasvumise korral võib rasvkude moodustuda kõikjal koheva sidekoe asukohtades
- **Rasvkude koosneb tihedalt üksteise vastas asetsevatest rasvarakkudest, mis on täidetud neutraalrasvadega (TG)**

Rasvumine

- Rasvumise põhjused on eksogeensed ja endogeensed:
- **Eksogeensed põhjused:**
 - Liigsöömine
 - Lipiidide ja süsivesikute rikka toiduga liialdamine vähese kehalise koormuse taustal



Rasvumine

- **Endogeense rasvumise põhjused:**
 - Kaasasündinud ainevahetuse iseärasused
 - Rasvkoe kõrgenenud metaboolne aktiivsus
 - Intensiivne lipiidide ladestumine rakkudes põhjustab **rakkude hüpertroofia**, mille potentsiaalne jätkumine säilib kogu eluks
 - Olukorras, kus kehamass normaliseerub, säilitavad sellised rakud võime ladestada endasse liigseid lipiide kohe, kui energia sissevool ületab selle tarbimise
 - Põhjus, miks inimesed, kes on läbinud dieedi, muutuvad vanade eluviiside juurde tagasi pöördudes taas ülekaalulisteks

Rasvumine

- Meestel on rasvumise suhtes kriitiliseks perioodiks 35-45 eluaastad
 - Meestel domineerib nn ülakehatüüpi rasvumine – liigsed lipiidid akumuleeruvad kõhu- ja rindkere piirkonda
- Naistel on rasvumise suhtes kriitilised perioodid pärast sünnitust ja menopausi järgselt
 - Naistel domineerib nn alakehatüüpi rasvumine – liigsed lipiidid ladestuvad puusadele ja alajäsemetele

Rasvumine

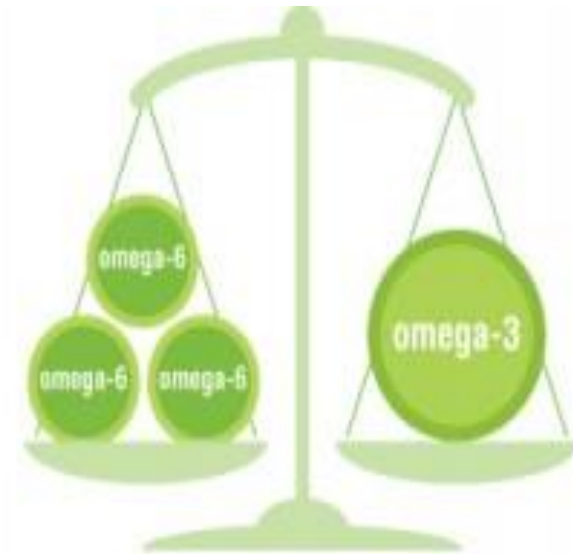
- **Ülekaalulisusega kaasnevad probleemid:**
 - Väljanägemise probleem
 - **SVH riski suurenemine**
 - Südame isheemiatõbi
 - Müokardi infarkt
 - Insult
 - 2. tüüpi diabeet
 - Hüpertooniatõbi
 - Suurenenud mehhaaniline koormus alajäsemetele
 - Maksa rasvumine
 - Jt

RH ebaõige vahekord

- **Oomega RH liigtarbimine:**
 - PUFA-de (sh ka ω -3 RH) kestev liigtarbimine võib põhjustada rakkude DNA oksüdatiivseid kahjustusi
 - Lisaks tekib rohkesti PUFA-de peroksüdatsiooni produkte, millede elimineerimisel peab organism raiskama väärtuslikku antioksidantset kaitsepotentsiaali (vitamiin E tase kudedes ja veres väheneb)
- RH metabolismist võtavad osa ühed ja samad ensüümid
 - Seetõttu võib ühe RH domineerimine mõjutada teise RH metabolismi
- Organism ei ole võimeline konverteerima ω -6 perekonna RH ω -3 perekonna RH või vastupidi

Oomega-3 vs oomega-6 RH

- Oluline on ω -6 ja ω -3 RH õige vahekord organismis
- **Ideaalseks vahekorraks on 1-6,7 ω -6 : 1 ω -3**
- Inimese igapäevasest vajadusest jääb puudu:
 - 5% ω -6 RH
 - 95% ω -3 RH

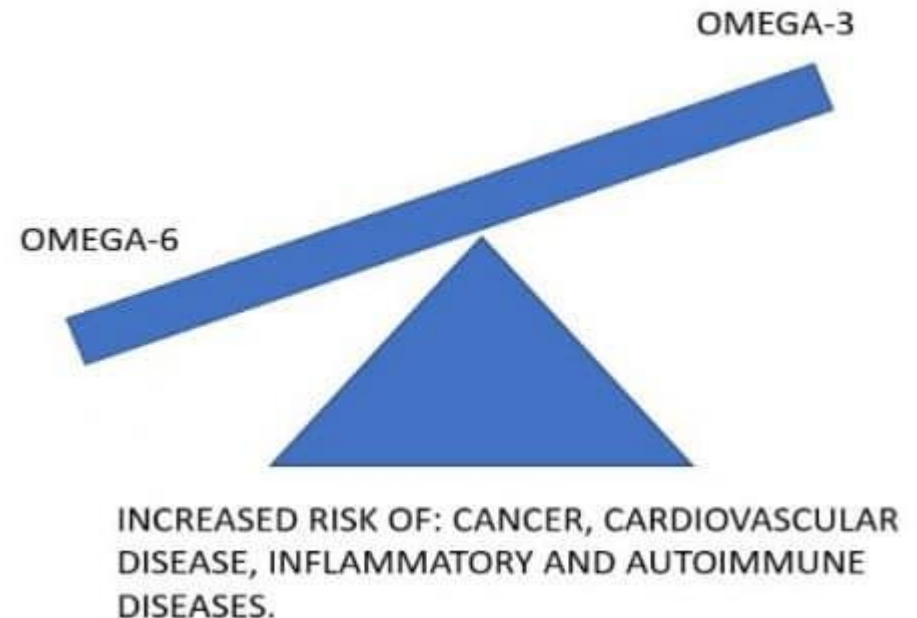


Oomega-3 ja oomega-6 roll

- ω -3 ja ω -6 RH on võimelised muutma füsioloogilisi protsesse
- Nende ainevahetuse tulemuseks on põletikureaktsioone reguleerivad ühendid:
 - Prostaglandiinid
 - Tromboksaan
- Prostaglandiinid ja tromboksaan reguleerivad:
 - Vere hüübimist
 - Arterite ahenemist-laienemist

Oomega-6 RH toime

- Kui organismis on ω -6 RH liiga palju, suureneb mitmete haiguste tekkerisk:
 - Ateroskleroos
 - SVH
 - Osteoporoos
 - Kroonilised põletikud
 - Astma
 - Ekseemid
 - Jt



Oomega-3 RH toime

- Vähendavad vere kolesterooli ja TG sisaldust
- Pidurdavad ateroskleroosi arengut
- Vähendavad südame rütmihäirete teket
- Aitavad hoida normaalset vererõhku
- Vähendavad trombide tekke ohtu vähendades trombotsüütide kokkukleepumist
- Aitavad parandada hapnikupuudusest tekkinud kudede kahjustusi
- Vähendavad põletikulist aktiivsust
- Tugevdavad immuunsüsteemi
- Parandavad mälu



Oomega-3 RH toime

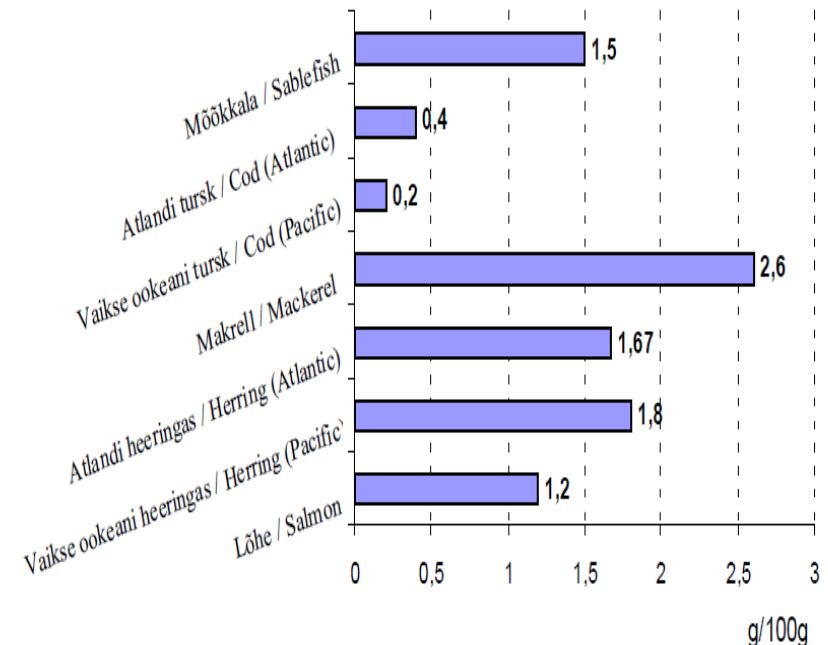
- DHA on põhiline ω -3 RH, mis on vajalik:
 - Aju, närvide ja silma võrkkesta arenguks imikueas
 - Normaalseks aju- ja nägemisfunktsiooniks kogu elu vältel
- Vähemalt 250 mg DHA päevas aitab säilitada normaalset ajutegevust ja nägemist
- DHA igapäevane tarbimine võib parandada vanemaealistel kognitiivseid funktsioone

Oomega-3 RH allikad

- **α -linoleenhape** on asendamatu RH – peame saama toiduga
- Allikaks:
 - Lina-, kanepi-, chia-, tudra-, mustsõstra-, kibuvitsaseemned, kreeka pähklid, raps, soja, avokaado ja nendest pressitud õlid
- α -linoleenhapest sünteesib organismis bioaktiivseid ω -3 RH (EPA ja DHA)
 - Eelduseks magneesiumi, tsingi, vitamiinide C, B6 ja B3 piisav olemasolu
 - Sünteesi vähendab liigne alkoholi, kohvi, rafineeritud suhkru, transrasvade tarbimine

Oomega-3 RH allikad

- **Bioaktiivsete** eikosapentaeenhappe (EPA) ja dokosaheksaeenhappe (DHA)
- Allikaks:
 - Rasvarikkad kalad: makrell, heeringas, lõhe, forell, tursk, angerjas
- Kalad sisaldavad EPA ja DHA valmis kujul
- Õige oomega RH vahekorra saavutamiseks soovitatakse tarbida kala vähemalt 2-3 x nädalas



Joonis 2. ω -3-rasvhapete sisaldus merekalades (Roch, 1988)

Soovitused oomega-3 RH tarbimiseks

- **EFSA (*European Food Safety Authority*), ISSFAL (*International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids*), AHA (*American Heart Association*)**
 - Kõik inimesed – tarbida vähemalt 2 x nädalas rasvast kala
 - Täiskasvanud – 250 mg/päevas EPA/DHA
 - Rasedad – 250mg/päevas EPA/DHA + 100-200mg DHA
 - SVH riskiga isikud – 500-1000 mg/päevas EPA/DHA
 - Kõrgenenud triglütseriididega isikud – 2000-4000 mg/päevas EPA/DHA

Oomega-6 RH allikad

- **Linoolhape** on asendamatu RH – peame saama toiduga
 - Allikaks: päevalille-, maisi- ja viinamarjaõli
- **Arahhidoonhape**
 - Allikaks: rasvane liha, juust jt piimatoidud, margariinid



SVH riskifaktorid

- SVH, diabeedi, vähi ja rasvumise riski vähendavad piisav
 - **Omega-3 RH sisaldus**
 - Teaduslikult on tõestatud, et ω -3 puudus dieedis suurendab riski haigestuda SVH-sse ja sh võib tekkida südame äkksurm
 - **Monoküllastumata (ω -9) RH sisaldus**



- Riski suurendavad (tõstavad LDL-kolesterooli taset veres) liigne
 - **Omega-6 RH sisaldus**
 - **Küllastatud RH sisaldus**
 - **Trans-RH sisaldus**



Kellel hinnata RH staatust?

- Oluline:
 - Suure füüsilise aktiivsusega inimestel vältimaks defitsiidi tekkimist
 - Isikutel, kes kasutavad RH sisaldavaid toidulisandeid
 - Kõrgenenud SVH riskiga isikutel, sh düslipideemiaga isikud
 - Neil, kes soovivad minimeerida südame äkksurma riski
 - Krooniliste põletikega isikutel
 - Diabeetikutel

Rasvhapete pakett (hind 98.-)

- Sisaldab:
 - Polüküllastumata RH:
 - Oomega-3 RH %
 - Oomega-6 RH %
 - Oomega-6 ja oomega-3 suhe
 - Monoküllastumata RH %
 - Küllastatud RH %
 - Trans-rasvhapped %
 - Oomega-3 indeks erütrotsüütides %

Oomega-3 indeks

- ω -3 RH vaeguse laboratoorne parameeter on oomega-3 indeks erütrotsüütides:
 - EPA + DHA % kogu RH hulgast punavererakkudes
 - Piisav 8-11%

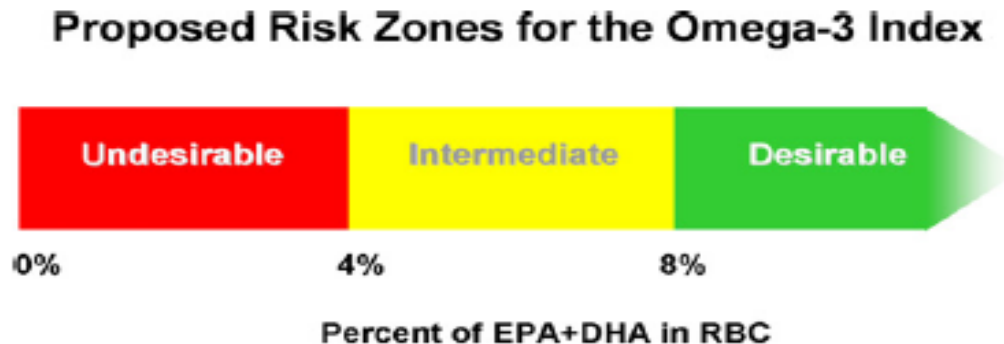
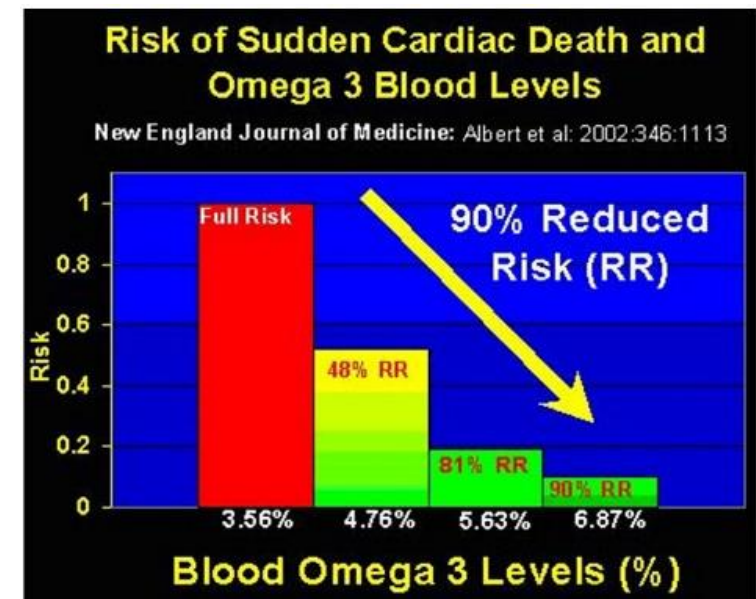


Fig. 3. Proposed risk zones for the omega-3 index (RBC EPA + DHA). Proposed cutpoints were estimated from a review of the literature [36].



Oomega-3 indeks

Patient: 141007119-01, Entnahme: 17.10.2014 Kasse: Sammel
 Geb.: 30.05.1969 Eingang: 21.10.2014 11:35 Abrechnung: KH
 Geschl: M Ausgang: 05.02.2015 15:15 Kennz.:
 Klinische Angaben:
 Material: EDTA-Blut

Untersuchung:	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich	Ziffer	Methode
HS-Omega-3 Index					
Omega-3 fatty acids:					
- α-Linolenic a. (18:3w3)	0.22	%			GC
- Eicosapentaenic a. (20:5w3)	2.65	%			GC
- Docosapentaenic a. (22:5w3)	2.64	%			GC
- Docosahexaenic a. (22:6w3)	8.60	%			GC
sum of Omega-3 FAs	14.11	%	3.1 - 20.8		RECH
Omega-6 fatty acids:					
- Linolenic a. (18:2w6)	12.06	%			GC
- γ-Linolenic a. (18:3w6)	0.10	%			GC
- Dihomo-γ-Linol. a. (20:3w6)	1.28	%			GC
- Arachidonic a. (20:4w6)	12.05	%			GC
- Docosatetraenic a. (22:4w6)	1.77	%			GC
- Eicosadlenic a. (20:2w6)	0.25	%			GC
- Docosapentaenic a. (22:5w6)	0.33	%			GC
sum of Omega-6 FAs	27.84	%	18.6 - 39.6		RECH
Mono unsaturated fatty acids:					
- Palmitoleinic a. (16:1w7)	0.27	%			GC
- Oleic a. (18:1w9)	15.12	%			GC
- Godonic a. (20:1w9)	0.70	%			GC
- Nervonic a. (24:1w9)	1.67	%			GC
sum of Mono unsaturated FAs	17.76	%	11.6 - 29.3		RECH
Saturated fatty acids:					
- Myristinic a. (14:0)	0.34	%			GC
- Palmitinic a. (16:0)	20.66	%			GC
- Stearic a. (18:0)	16.87	%			GC
- Arachinic a. (20:0)	0.19	%			GC
- Behenic a. (22:0)	0.45	%			GC
- Lignocericin a. (24:0)	1.36	%			GC
sum of Saturated FAs	39.87	%	31.0 - 43.7		RECH
Trans-fatty acids:					
- Trans-Palmitol. a. (16:1w7t)	0.14	%			GC
- Trans-oleic a. (18:1w9t)	0.27	%			GC
- Trans-Linolic a. (18:2w6t)	0.21	%			GC
sum of Trans-FAs	0.62	%	0.1 - 2.1		RECH
Fatty acid ratios:					
O6/O3 FA ratio in erythr.	2		1.0 - 6.7		RECH
U/S FA ratio in erythr.	1				RECH
HS-Omega3 index in erythr.	▲ 11.25	%	8.0 - 11.0		RECH
The HS-Omega-3 index is slightly increased. Respective reference range is 8 % - 11 % as target for prevention and treatment of cardiovascular diseases as well as during pregnancy.					
Please note: beside the natural trans-palmitoleinic acid, other industrial used trans-fatty acids are considered as to be harmful.					

Piisav 8-11%

M., 45a.

Chol – 7,0 mmol/L

HDL – 1,2 mmol/L

LDL – 4,4 mmol/L

Glükoos 4,9 mmol/L

BMI – 30

Omega-3 indeks –

11,25%

Oomega-3 indeks

Patient: 150105303-01, Entnahme: 15.01.2015, Kasse: Sammel
 Geb.: 01.08.1945, Eingang: 16.01.2015 11:12, Abrechnung: KH
 Geschl: W, Ausgang: 05.02.2015 15:13, Kennz:
 Klinische Angaben:
 Material: EDTA-Blut

Labtest
Endbefund

Untersuchung	Ergebnis	Einheit	Referenzbereich	Ziffer	Methode
HS-Omega-3 Index					
Omega-3 fatty acids:					
- α-Linolenic a. (18:3w3)	0.10	%			GC
- Eicosapentaenic a. (20:5w3)	0.18	%			GC
- Docosapentaenic a. (22:5w3)	1.34	%			GC
- Docosahexaenic a. (22:6w3)	3.11	%			GC
sum of Omega-3 FAs	4.73	%	3.1 - 20.8		RECH
Omega-6 fatty acids:					
- Linolenic a. (18:2w6)	16.31	%			GC
- γ-Linolenic a. (18:3w6)	0.17	%			GC
- Dihomo-γ-Linol. a. (20:3w6)	2.83	%			GC
- Arachidonic a. (20:4w6)	14.46	%			GC
- Docosatetraenic a. (22:4w6)	3.35	%			GC
- Eicosadienic a. (20:2w6)	0.38	%			GC
- Docosapentaenic a. (22:5w6)	0.94	%			GC
sum of Omega-6 FAs	38.44	%	18.6 - 39.6		RECH
Mono unsaturated fatty acids:					
- Palmitoleinic a. (16:1w7)	0.80	%			GC
- Oleic a. (18:1w9)	13.86	%			GC
- Godonic a. (20:1w9)	0.40	%			GC
- Nervonic a. (24:1w9)	1.04	%			GC
sum of Mono unsaturated FAs	16.1	%	11.6 - 29.3		RECH
Saturated fatty acids:					
- Myristinic a. (14:0)	0.40	%			GC
- Palmitinic a. (16:0)	23.13	%			GC
- Stearic a. (18:0)	15.06	%			GC
- Arachinic a. (20:0)	0.21	%			GC
- Behenic a. (22:0)	0.48	%			GC
- Lignoceric a. (24:0)	1.13	%			GC
sum of Saturated FAs	40.41	%	31.0 - 43.7		RECH
Trans-fatty acids:					
- Trans-Palmitol. a. (16:1w7t)	0.09	%			GC
- Trans-oleic a. (18:1w9t)	0.04	%			GC
- Trans-Linolic a. (18:2w6t)	0.20	%			GC
sum of Trans-FAs	0.33	%	0.1 - 2.1		RECH
Fatty acid ratios:					
O6/O3 FA ratio in erythr.	▲ 8		1.0 - 6.7		RECH
U/S FA ratio in erythr.	▼ 1				RECH
HS-Omega3 index in erythr.	▼ 3.29	%	8.0 - 11.0		RECH

The HS-Omega-3-Index is far below its respective reference range.

Intake of omega-3 fatty acids is recommended for adjustment of the index. Thus, the risk of cardiovascular disturbances will be lowered and additional positive effects can occur. For example, fish products consists of sufficient Omega-3 fatty acids. Excessive consumption of carnivore fishes can cause accumulation of heavy metals.

A follow-up investigation is useful at the earliest in 3 months, after changing the habits of nutrition. Industrial trans-fatty acids are considered as harmful. Please note: beside the natural trans-palmitoleinic acid, other industrial used trans-fatty acids are considered as to be harmful.

Piisav 8-11%

N., 55a.

Chol – 7,2 mmol/L

HDL – 2,0 mmol/L

LDL – 4,0 mmol/L

Tg – 1,36 mmol/L

Omega-3 indeks –

3,29 %

Rasvhapete pakett – 3 pt tulemused

	Norm	Taime- toitlane (N)	Dünaamika	jälgimine	Liigne
			05.2019	12.2019	
Ω-3 indeks	8-11	2,99	7,62	9,78	13,56
Ω-3	3,1-20,8%	5,87	10,55	12,7	16,9
Ω-6	18,6-39,6%	36,63	30,91	28,66	24,6
Ω-6 / Ω-3	1-6,7	6	3	2	1
Monok RH	11,6-29,3	18,62	13,16	15,24	15,35
Küllast RH	31-43,7	37,25	44,86	41,83	41,28
Trans-RH	0,1-2,1	1,63	0,53	1,55	1,85

Kolesterool 4,3
 Ferritiin 18,4
 Seleen 54,6 (80-120)

SVH riski hindamise lisauuringud

- Lipoproteiinide profiil
- Lipiidide elektroforees
- Apolipoproteiinid
- Lipoproteiin a
- Oksüdeeritud LDL
- Koensüüm Q10
- Homotsüsteiin
- hsCRP
- Oomega rasvhapped / Rasvhapete pakett

Lisauuringute näidustused

- Näidustatud patsiendile:
 - Kellel on **pärilik foon** SVH avaldumiseks
 - Kellel on väljendunud **individuaalne risk** SVH avaldumiseks: ülekaal, füüsiline inaktiivsus, suitsetamine, diabeet ja/või hüpertensioon
 - Kellel esineb **düslipideemia**
 - SVH riskifaktorite põhjalik uurimine
 - SVH riski ulatuse täpsustamine
 - Statiinravi vajalikkuse selgitamine
- Lipeemiline (piimjas) seerum/plasma
- Täiendav uuring kõrvalekaldega OGTT-le

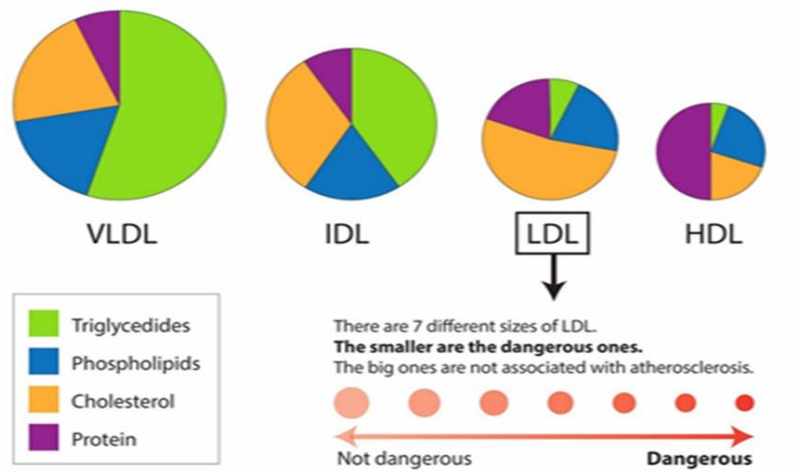
Lipoproteiinide profiil (hind 104.-)

- **Võimaldab täpsustada veres tsirkuleerivate LDL osakeste alaklasse ja hinnata nende aterogeensust**
- Traditsiooniline test mõõdab LDL üldsisaldust

- **Määratakse:**
 - Kolesterooli koguhulk
 - Erineva tihedusega lipoproteiinide sisaldus (VLDL, IDL, LDL, HDL)
 - Eristatakse LDL alaklassid 1-7

LDL alaklassid

- Jaotatakse füüsikalis-keemiliste omaduste alusel:



- **LDL 1-2 alaklass** – suuremad ja vähem tihedad LDL osakesed (**lbLDL** - *large buoyant LDL*)
- **LDL 3-7 alaklass** – väiksemad ja tihedamad LDL osakesed (**sdLDL** - *small dense LDL*)

Lipoproteiinide profiil

- sdLDL osakeste tase on geneetiliselt määratud
 - Meestel kõrgem kui naistel
- **Väiksemate ja tihedamate LDL osakeste (3-7 alaklass)** suurenenud osakaal:
 - Soodustab põletikuliste ja aterosklerootiliste protsesside teket
 - Suurendab SVH riski 3-7 x
 - Suurendab ka diabeedi avaldumise riski

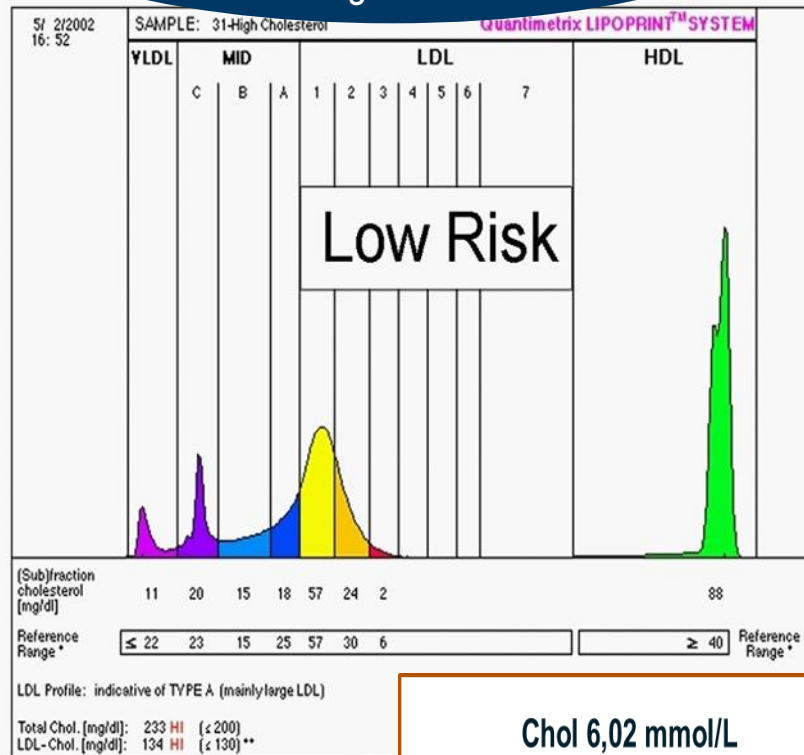
Lipoproteiinide profiil

- Vastuseks individuaalne raport
- Lisatud graafik
- Originaaltulemuste mg/dL teisendamiseks mmol/L on kofitsent 0,0259

Lipoproteiinide profiili raport

Fenotüüp A:

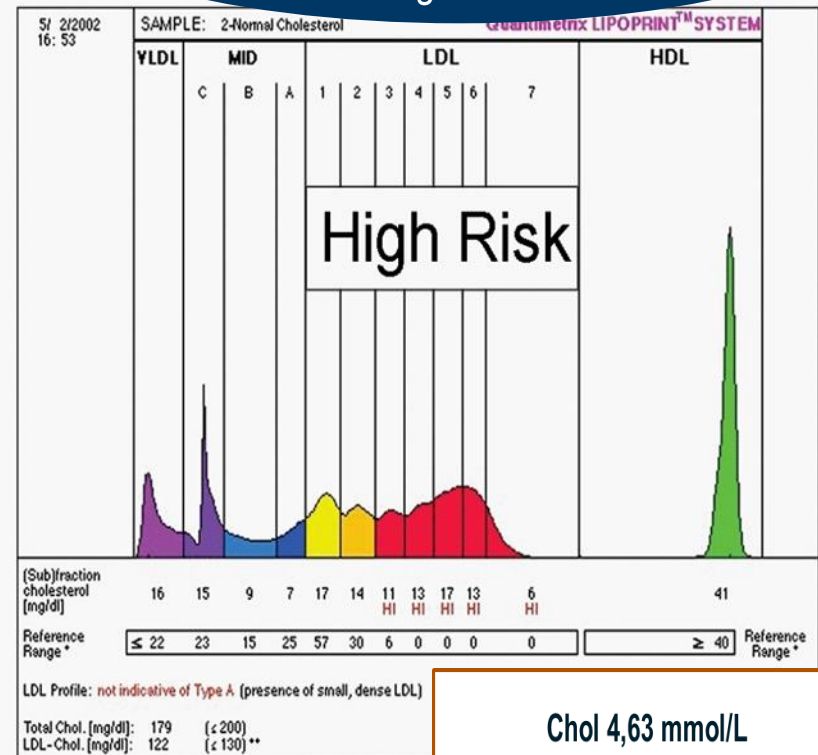
Domineerivad LDL 1 ja 2 alaklasside osakesed. Aterogeenne risk ei ole kõrge



Chol 6,02 mmol/L
LDL 3,46 mmol/L

Fenotüüp B:

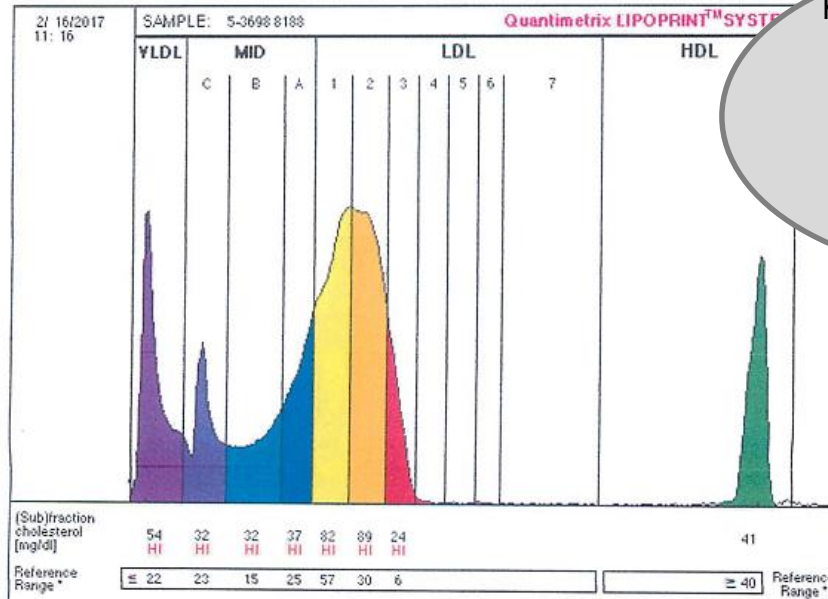
Domineerivad LDL 3-7 alaklasside osakesed. Aterogeenne risk on 3-7x kõrge



Chol 4,63 mmol/L
LDL 3,15 mmol/L

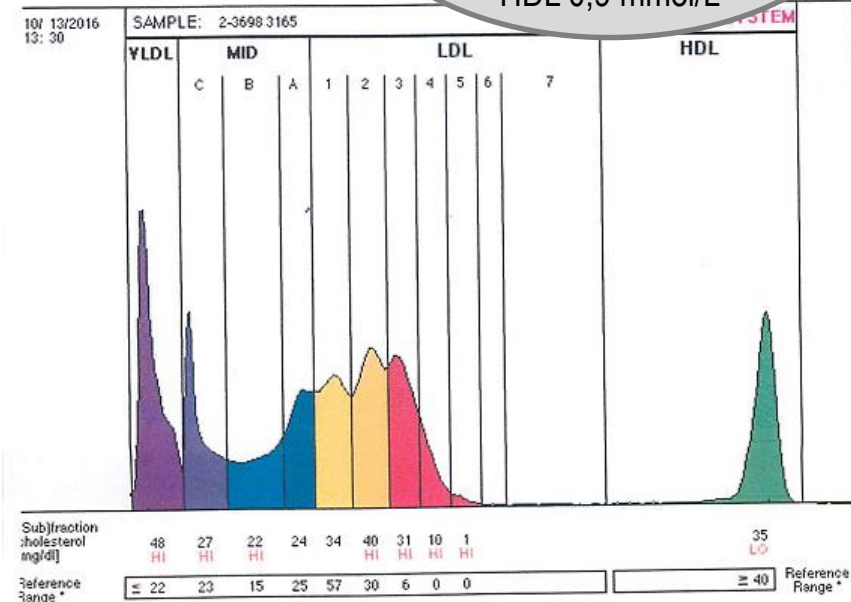
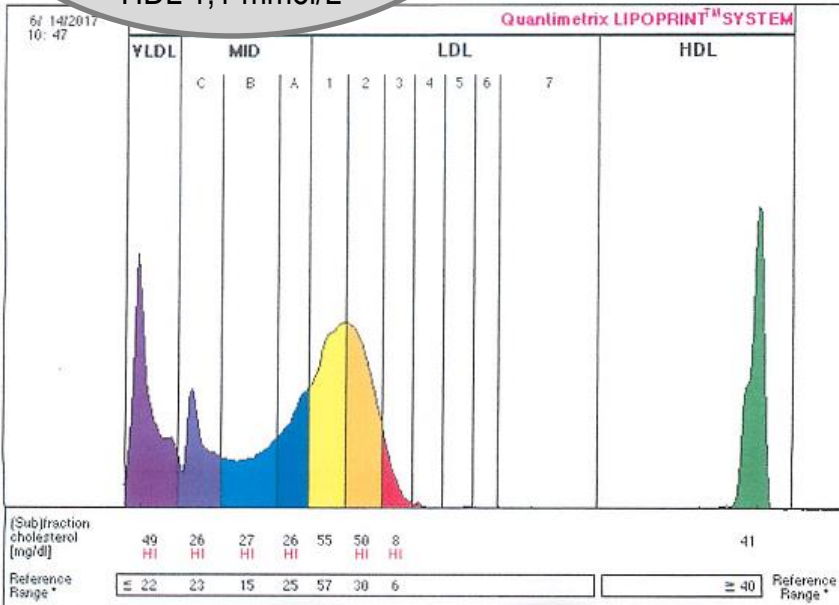
LDL B fenotüüp

Kolesterool 7,3 mmol/L
LDL 6,3 mmol/L:
VLDL 1,3 mmol/L
IDL 2,1 mmol/L
LDL 2,9 mmol/L
HDL 1,1 mmol/L



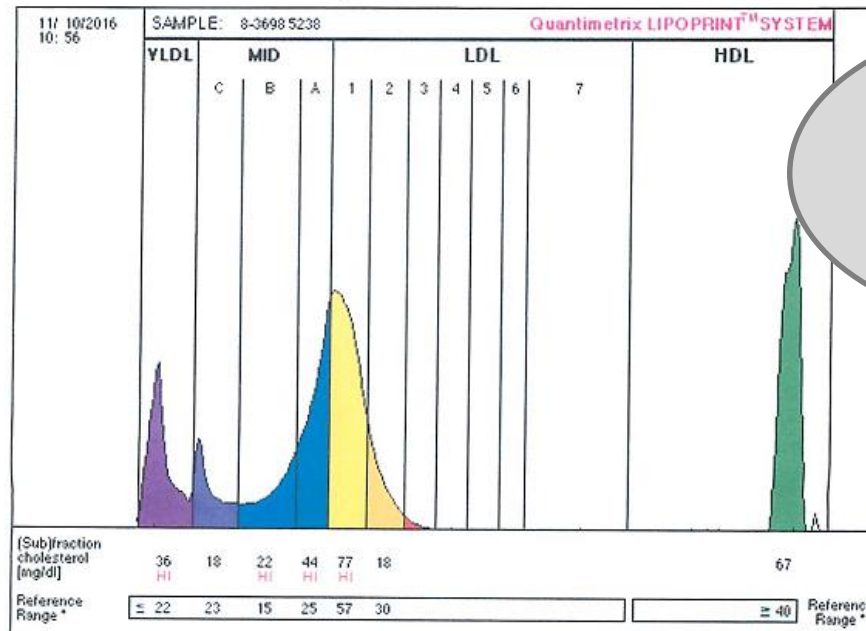
Kolesterool 10,2 mmol/L
LDL 9,0 mmol/L:
VLDL 1,4 mmol/L
IDL 2,6 mmol/L
LDL 5,0 mmol/L
HDL 1,1 mmol/L

Kolesterool 7,04 mmol/L
LDL 6,1 mmol/L:
VLDL 1,2 mmol/L
IDL 1,9 mmol/L
LDL 3,0 mmol/L
HDL 0,9 mmol/L



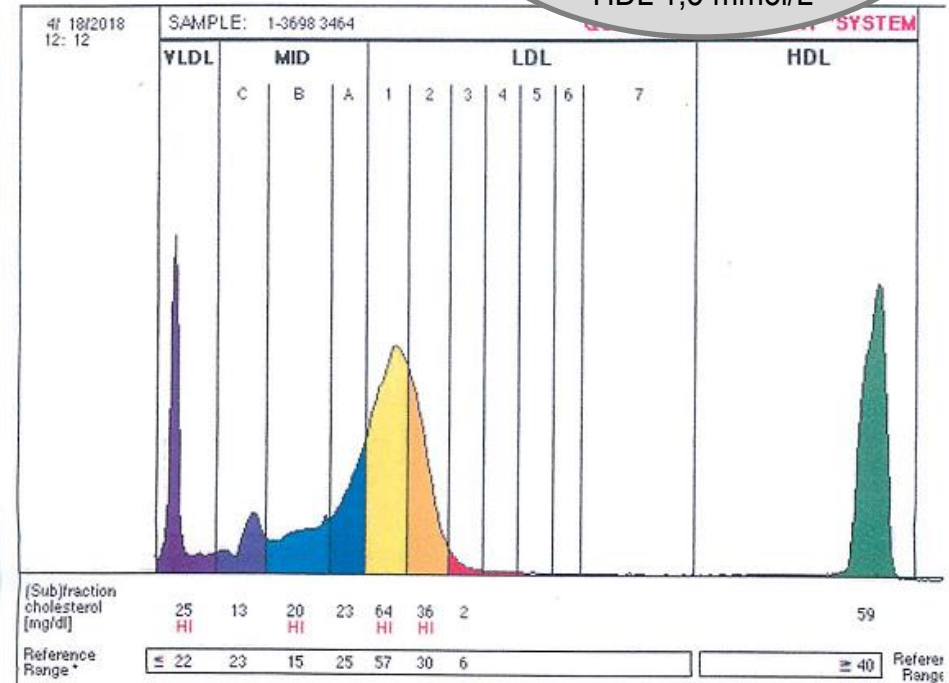
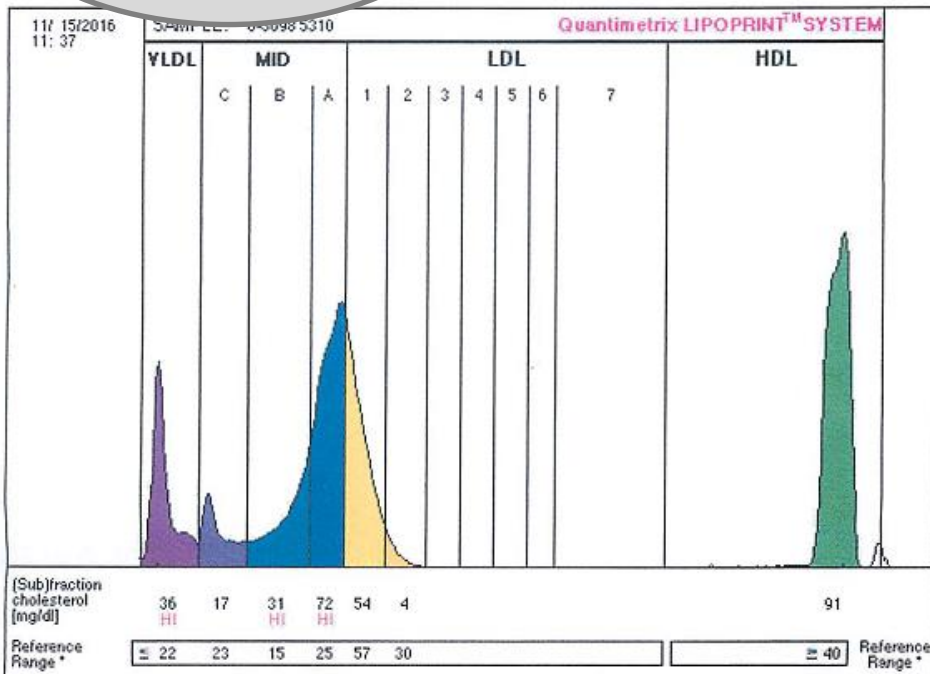
LDL A fenotüüp

Kolesterool 7,9 mmol/L
 LDL 5,5 mmol/L:
 VLDL 0,9 mmol/L
 IDL 3,1 mmol/L
 LDL 1,5 mmol/L
 HDL 2,4 mmol/L



Kolesterool 7,3 mmol/L
 LDL 5,6 mmol/L:
 VLDL 0,9 mmol/L
 IDL 2,2 mmol/L
 LDL 2,5 mmol/L
 HDL 1,7 mmol/L

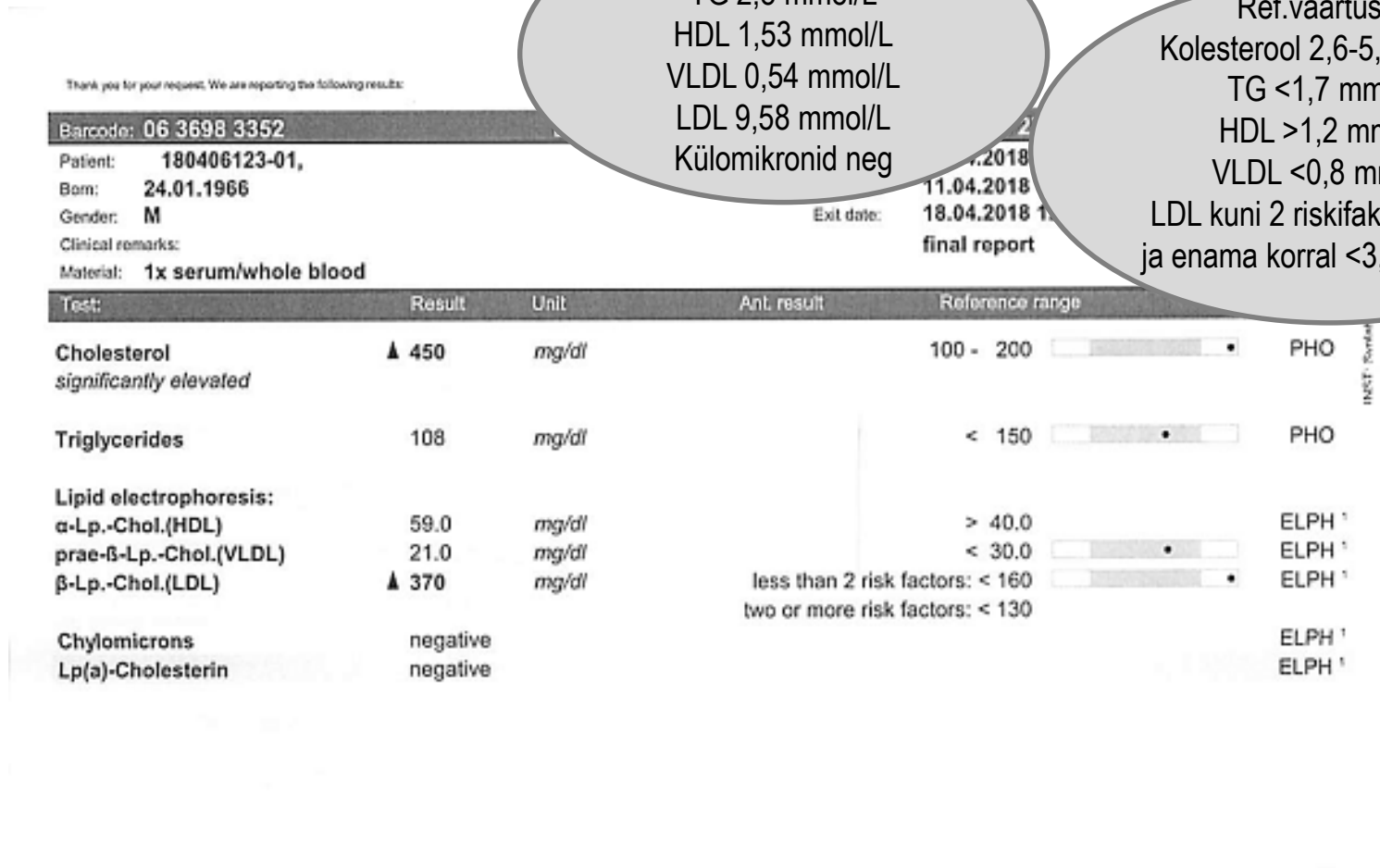
Kolesterool 6,3 mmol/L
 LDL 4,8 mmol/L:
 VLDL 0,7 mmol/L
 IDL 1,5 mmol/L
 LDL 2,6 mmol/L
 HDL 1,5 mmol/L



Lipiidide elektroforees (HK 66122)

- Võimaldab eristada lipoproteiine elektroforeetilise liikuvuse alusel:
 - Külomikronid
 - Pre- β -lipoproteiinid ehk VLDL
 - β -lipoproteiinid ehk LDL
 - α -lipoproteiinid ehk HDL
- Vastuseks individuaalne raport
- Originaaltulemused mg/dL (võimalik teisendada mmol/L)

Lipiidide elektroforees

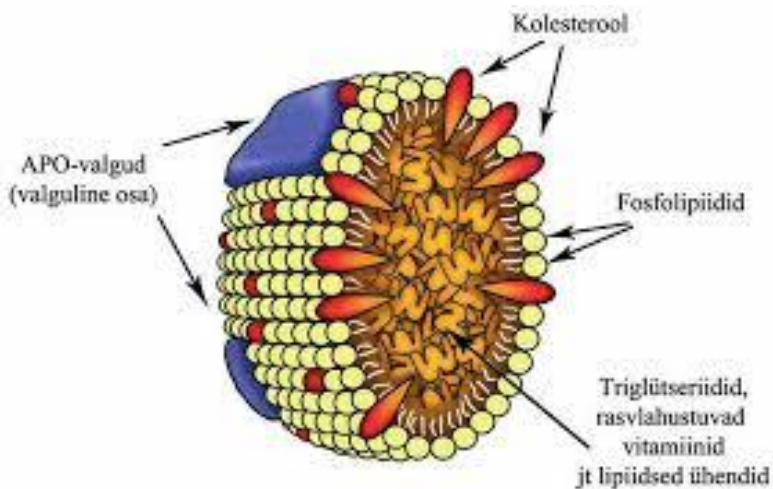


Kolesterool 11,66 mmol/L
 TG 2,8 mmol/L
 HDL 1,53 mmol/L
 VLDL 0,54 mmol/L
 LDL 9,58 mmol/L
 Külomikronid neg

Ref.väärtused:
 Kolesterool 2,6-5,2 mmol/L
 TG <1,7 mmol/L
 HDL >1,2 mmol/L
 VLDL <0,8 mmol/L
 LDL kuni 2 riskifaktorit <4,13
 ja enama korral <3,36 mmol/L

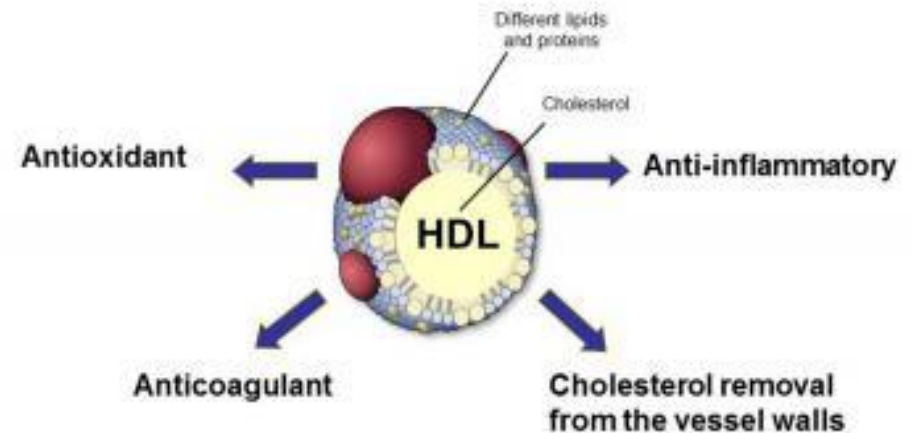
Apolipoproteiinid ehk apoproteiinid (Apo)

- Lipoproteiini valgud
 - Funktsioon
- Tagavad lipoproteiini lahustuvuse veres
 - Reguleerivad lipolüütiliste ensüümide aktiivsust
 - Seostudes rakkudel olevate retseptoritega reguleerivad lipoproteiinide pääsemist rakkudesse



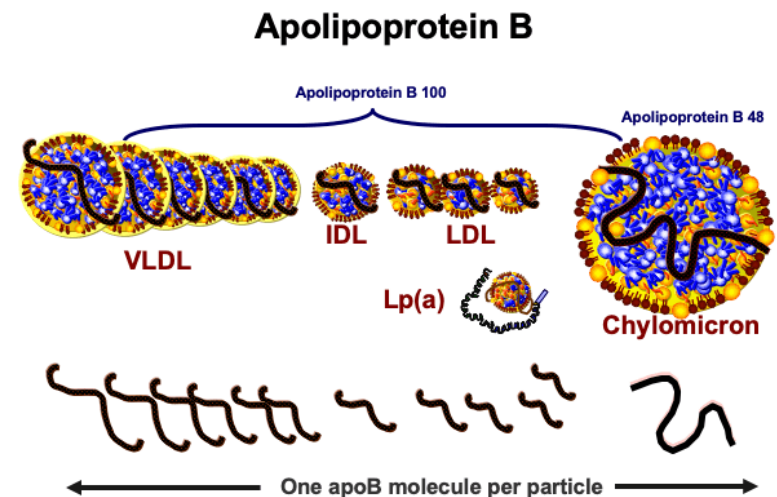
Apolipoproteiin A1 (ApoA1) (HK 66708)

- **ApoA1 on põhiline valk HDL-s**
- Piisav tase vähendab SVH riski:
 - Vähendab TG taset
 - Vähendab trombide teket
- Ref.väärtus: 1,25-2,15 g/L
- **Väärtust tõstavad:**
 - Hüpertüreoos, rasedus, östrogeenravi, suukaudsed kontratseptiivid
- **Väärtust vähendavad:**
 - Kr neerupuudulikkus, maksatsirroos, diabeet, rasvumine, suitsetamine, beeta-blokaatorid



Apolipoproteiin B (ApoB) (HK 66124)

- ApoB on põhiline valk LDL-s
- Määramise näidustused:
 - SVH riski hindamine: kõrge tase suurendab SVH riski
 - Lipiide vähendava ravi efekti hindamine: ravi eesmärgiks vähendada ApoB taset
- Ref.väärtus: 1,07-2,73 $\mu\text{mol/L}$
 - Kõrge SVH riskiga isikutel $<1 \mu\text{mol/L}$



ApoB

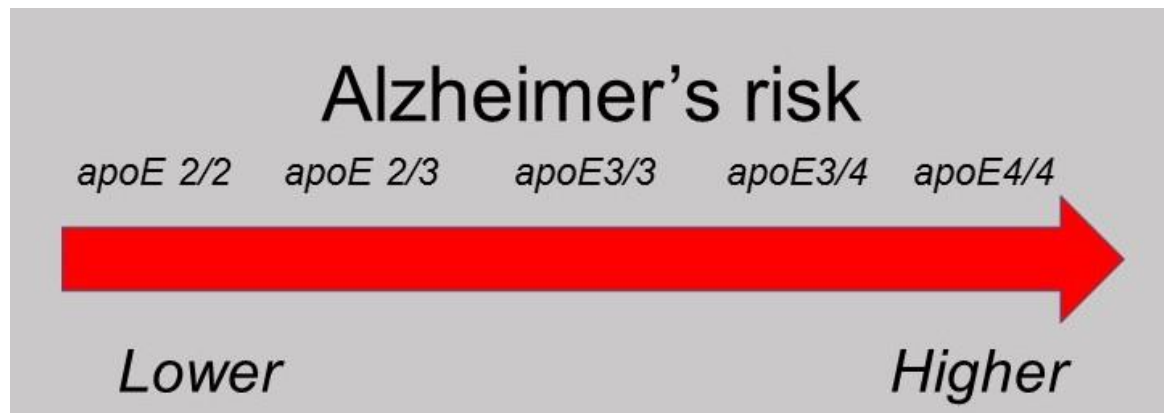
- **Väärtused veres on kõrgemad:**
 - Rasvarikka toidu tarbimisel, kaasasündinud hüperlipideemia, diabeedi, hüpoteüreooosi, raseduse, mõnede ravimite ja lisaainete tarvitamisel (nt androgeenid, beeta-blokaatorid)
- **Sisaldus veres väheneb:**
 - Kehakaalu languse ja alatoitumuse korral, maksahaiguste, hüpertüreooosi ja mõnede ravimite tarvitamise korral (nt lipiide langetavad ravimid, östrogeenid, türoksiin, vitamiin B3)

Apolipoproteiin E (ApoE)

- **Funktsioon:**
 - **ApoE omab võtmerolli kolesterooli metabolismis**
 - Seostudes maksas paiknevatele retseptoritele vähendab LDL hulka veres
 - **Ajus osaleb gliia rakkudes toodetud ApoE rakkude kasvus ja regeneratsioonis**
- ApoE sünteesi eest vastutab inimese 19-ndas kromosoomis asuv APOE geen
 - Geenil eksisteerib 3 erinevat alleeli: E2, E3 ja E4

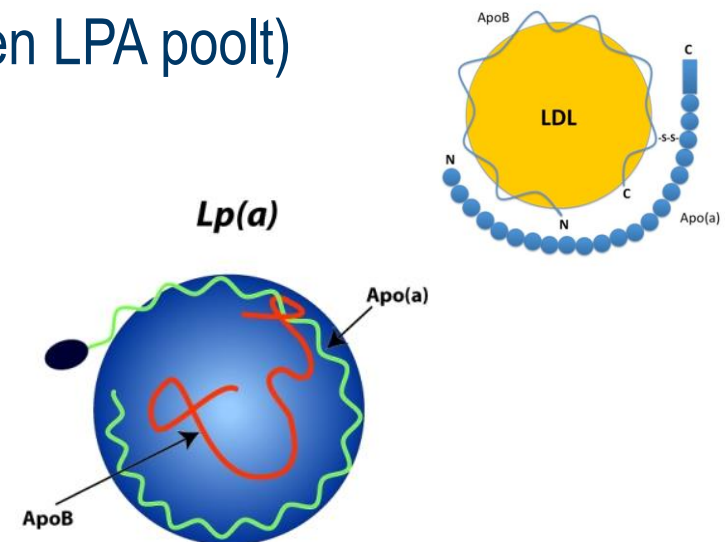
ApoE4 genotüüp

- **Seostub kõrgema SVH riskiga**
 - APOE4 genotüübiga inimesed peaksid kuuluma hoolikamale jälgimisele
- Esinemine võib suurendada **Alzheimeri** tüüpi dementsuse tekkimist ja nooremas eas avaldumist



Lipoproteiin little a (Lp(a)) (HK 66708)

- Apolipoproteiin A derivaat: kompleks LDL-s ApoA-st ja ApoB-st
- Sünteesitakse maksas
- Ringleb veres 3-4 päeva
- Lp(a) tase on geneetiliselt määratud (ApoA geen LPA poolt)
 - 20-30% inimestest on Lp(a) kõrgenenud
- Alates teisest eluaastast jääb tase püsivaks
- Ref.väärtus: <75 nmol/L



Lp(a) toime

- **Aterogeenne toime:**

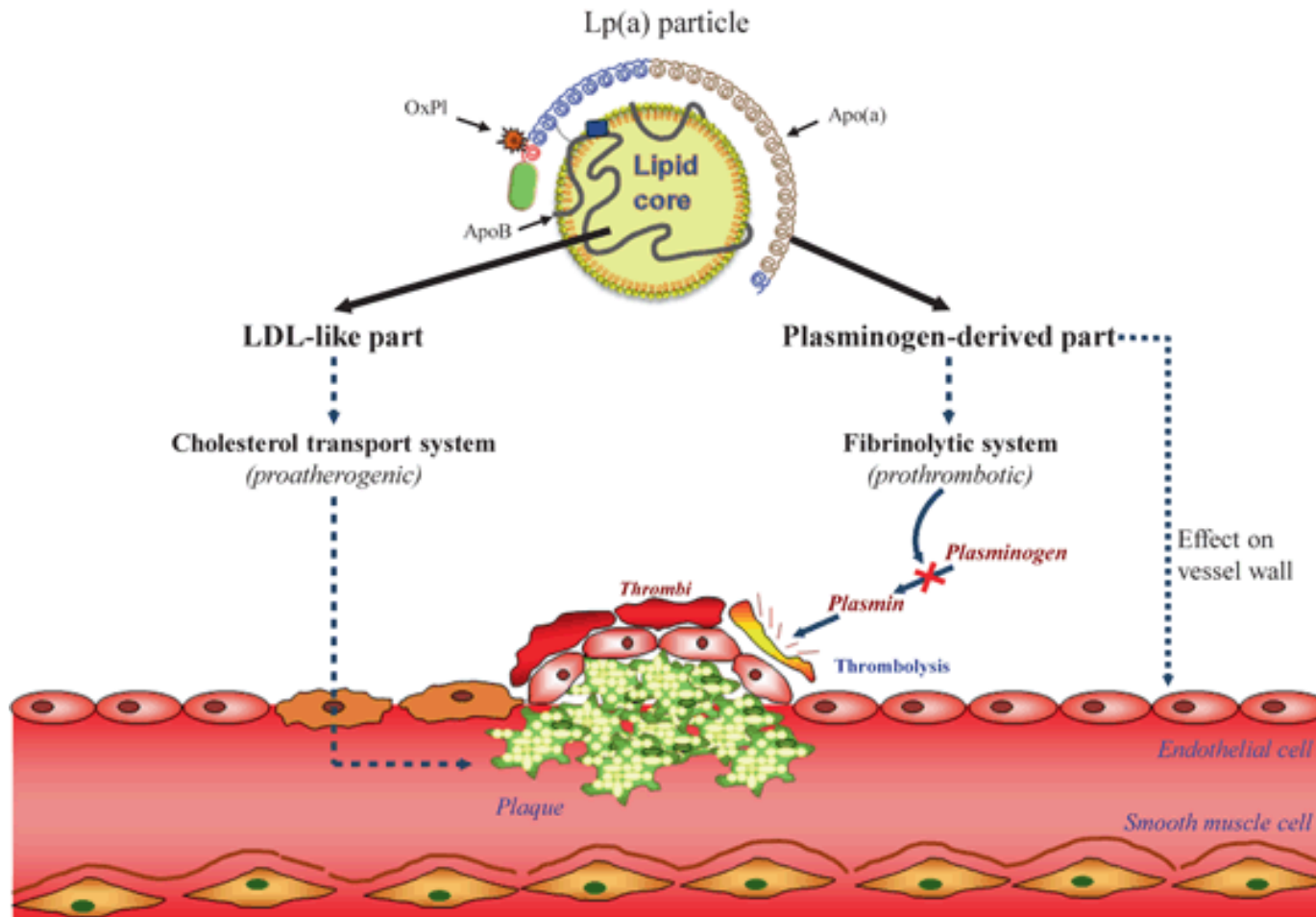
- Soodustab LDL oksüdeerimist ja oksüdeeritud LDL-i sidumist makrofaagidega
- Moodustunud kompleksid ladestuvad arterite seina

- **Soodustab tromboosi teket:**

- Struktuur sarnaneb plasminogeeniga ja konkureerib sellega
- Takistab fibrinolüüsi
- Stimuleerib PAI-1 (plasminogeeni aktivaatori inhibiitor 1), trombotsüütide kasvufaktori B tootmist

- **Kutsus esile veresoone seina põletikku**

Lp(a) toime



Lp(a) kui SVH riskifaktor

- **Lp(a) tase väljendab SVH riski:**
 - Kõrge Lp(a) tase ennustab varajast ateroskleroosi ja isheemiatõbe sõltumatult teistest riskidest, sh kõrgest LDL-st
 - Kõrge Lp(a) tase tõstab SVH riski ca 1,5x
- Lp(a) taseme määramine teiste riskifaktorite olemasolul võimaldab paremini hinnata kogu riski:
 - Nt. \uparrow Lp(a) + \uparrow LDL \rightarrow 12x riski \uparrow
 \uparrow Lp(a) + \uparrow homotsüsteiin \rightarrow 30x riski \uparrow

Lp(a) kõrge taseme põhjused

- Geneetiline põhjus
- Perekondlik hüperkolesteroleemia
- Trans-rasvu sisaldavate toiduainetega liialdamine
- Neeruhaigused (mikroalbuminuuria, nefrootiline sündroom, KNP)
- Kilpnäärme alatalitus
- Halvasti kontrollitud diabeet
- Väärtused võivad kõrgeneda suitsetamise, raseduse, infektsioonide ja põletike korral

Kellel määrata Lp(a)?

- Varajase ateroskleroosiga patsientidel
- Positiivne perekondlik anamnees varajase SVH suhtes teiste riskifaktorite puudumisel
 - Lp(a) on 2-3x kõrgem nendel lastel, kelle vanemad põevad isheemiatõbe juba noorelt, võrreldes lastega, kelle vanemad on terved
- Aterosklerootilise SVH esinemisel normaalse või väheste muutustega lipiidide profiilis
- Kõrge LDL-i tasemega patsientidel, kes ei allu ravile
- Restenoosi võimaluse hindamiseks peale angioplastikat ja šunteerimist

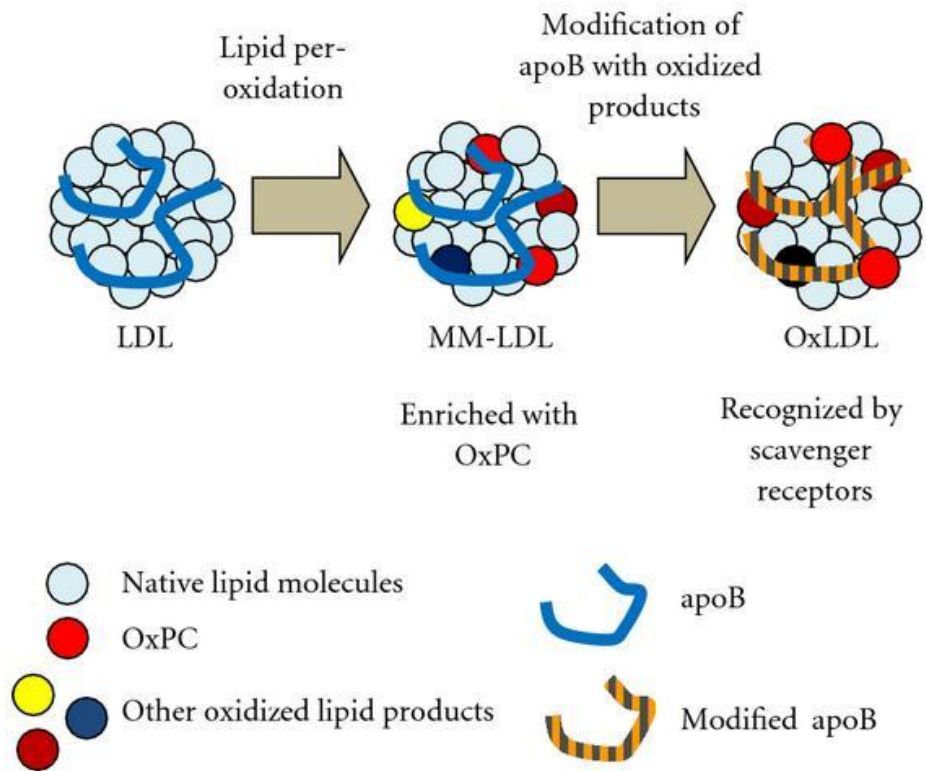
Lp(a) - 3 pt tulemused

	Norm	M	M	N
Lp(a)	<75 nmol/L	426,25	<24,98	90,85
ApoB	1,07-2,73 µmol/L	3,51	1,67	
Homotsüsteiin	5-15 µmol/L	12,5		
oxLDL	20-170 ng/mL		503.0	
Kolesterool		8,4		5,0
HDL		1,4		1,3
LDL		6,6		3,4
TG		1,98		1,19

Oksüdeeritud LDL (oxLDL)

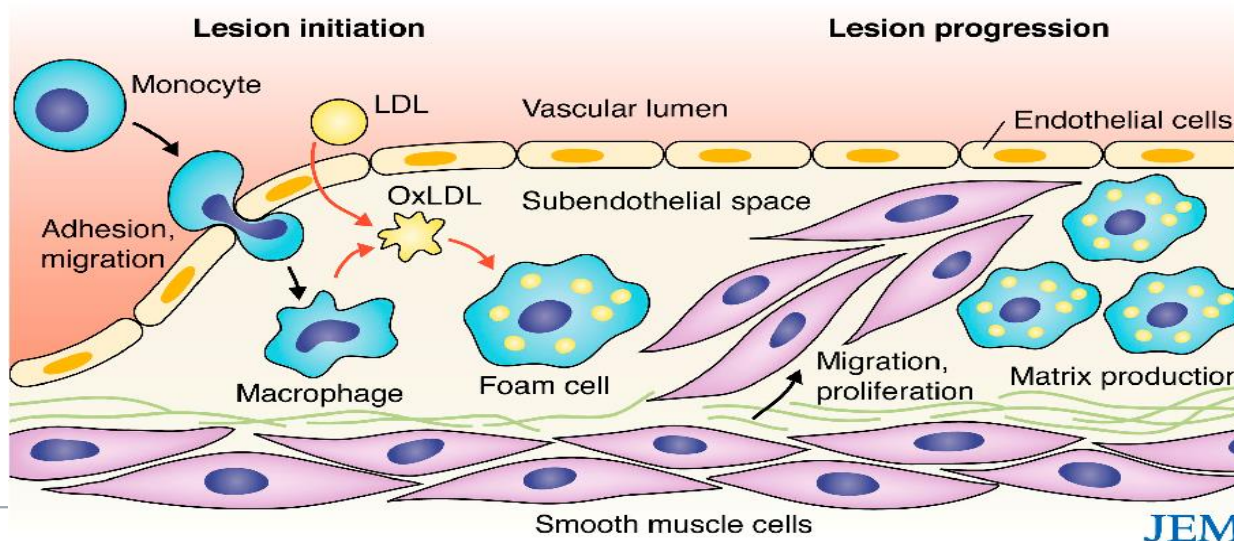
- oxLDL moodustub LDL osakeste (ApoB) seostumisel vabade radikaalidega
- **Vabad radikaalid tekivad oksüdatiivse stressi tulemusena**
- Oksüdatiivse stressi põhjused:
 - **Eksogeensed** – suitsetamine, alkohol, keemilised ained, UV kiirgus, tolmuõhus, raskemetallid jt
 - **Endogeensed** – põletikud, kroonilised haigused, stress, füüsiline ülekoormus jt
- Suitsetamine, transrasvad, halvasti kontrollitud diabeet, metaboolne sündroom tõstavad oxLDL taset

Oksüdeeritud LDL



Oksüdeeritud LDL

- SVH kujunemises on roll oksüdatiivsel stressil
- oxLDL:
 - Kahjustab endoteeli
 - Soodustab LDL osakeste sattumist subendoteeli
 - Soodustab naastu ruptuuri ja lõpptromboosi teket



Oksüdeeritud LDL

- SVH riski hindamine:
- Tervetel keskealistel meestel on kõrge oxLDL tase seotud 4x suurema riskiga haigestuda SVH-sse
- oxLDL taseme järk-järguline tõus viitab SVH-te süvenemisele
- oxLDL-I väärtus tuleb lisada SVH riski hindamise (SCORE) süsteemi



Näide

- Kuidas hindate analüüside tulemusi? Millest võiksid tulemuste muutused tingitud olla?
- 54.a.naispatsient:

	1,5 aastat tagasi	6 kuud tagasi	Praegu
Kolesterool mmol/L	7,3	5,9	9,2
HDL mmol/L	2,1	1,8	2,1
LDL mmol/L	4,8	3,6	7,4

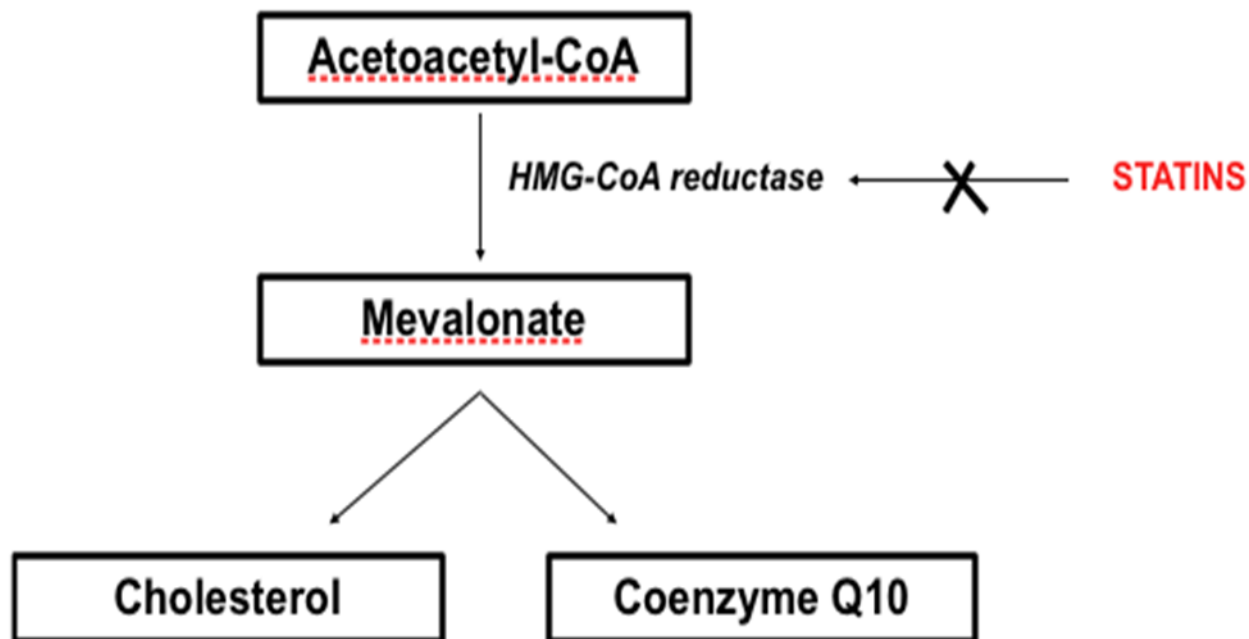
Statiinide toime

- **KoI ↓ 25-45%, LDL ↓ 35-60%, TG ↓ 10-35%, HDL ↑ 5-10%**
- Vähendavad kolesterooli maksarakusisest sünteesi ja kontsentratsiooni
- Vähendavad sapphapete tagasiimendumist soolest
- Tõstavad LDL-retseptorite aktiivsust ja sellega langetavad vereplasma LDL taset (primaarne toime)
- Vähendavad ka VLDL sünteesi ja TG taset (sekundaarne toime)

- **NB! Vajalik jälgida:**
 - ALAT ja ASAT
 - Kreatiini kinaasi (ca 7% patsientidest toimub rabdomüolüüs)

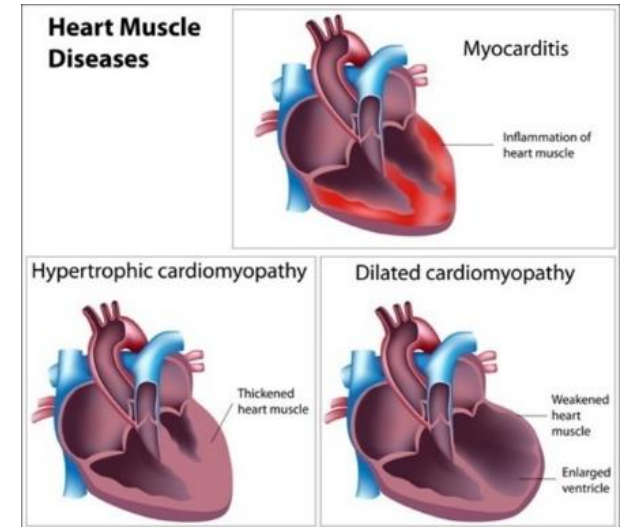
Statiinide toime

- Statiinid pärsivad koensüüm Q-10 sünteesi maksas



Koensüüm Q10

- Rasvlahustuv
- Q10 põhieepooks organismis on maks
- **Oluline antioksidant**
- Osaleb rakkude energia tootmise protsessis
- **Sisaldus on kõrgem suure energiatarbega kudedes – lihasrakkudes** (südamelihas, skeetilihas)
 - Juba 5-10% Q10 sisalduse langus südamelihases mõjutab halvasti südamelihase talitlust (rütmihäired, hüpertoonia, südamepuudulikkus)
 - Kardiomüopaatiaga patsientidel on leitud madalam Q10 tase veres



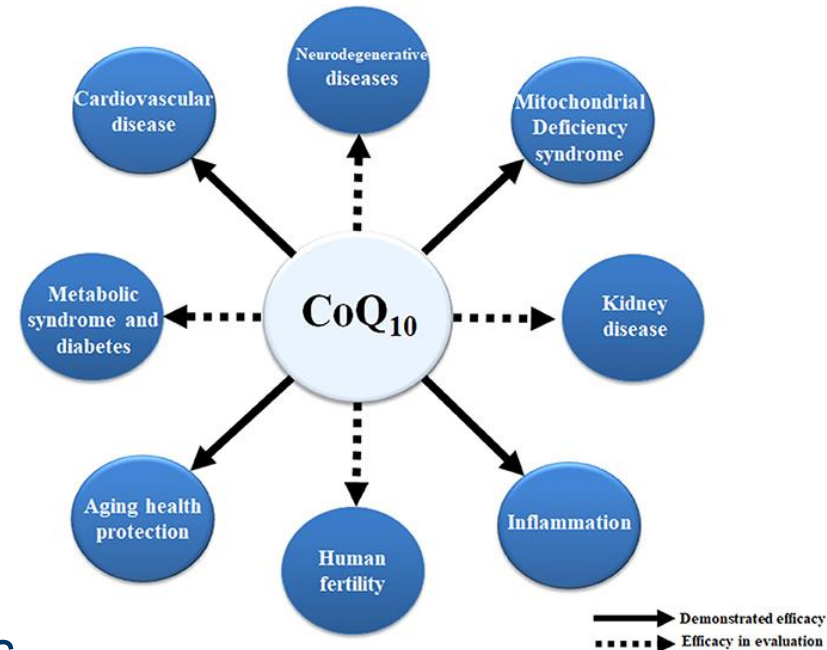
Q10 defitsiidi põhjused

- Sapi või pankrease ensüümide defitsiit, imendumishäired
- Soolekahjustused
- Antibiootikumide kasutamine
- **Kolesteroolitaset langetavate ravimite tarvitamine**
- **Rasestumisvastased tabletid**
- Mineraalõli baasil toodetud lahtistite kasutamine
- Kloriididerikas joogivesi
- Rauda liig
- Vanem iga ja kroonilised haigused
- **Füüsiline ülekoormus (kestvusspordialad)**
- **Suitsetamine**



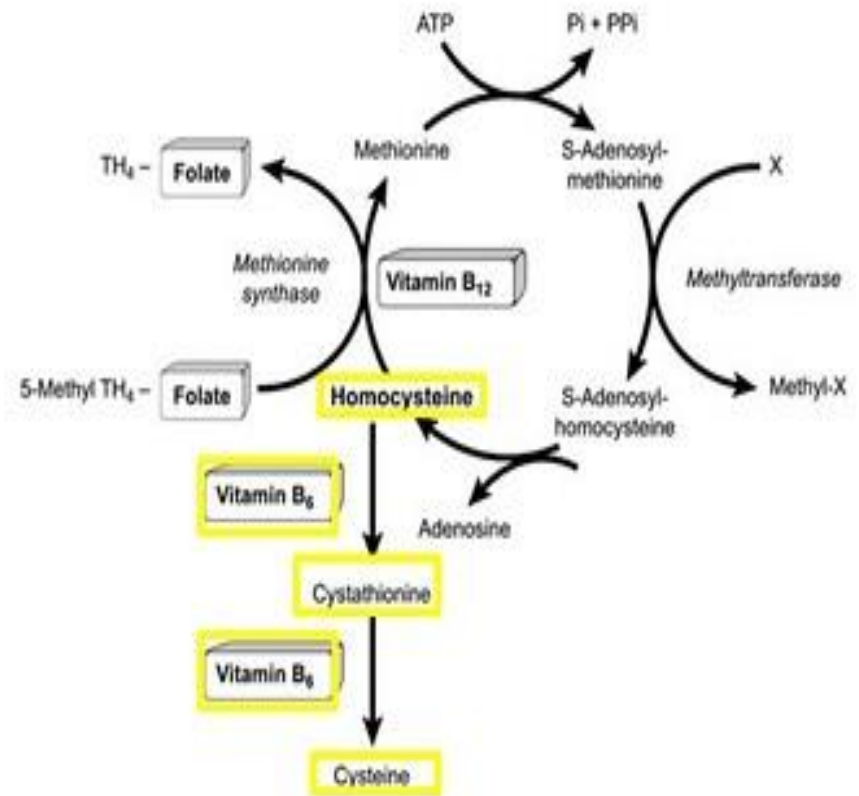
Q10 defitsiidi tunnused

- Südamelihase talitluse häired (nt rütmihäired)
- Lihasväsimus ja lihasvalud
- Ateroskleroosi ilmingud
- Paradontiit
- Immuunsüsteemi häired
- Suurenenud risk kasvajate tekkeks ja arenguks
- Suurenenud risk neurodegeneratiivseteks häireteks
- Vananemise kiirenemine
- **Väsimus**
- **Kehalise koormuse taluvuse vähenemine**

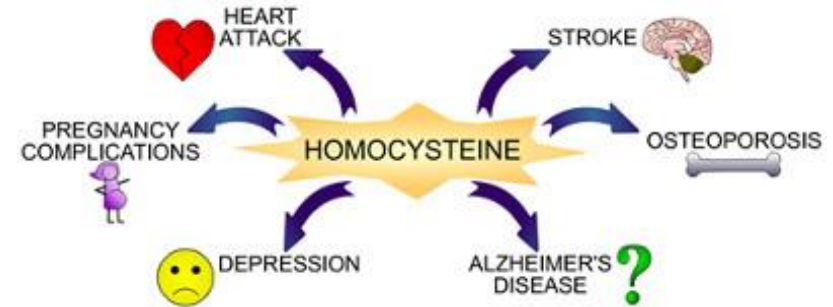


Homotsüsteiin

- Aminohape, moodustub metioniinist
- Homotsüsteiinist saab piisava B6, B12 vit ja folaadi olemasolul omakorda toota metioniini
 - Metioniin on vajalik närvikiudude kaitsmiseks
- Transporditakse aktiivselt rakust välja
- Eritatakse organismist neerude kaudu homotsüsteiinina



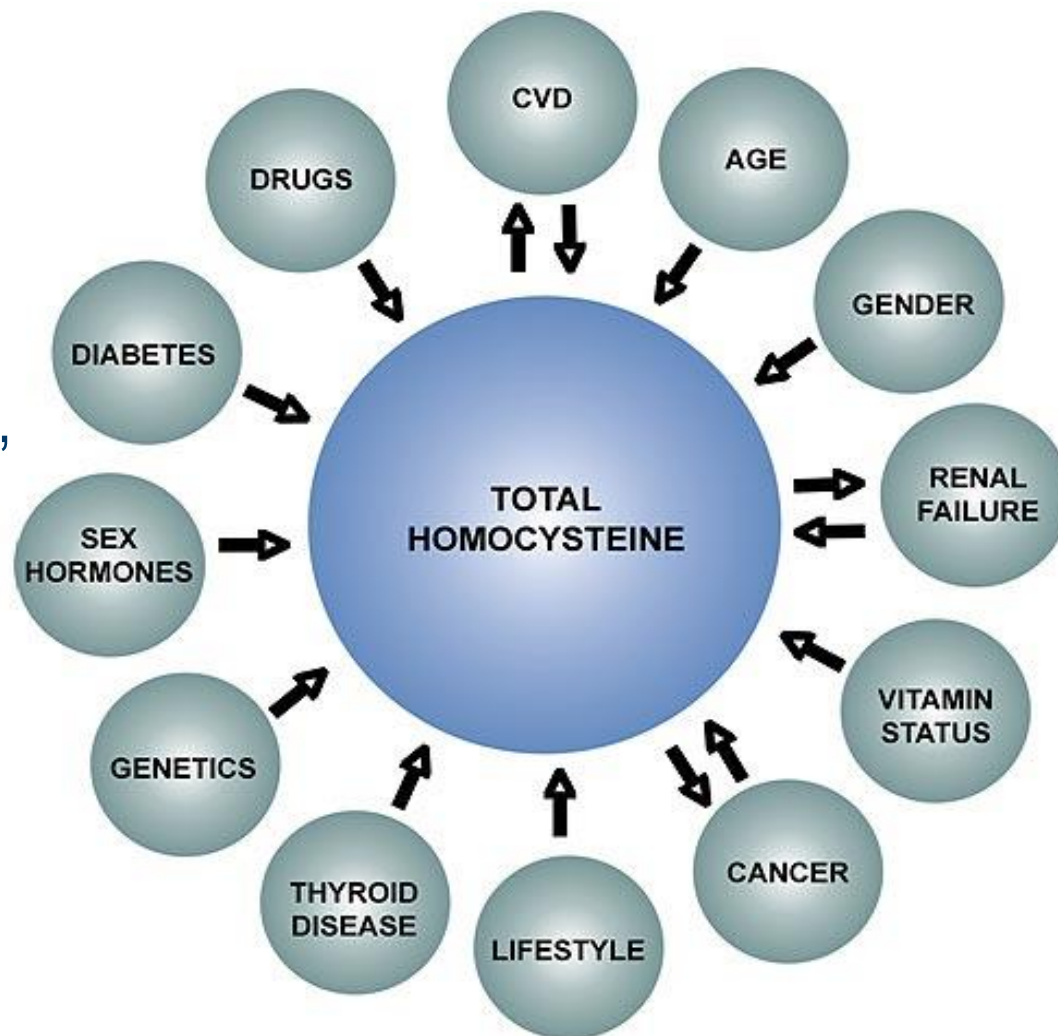
Homotsüsteiin



- Homotsüsteineemia:
 - Kahjustab rakke
 - Kahjustab veresooni ja soodustab ateroskleroosi teket, tõstab vererõhku
 - Kiirendab vananemise ja oksüdatsiooni protsesse, soodustab oksüdatiivse stressi arengut, kahjustab aju
 - Nõrgestab immuunsüsteemi, soodustab põletike teket ja püsimist ning tugevdab valu
 - Suurendab trombide tekkimise riski: aktiveerib vere hüübimist ja vähendab tekkinud trombide lammutamist
- **Homotsüsteiini kontsentratsiooni tõus ca 5 $\mu\text{mol/l}$ üle normi \rightarrow kardiovaskulaarsete haiguste riski suurenemine (nt M 1,6x ja N 1,8x)**

Homotsüsteiin

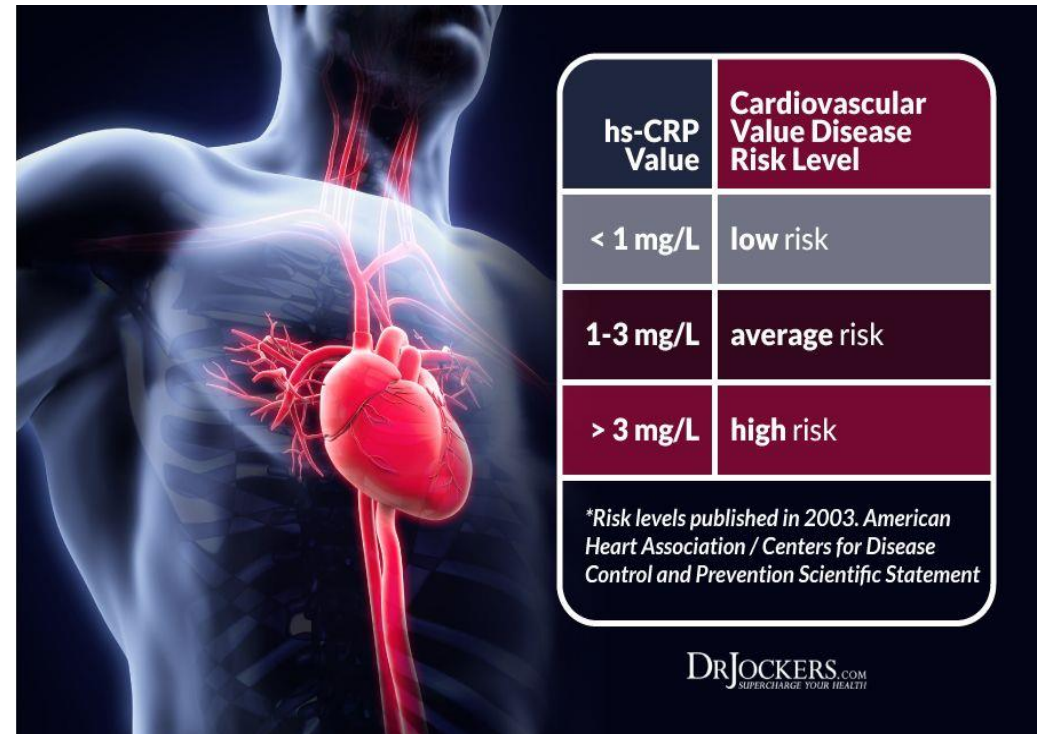
- Ref.väärtus: 5 – 15 $\mu\text{mol/l}$
 - Sisaldus veres ei korreleeru kolesteroolisisaldusega
 - Sisaldus on kõrgem suitsetajatel, meestel, vähese füüsilise aktiivsusega inimestel



CRP

- Tundlik põletiku ja SVH riski marker
- CRV väärtused on korrelatsioonis põletikulise protsessi aktiivsusega (nn ägeda faasi valk) ja vähenevad kiiresti haiguse taandumisel
- Riski hindamisel on oluline välistada kaasuv infektsioon või põletikuline haigus
- SVH riski selgitamisel arvestatakse hsCRV väärtusi koos lipiidide analüüside tulemustega

- **SVH riski hindamine hsCRP tulemuse alusel:**



Näide

- Kuidas hindate tulemusi? M 30.a.

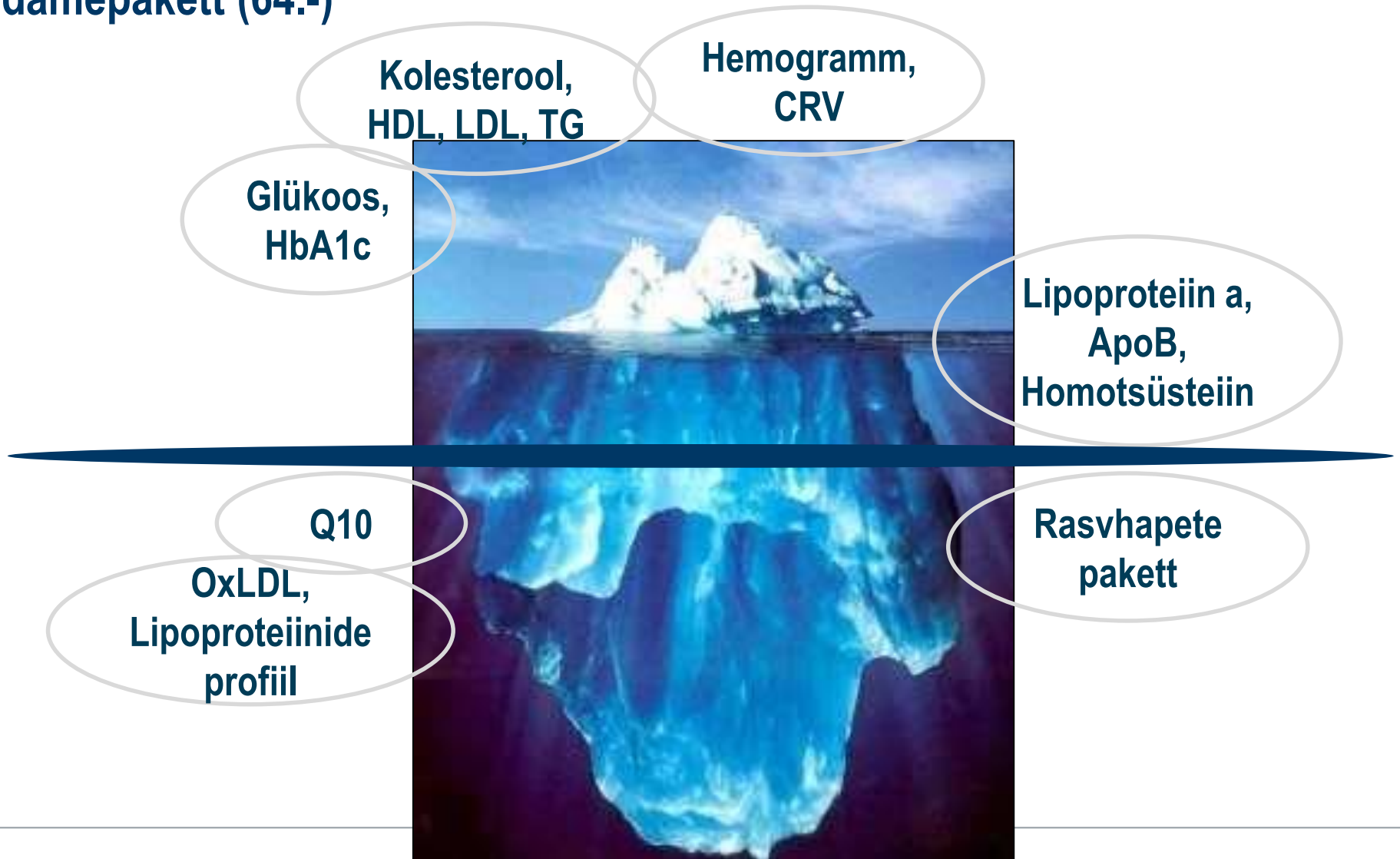
	Norm	Tulemus
Kolesterool	< 5,0 mmol/L	7,6
HDL	>1,0 mmol/L	1,0
LDL	<3,0 mmol/L	3,3
TG	<1,7 mmol/L	7,89
Homotsüsteiin	5-15 µmol/L	9,8
ApoB	1,07-2,73 µmol/L	2,79
Lp(a)	<75 nmol/L	<24,98

Kõike seda on võimalik täna verest määrata!

1 veretilgas peitub väga
palju informatsiooni
inimese tervise ja elustiili
kohta



Südamepakett (64.-)



Tänan!

