

# METABOLI ZAM NA LI POPROTEI NI

( kratok pregled )

Lipoproteini te predstavuvaat heterogena grupa na hemijski kompleksi sostaveni od lipidi i proteini.

Nivnata funkcija vo organizmot e kompleksna: prisutni se vo tkivata kako strukturen del na kletocinene membrani (kako znaen del od transportne kletocine mehanizmi), tie se glavni transporter na lipidite do site tkiva (snabduvawe so energetski bogati soedeninja) no imaati mnogubitna uloga vo metabolizmot na holesterolot i trigliceridite (triacylglyceroli) - t.e. ne se samo pasivni nosaeni na lipidite, tuku stapuvaat vo ni za metabolni procesi.

Lipoproteini te vo plazmata se razlikuvaat meju sebe po vidoti po relativnata sodrini na lipidite kako i poproteinskata komponenta.

So primena na elektroforetska separacija na lipoproteini te se oddeluvaa 4 frakcii i toa:  $\alpha$ ; pre  $\beta$ ;  $\beta$  lipoproteini i hilomikroni.

So primena na separacija so ultracentrifuga moe da se izdvojat istite 4 frakcii no spored razlikite vo gustinata se narekuvaat: hilomikroni, VLDL, LDL i HDL.

Znaeni vo plazmata razlikuvame etiri osnovni lipoproteinski klasi:

- hilomikroni
- lipoproteini so mnogu mala gustina (VLDL ili pre  $\beta$  lipoproteini)
- lipoproteini so mala gustina (LDL ili  $\beta$  lipoproteini)
- lipoproteini so golema gustina (HDL ili  $\alpha$  lipoproteini)

## HI LOMI KRONI

Osnovna funkcija: transport na trigliceridi, holesterol i fosfolipidi od creva (t.e. hrana) do razni tkiva i do crniot drob

Mali masni kapki emulgirani vo plazmata, koi se sintetiziraat vo epitelnite kletki na crevata (vo sebe sodrat 84 - 94% trigliceridi, holesterol 5 - 7%, apolipoproteini 2%, fosfolipidi 7%).

Se razgraduvaat uete vo plazmata pod dejstvo na enzimot lipoprotein lipaza, aktiven ekstrakletocinen enzim, koj dejstvuvana nivo na kapilarite vo masnoto tkivo, miokardot i skel etnata muskulatura. Pod dejstvo na ovoj enzim se osloboduvaat masni kiseline od trigliceridite so to spomenatite tkiva se snabduvaat so energija (kolku za ilustracija: pri razgradba na eden mol na palmitskatska masna kiselina se osloboduvaat 130 mola ATR t.e. okolu 5500 kJ, a pri kompletna razgradba na eden mol glukoza se osloboduvaat 38 mola ATR t.e. okolu 1600 kJ).

So izdvojvawe na trigliceridite, hilomikronite stanuvaat pomali, del od apoproteini te i fosfolipidite se prenesuvaat na HDL i na kraj ostatocite od hilomikronite celosno se razgraduvaat vo crniot drob.

Tokmu poradi golemoto koliestvo na trigliceridi vo hilomikronite koi se formiraat po sekoe navleguvawe na bolusot (hranata) vo duodenumot i tenkoto

crevo, se preporo~uva podgotovka na pacientot pred sekoe laboratorisko ispituvawe na metabolizmot na trigliceridite. I meno, pacientot ne treba da konsumira hrana vo poslednite 13 - 14 ~asa, minimum vreme koe e potrebno za potpolno ispraznuvawe na `eludni kot i toa od pol esen ti p na hrana.

### VLDL (PRE - $\beta$ LI POPROTEI NI )

Osnovna funkcija: transport na trigliceridi i holesterol  
sintetizirani vo crniot drob

Lipoproteini so mnogu mala gustina (VLDL), bogati so trigliceridi - do 60%, holesterol 11 - 14%, fosfolipidi 20 - 23%, apoproteini 4 - 11%. Sintetizirani vo crniot drob.

Ovie lipoproteinski molekuli se razgraduvaat pod dejstvo na hepatalna lipoprotein lipaza pri {to se hidrolizirani trigliceridite do masni kiselini, a preostanati od del od molekula preku intermedijerna forma (IDL) se preveduva vo LDL (duri i intravaskularno).

### LDL ( $\beta$ LI POPROTEI NI )

Osnovna funkcija: transport na holesterol  
do site tkiva

Lipoproteini so mala gustina (LDL), dosta bogati so holesterol (40 - 60%), fosfolipidi do 27%, apoproteini do 23%, trigliceridi do 11%.

Nivnata razgradba e vozmo`na i vo crniot drob i vo ekstrahepatalnite tkiva (sekade kade {to e potreben holesterol). Vo ekstrahepatalnite tkiva razgradbata se izvr{uva so specifi~ni LDL receptori na povr{inata na kletkite, ~ij broj variira me|u 15 000 i 70 000 - po sekoja kletka, vo zavisnost od potrebata na kletkata od holesterol. (Tokmu na ova ni vo dejstvuvaat lekovi te za sni`uvawe na nivoto na holesterol vo krvta - kako si mvastati ni te i sl).

Po povrzuvaweto so receptorite, lipoproteinskiot kompleks po pat na endocitoza se vnesuva vo kletkata, kade pod vlijani e na lizozomalnite enzimi se razlo`uva i toa proteini te do aminokiselini a holesterolot difundira vo citoplazmata i se vku~uva vo regulatornite mehanizmi na metabolizmot na holesterolot (preku specifi~en enzim HMG KoA reduktaza i so suprimirawe na sintezata na LDL receptori te).

Holesterolot se vku~uva vo pove}e funkcii na kletkata a i voop{to vo organizmot:

- u~estvuva vo gradbata i funkcijata na kletkata membrana
- sinteza na hormoni (steroidi - pogotovo adrenalna `lezda)
- sinteza na `ol~ni kiselini (fiziolo{ki bitni za emulgi rawe na masti te od hranata vo tenkoto crevo i ni vna resorpcija)
- sinteza na holekalci ferol (provitamin D)

## HDL ( $\alpha$ LI POPROTEI NI )

Osnovna funkcija: regulacija na transport  
i esterifikacija na holesterolot

Lipoproteini so gola gustina (HDL), bi dejji se dosta bogati so proteini - apoproteini (i toa klasite APO A, APO C, APO E) do 55%, fosfolipidi do 28%, holesterol do 19% i mnogu malokutri gliseridi - do 3%.

Se sintetiziraat vorevata i voreniot drob.

Nivniot metabolizam e kompleksen proces koj se{ te ne e dovolno prou-en. Apoproteinite koi se najgolem del od nivniot molekuli maat mnogu va`nfunkcija pri aktivirane na razni enzimi od metabolizmat na mastite: APO C II e aktivator na lipoprotein lipazata (razgradba na trigliceridite), APO A I ima aktivacijska uloga vrz enzimot LCAT (lecitin holesterol acil transferaza) koj pak ovozmo`uva esterifikacirane na holesterolot (so nezasi teni masni kiselini). Kako takov molekulo go prenesuvaat (so pomo{ na specifi~en protein za transfer) holesterolot na VLDL i LDL a natamo{ nata razgradba na HDL ne e dovolno razjasneta, se pretpostavuva deka se vr{ i voreniot drob i bubrezi te.

Tokmu zatoa e bitna koncentracijata na HDL vorevta - voreniot holesterolot (vo sprotno toj polesno se talo`i voreniotki va), negovo prenesuvawe od v{ok od voreniotki va do VLDL i LDL i distribuirawe kade { to e potreben, ili vra}awe voreniot drob. Voreniot drob holesterolot se metabolizira i sekretira, so { to se namaluva koncentracijata na plazma holesterolot (koj bi mo`el da se deponira voreniot arteriite).

Mo`e da se zaklu~i deka HDL dejstvuvako za{ titen faktor od rizik od koronarna arterijska boleest.

### KAKO ZAKLU^OK:

Lipidite (se misli na trigliceridite i holesterolot) voreniot se distribuiraa i metaboliziraat preku kompleksni soedenija (lipoproteini) a voreniot gi i skoristuva pove}enamenski:

- kako bogatizvor na energija,
- gradbeni funkcionalen materijal na kletoni membrani
- sinteza na bioktivni supstancii (hormoni, vitamini i sl)

Nivniot metabolizam e strogo reguliran i dosta kompleksen proces, a e voreniot zavisanost od mnogu faktori, me|u koi tipot na ishranata, fizi~kata aktivnost, stres, upotreba na doping (razni bioktivni supstancii), hormoni, lekovi i sl.

Kako potencijalno { tetni frakcii bi mo`elo da se ra~unaat: trigliceridite, VLDL i LDL no samo voreniot zgolemeni koncentracii voreniot serumot.

Odreduvaweto na koncentracijata na lipoproteinite voreniot serumot mo`e da bi de relevanten pokazatel za metabolizmat na lipoproteinite, no tokmu poradi toa, mnogu e bitna podgotovkata na paci entot neposredno pred zemawe na serum za analiza.