

ЛИПОПРОТЕИНЛАР - ОРГАНИЗМДА ЁҒЛАРНИНГ ТАШУВЧИЛАРИ

Шавкат Облокулов

Бухоро давлат тиббиёт институти биокимё кафедраси ассистенти.

Аннотация: *Инсон организмига тушган ва ресинтезланган триглицеридлар, фосфолипидлар, холестерин, ёғда эрувчи витаминлар ва оқсил билан бирга хиломикрон ҳосил қилади. Қон таркибидаги ёғларнинг транспорт шакли мураккаб оқсиллар гуруҳига кириб, липопротеинлар деб номланади. Липопротеинлар ўзаро зичлиги ва таркибига биноан фарқланади. Инсон организмида липидлар транспорти ўзига хос бўлиб, бунинг асосий сабаби уларнинг гидрофоблигидир.*

Калит сўзлар: *липидлар, ёғлар, липопротеинлипаза, фосфолипидлар, хиломикронлар, ресинтез, апооқсиллар.*

Ресинтезланган триглицеридлар, фосфолипидлар, холестерин, ёғда эрувчи витаминлар ва оқсил билан бирга хиломикрон ҳосил қилади. Хиломикронларнинг зичлиги жуда паст ($\rho = 0,95 \text{ г/см}^3$ дан кам) ва диаметри катта бўлиб, улар капиллярларга ўта олмайди ва шунинг учун лимфа орқали ташилади. Лимфа томирлари йиғилиб лимфа тугунларидан ўтади ва ретикуляр ҳужайралараро ўтиб умумий лимфа томири орқали юқори кавак венага қуйилади. Қон таркибидаги ёғларнинг транспорт шакли мураккаб оқсиллар гуруҳига кириб липопротеинлар деб номланади. Липопротеинлар ўзаро зичлиги ва таркибига биноан фарқланади. Липопротеин оқсиллари аполипипропротеинлар (апооқсиллар) дейилади.

Аполипипропротеинлар вазифалари:

- липопротеин структурасини шакллантиради;
- ҳужайра рецепторлари билан боғланади;
- ферментатив фаолликка эга.

Апооқсилларга қуйидагилар киради:

- хиломикронларда - В-48, С-II, Е;
- ЗЖПЛП – В-100, С-II, Е;
- ЗПЛП – В-100;
- ЗЮЛП – А-I, С-II, Е.

ЗЮЛП жигарда ҳосил бўлади. Ундаги ЛХАТ (лецитин-холестерол-ацил-трансфераза) ферменти таъсирида эркин холестеридга айланади. ЗЮЛП ҳосил бўлиш йўлининг бошқа механизми: ЗЖПЛ ва хиломикронлар липопротеин липаза таъсирида ЗЮЛПга айланади. Бу фермент апо-С-II томонидан активланади. ЗЮЛП қон плазмасида яшаш муддати 4 кунга тенг ва бу ЛП алмашинуви нефротик синдромда, гипертриглицеридемияда ва углеводларга бой бўлган овқат истеъмол қилинганда тезлашади.

Липопротеидлипаза ферменти капиллярлар деворида жойлашган бўлиб, ХМ ва

ЗЖПЛП таркибидаги триглицерид парчаланиши ва тўқималарга ўтишини таъминлайди.

У эндотелий ҳужайралари юзасида жойлашиб, гепарансульфат билан боғланган, хиломикронлар ва ЗЖПЛП таркибидаги триацилглицеридларни парчалайди. Хиломикронлар ва ЗЖПЛП таркибидаги апоС-II оқсили ферментни фаоллаштиради, фосфолипид ферментни липопротеинлар юзаси билан боғланишни таъминлайди. Ёғ тўқимаси липопротеинлипазаси фаоллиги юракниқига нисбатан 10 мартаба юқори, шунинг учун ХМ парчаланиши абсорбтив фазада, юракдаги липопротеинлипаза постабсорбтив фазада ЗЖПЛП триацилглицеридларни парчалайди ва юракни энергетик манба билан таъминлайди. Жигарда липопротеинлипаза йўқ, жигар липазаси қолдиқ хиломикронларни парчалайди.

ХМларни қондан тўқималарга ўтиши қуйидагиларга боғлиқ:

- липопротеинлипаза фаоллигига;
- ХМ ларга апо-С-II ва Е оқсилларини етказиб берувчи ЗЮЛП микдорига;
- Уларни ХМ ўтиш тезлигига.

Касалликлар:

- Оилавий гиперхиломикронемия (ЛП-липаза гени нуқсони);
- Абетталипопротеинемия (жигарда апоВ-100, ичакда апоВ-48 генлари нуқсони).

Ёғли овқат қабул қилгандан 2 соатдан сўнг алиментар гиперлипидемия кузатилади, унинг максимал даражаси 6-8 соатда, 10-12 соатдан сўнг қонда бутунлай йўқолади. Қон зардобидида меёрида 0,55—1,65 ммоль/л, ёки 50—150 мг/100 мл тенг.

Ёғларнинг экскрецияси:

- тахминан 5% учацилглицеридлар ва ёғ кислоталар организмдан ўзгармасдан чиқиб кетади;
- тери безлари орқали қисқа занжирли сувда эрувчи ёғ кислоталар, ёғ безлари орқали – нейтрал ёғлар, холестерин эфирлари, эркин ёғ кислоталар ажралади;
- оз микдорда кўчаётган эпидермис ҳужайралари билан ажралади;
- тери касалликларда (себорея, псориаз, угри ва бошқалар) уларнинг ажрალიши кучаяди;
- ошқозон-ичак йўлларида ҳазмлланган 98% ёғ кислоталар ва глицерин сўрилади, қолган қисми нажас билан экскрецияланади;
- 1 суткада нажас билан тахминан 5 г ёғ кислоталари ажралади, уларнинг ярмиси микроорганизмларнинг маҳсулотиди.
- сийдик орқали қисқа занжирли ёғ кислоталар (мой, валериан кислоталари), ҳамда β-оксимой ва ацетосирка кислоталари ажралади (суткасига 3 - 15 мг);

-уларни кўп микдорда ажрალიши липоид нефрозда, суяклар синишида, сийдик йўллари касалликларида кузатилади;

Чақалоқларда ва гўдакларда жигарнинг ташқи секретор функцияси

етилмаганлиги ва панкреатик липазанинг сустлиги натижасида триацилглицеридлар ҳазмланиши ва сўрилиши секин кечади. Етилиб туғилган чақалоқларда 85—90%, чала туғилган чақалоқларда 60—79% ёғлар ўзлаштирилади ва стеаторея (ёғларнинг нажас билан кўп чиқарилиши) кузатилади. 3 ойлик болада 1 суткада нажас билан 3 г ёғлар ажралади, кейинчалик бу ажралиш 1 грамгача камаяди. Липопротеинлар ичак шиллик қавати хужайраларида (хиломикронлар ва ЗЖПЛП), гепатоцитларда (ЗЖПЛП ва ЗЮЛП), қон плазмасида (ЗПЛП ва ЗЮЛП) ҳосил бўлади. Хиломикронлар ва ЗЖПЛП ёғларни қон ўзани бўйлаб ташиб беришга хизмат қилса, ЗПЛП ва ЗЮЛП холестеринни ташиб беришга хизмат қилади.

Ичак хужайраларида ҳазм маҳсулотларидан синтезланадиган ёғлар худди шу хужайраларнинг ўзида липопротеинларга, асосан хиломикронлар, шунингдек ЗЖПЛП га қўшилиб кетади. Хиломикронлар билан ЗЖПЛП ичак лимфа капиллярларига, сўнгра ичак тутқич лимфа томирлари орқали кўкрак лимфа йўлига ва у ердан бўйинтуруқ венаси орқали умумий қон оқимига тушади. Овқат ҳазми вақтида қондаги липопротеинлар микдори кўпаяди, баъзан шу қадар кўпаядики, қон плазмаси оқиш тусга кириб қолади. Липопротеинлар концентрацияси овқат ейилганидан 4-5 соатдан кейин энг юқори даражага етади.

Жигарда ҳосил бўладиган ёғлар зичлиги жуда паст липопротеинлар (ЗЖПЛП) га ўралиб, жойланади, улар қонга тушади. Жигар қонга бир кеча-кундузда 20-50 г ёғ чиқариб туради (ЗЖПЛП таркибида).

Хиломикронлар (ХМ) – хиломикронлар таркибида 80-95% триглицеридларга (ТГ), холестерин – 6%, фосфолипидлар – 7%, оксиллар – 2% га тўғри келади. У экзоген (озиқ-овқат) триглицеридларни ичакдан ташувчи (транспорт) воситачи бўлиб ҳисобланади. Қон плазмаларида улар липопротеинлипазалар (ЛП-липаза) таъсирида эркин этерификацияланмаган ёғ кислоталар (ЭЁК) ва глицерингача парчаланади. ЛП-липаза – экзоген ёғларни тўқималар томонидан ўзлаштирилишини таъминловчи фермент бўлиб, томир эндотелийсида жойлашган ЛП-липаза қондаги ХМ билан бирикиб, уларни глицерин ва ёғ кислоталаргача гидролизлайди ва хужайраларга киришини таъминлайди. Сўнгра, периферик органларда энергетик субстрат сифатида ишлатилади (ёғ кислоталар бетта-оксидланиши). Қолдиқ хиломикронлар (ремнантлар) гепатоцитларга бориб, қон ўзанидан тезда чиқиб кетади: овқат истеъмол қилинганидан бир-неча соатдан сўнг, улар қон плазмасида топилмайди.

Зичлиги жуда паст липопротеинлар (ЗЖПЛП) – булар йирик “мўрт” липопротеинлар бўлиб 55% ТГ, 19% холестерин, 18% фосфолипидлар, 8% оксилларни ўзида туттади. Бу синф липопротеинлари жигарда синтезланаётган эндоген триглицеридларни асосий ташувчи шакли бўлиб ҳисобланади. Қонга тушган ЗЖПЛП ҳам липопротеинлипазалар таъсирида эндотелий томирларнинг устки қисмида пайдо бўлади. Натижада триглицеридлар глицерин ва ёғ кислоталарга парчаланади. Бундан ёғ тўқимаси, миокард ва скелет мушаклари энергетик субстрат сифатида фойдаланади. ЗЖПЛП нинг қолдиқлари оралиқ зичликли липопротеинларга

Ўтиб, жигардан қон ўзани орқали ташувчи зичлиги паст липопротеинлар орқали (ЗПЛП) ажралиб чиқади.

Зичлиги паст липопротеинлар (ЗПЛП) – бу липопротеинлар жуда майда бўлакчалардан иборат бўлиб, уларнинг вазифаси қондаги холестеринни бириктириб, ташишдан иборатдир. Уларнинг таркибида 6% – триглицеридлар, 50% – холестерин, 20% – фосфолипидлар, 24% – оксиллар бўлади. Масалан, холестерин синтезининг 2/3 алмашилиши (эндоген холестерин) жигарда синтезланаётган холестерин микдорига, 1/3 фақат – организмга ташқи муҳитдан тушаётган овқат таркибидаги ёғларга (экзоген холестеринга) тўғри келади. Маълумки, эндоген холестерин синтезини бошқарилувчи калит ферменти бўлиб, гидроксил-метил-КоА-редуктаза хизмат қилади. ЗПЛП ларнинг сўнги метаболизми икки йўл билан боради:

- гепатоцитларнинг махсус рецепторлари ЗПЛП меъёрда бириктириб олиб, апопротеин В ва Е ни ЗПЛП устки қисмига жойлаштиради. Жигар гепатоцит хужайра қисмлари қамраб олиб, гидролиз йўли билан эркин холестерин ҳосил қилади, ёғ кислоталар ва оксилларни утилизация қилади;

- ЗПЛП нинг эркин радикалли перексидли оксидланиши. Организмда эркин радикалларни ҳосил бўлиши моддалар алмашинув жараёнида бўлади. Маълумки, холестерин, ЗПЛП юқори фаолликка ва турғун бўлмаган молекуллари енгил оксидланиш хусусиятига эга. Натижада модифицирланган (оксидланган) ЗПЛП лар ҳосил бўлади. Бунда гепатоцитлар В- ва Е-рецепторларни ёмон сезади, шунинг учун ЗПЛП нинг катаболизм йўли физиологик жараёнларда тўлиқ ёритилмаган.

Оксидланган липопротеинлар макрофаглар билан қамраб олиниб, кўпик хужайраларни ва атеросклеротик пиллакчалар (бляшкалар) ҳосил қилади. Ана шундай пиллакча кесиб кўрилса, бутунлай деярли холестерин эфирларидан иборат бўлган бўтқасимон сариқ модда ажралиб чиқади. Натижада пиллакчалар яра бўлиб кетиши мумкин, бундай яраларда бириктирувчи тўқима юзага келиб, чандиқ пайдо бўлади. Унга кальций тузлари ўтириб боради, томирлар деворининг меъёрий таркиби ўзгариб мўрт бўлиб қолади, бунда томирларнинг эластиклик хусусияти ўзгаради ва торайиб қолади.

4. Зичлиги юқори липопротеидлар (ЗЮЛП) – диаметри кичик ва зичлиги юқори липопротеинлардир. Уларнинг таркибида 5% – триглицерид, 24% – холестерин, 26% – фосфолипидлар, 45% – оксиллардан таркиб топган. Шунингдек, уларда А-I, А-II ва С апопротеинлар бўлиб, антиатероген хусусиятига эгадир, улар жигарда ҳосил бўлади. Ундаги лецитин-холестерол-ацилтрансфераза (ЛХАТ) ферменти таъсирида холестеридга айланади. ЗЮЛП ҳосил бўлиш йўлининг бошқа механизми: ЗЖПЛ ва хиломикронлар липопротеидлипаза таъсирида ЗЮЛП га айланади. Бу фермент апо-С-2 томонидан активланади. ЗЮЛП қон плазмасида яшаш муддати 4 кунга тенг ва бу липопротеинлар алмашинуви нефротик синдромда, гипертриглицеридемияда ва углеводларга бой бўлган овқат истеъмол қилинганда тезлашади.

Хиломикронлар ва ЗЖПЛ бир кеча-кундузда 70-150 г экзоген (овқат билан бирга

тушадиган) ва эндоген (жигарда синтезланадиган) ёғларни орган ва тўқималарга тақсимлаб беради. Турли органлар капиллярларининг эндотелийсида липопротеинлар ёғларини гидролизлайдиган липопротеинлипаза ферменти бор. Липопротеинлипаза капиллярлар ички юзасининг гликозаминогликанлари билан бириккан ва бевосита қонга ташилиб туради. Липопротеинлипазанинг бириктириш маркази ва ёғлар гидролизи учун каталитик маркази бор. Гидролиз маҳсулотлари хужайрага тушади, у ерда оксидланиши ёки бошқа метаболизм реакцияларида иштирок этиши мумкин. Хиломикронлар ва ЗЖПЛ аста-секин триацилглицеринлардан ажралиб бориб, ЗПЛГа, шунингдек, ЗЮЛП га ҳам айланади. Қондаги хиломикронлар билан ЗЖПЛ нинг ярим парчаланаш даври 5 соат атрофида. ЗПЛП ва ЗЮЛП жигар, ичак, ёғ тўқимаси, буйрак, буйрак усти безлари хужайраларига эндоцитоз йўли билан ютилади ва лизосомаларда парчаланadi.

Хулоса қилиб айтганда, липопротеинлар липидларни инсон организмида ташиш учун ҳосил бўлади ва липопротеинлипаза ферменти таъсирида қонда, хужайралараро суюқлик ҳамда хужайраларда парчаланadi. Бу гидрофоб табиатга эга бўлган барча липидларнинг гидрофил муҳитда ташилишининг ягона йўли ҳисобланади.

АДАБИЁТЛАР:

1. Облокулов Ш. Ш. ЦИСТАНХЕ (CISTANCHE) ЎСИМЛИГИНИНГ ДОРИВОР ХУСУСИЯТЛАРИ //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2022. – Т. 1. – №. 10. – С. 199-201.
2. Облокулов, Шавкат Шайимович. "ЦИСТАНХЕ (CISTANCHE) ЎСИМЛИГИНИНГДОРИВОРХУСУСИЯТЛАРИ." O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI 1.10 (2022): 199-201.
3. Облокулов, Ш. Ш. (2022). ЦИСТАНХЕ (CISTANCHE) ЎСИМЛИГИНИНГДОРИВОРХУСУСИЯТЛАРИ. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 1(10), 199-201.
4. Shaimovich O. S. Drugs Run In The Body Effects On Biochemical Processes //Texas Journal of Medical Science. – 2022. – Т. 8. – С. 63-65.
5. Shaimovich, OblokulovShavkat. "Drugs Run In The Body Effects On Biochemical Processes." TexasJournalofMedicalScience 8 (2022): 63-65.
6. Shaimovich, O. S. (2022). Drugs Run In The Body Effects On Biochemical Processes. TexasJournalofMedicalScience, 8, 63-65.
7. Shayimovich O. S. HARM OF SYNTHETIC AND NARCOTIC SUBSTANCES //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2022. – Т. 10. – №. 1. – С. 509-511.
8. Shayimovich, OblokulovShavkat. "HARM OF SYNTHETIC AND NARCOTIC SUBSTANCES." Galaxy International Interdisciplinary Research Journal

10.1 (2022): 509-511.

9. Shayimovich, O. S. (2022). HARM OF SYNTHETIC AND NARCOTIC SUBSTANCES. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(1), 509-511.

10. Shaimovich O. S. DRUGS RUN IN THE BODY EFFECTS ON BIOCHEMICAL PROCESSES AND HARM OF SYNTHETIC AND NARCOTIC SUBSTANCES //O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI. – 2022. – T. 1. – №. 12. – C. 888-890.

11. Shaimovich, Oblokulov Shavkat. "DRUGS RUN IN THE BODY EFFECTS ON BIOCHEMICAL PROCESSES AND HARM OF SYNTHETIC AND NARCOTIC SUBSTANCES." O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI 1.12 (2022): 888-890.

12. Shaimovich, O. S. (2022). DRUGS RUN IN THE BODY EFFECTS ON BIOCHEMICAL PROCESSES AND HARM OF SYNTHETIC AND NARCOTIC SUBSTANCES. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 1(12), 888-890.

13. Oblokulov, S. S. (2023). THE MAIN TASKS OF TOXICOLOGICAL CHEMISTRY. *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(5), 2062-2065.

14. Облокулов Ш. Ш. ГИЁҲВАНДЛИК-ХАВФЛИ ИЛЛАТ //PEDAGOG. – 2023. – Т. 6. – №. 10. – С. 198-213.

15. Облокулов, Ш. Ш. "ГИЁҲВАНДЛИК-ХАВФЛИ ИЛЛАТ." PEDAGOG 6.10 (2023): 198-213.

16. Oblokulov, S. S. (2023). THE MAIN TASKS OF TOXICOLOGICAL CHEMISTRY. O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI, 2(15), 624-626.

17. Oblokulov, Sh Sh. "THE MAIN TASKS OF TOXICOLOGICAL CHEMISTRY." O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI 2.15 (2023): 624-626.

18. Oblokulov, S. S. (2023). THE MAIN TASKS OF TOXICOLOGICAL CHEMISTRY. *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, 11(5), 2062-2065.

19. Sh.Sh.Oblokulov. (2023). O'ZBEKISTONDA KREDIT-MODUL TIZIMINING O'ZIGA XOS JIHATLARI. *IMRAS*, 6(6), 420–425. Retrieved from <https://journal.imras.org/index.php/sps/article/view/394>

20. Oblokulov, S. S. (2023). QUALITATIVE ANALYSIS OF CROTON ALDEHYDE. *JOURNAL OF MEDICINE AND PHARMACY*, 6(4), 13-18.

21. Oblokulov, S. S. (2023). OZBEKISTONDA KREDIT-MODUL TIZIMINING OZIGA XOS JIHATLARI. *IMRAS*, 6(6), 420-425.

22. Oblokulov, S. S. (2023). THE MAIN ASPEKTS OF THE

IDENTIFICATION OF TOXIC SUBSTANCES. JOURNAL OF APPLIED
MEDICAL SCIENCES, 6(4), 26-31.