VITAMINLARNING BIOKIMYOVIY XUSUSIYATLARI

Shuxratova Asal Sherzodovna
Buxoro davlat tibbiyot instituti 2-bosqich talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada vitaminlarning umumiy biologik ahamiyati yoritilib, ular orasida vitamin A ning biokimyoviy xususiyatlariga alohida e'tibor qaratilgan. Maqolada vitamin A ning so'rilishi, tashilishi, karotinoidlarning retinolga aylanish jarayoni, metabolizmi hamda organizmdagi asosiy funksiyalari tahlil qilingan. Shuningdek, vitamin A yetishmovchiligi va ortiqchaligi bilan bog'liq klinik holatlar, ularning patogenetik mexanizmlari va oqibatlari bayon etilgan. Keltirilgan ma'lumotlar vitamin A ning ko'rish jarayoni, immun tizim faoliyati va epiteliy to'qimalarining saqlanishidagi muhim rolini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Retinol metabolizmi, β-karotinning vitamin A ga aylanishi, yog'da eriydigan vitaminlar, rodopsin sintezi, epiteliy hujayralari differensiasiyasi, gipovitaminoz A

Аннотация. В статье рассмотрено общее биологическое значение витаминов с акцентом на биохимические особенности витамина А. Проанализированы процессы всасывания, транспорта, превращения каротиноидов в ретинол, метаболизм витамина А и его основные функции в организме. Также описаны клинические состояния, связанные с дефицитом и избытком витамина А, их патогенетические механизмы и последствия. Представленные данные подчеркивают роль витамина А в процессах зрения, иммунной защиты и поддержании целостности эпителиальных тканей.

Ключевые слова: метаболизм ретинола, превращение β-каротина в витамин А, жирорастворимые витамины, синтез родопсина, дифференцировка эпителиальных клеток, гиповитаминоз А

Abstract. This article discusses the general biological significance of vitamins with a particular focus on the biochemical characteristics of vitamin A. The processes of absorption, transport, conversion of carotenoids into retinol, metabolism, and the main physiological functions of vitamin A in the human body are analyzed. In addition, clinical conditions associated with vitamin A deficiency and excess, along with their pathogenetic mechanisms and consequences, are described. The presented data highlight the important role of vitamin A in vision, immune function, and the maintenance of epithelial tissue integrity.

Keywords: Retinol metabolism, conversion of β-carotene to vitamin A, fat-soluble vitamins, rhodopsin synthesis, epithelial cell differentiation, vitamin A deficiency

KIRISH

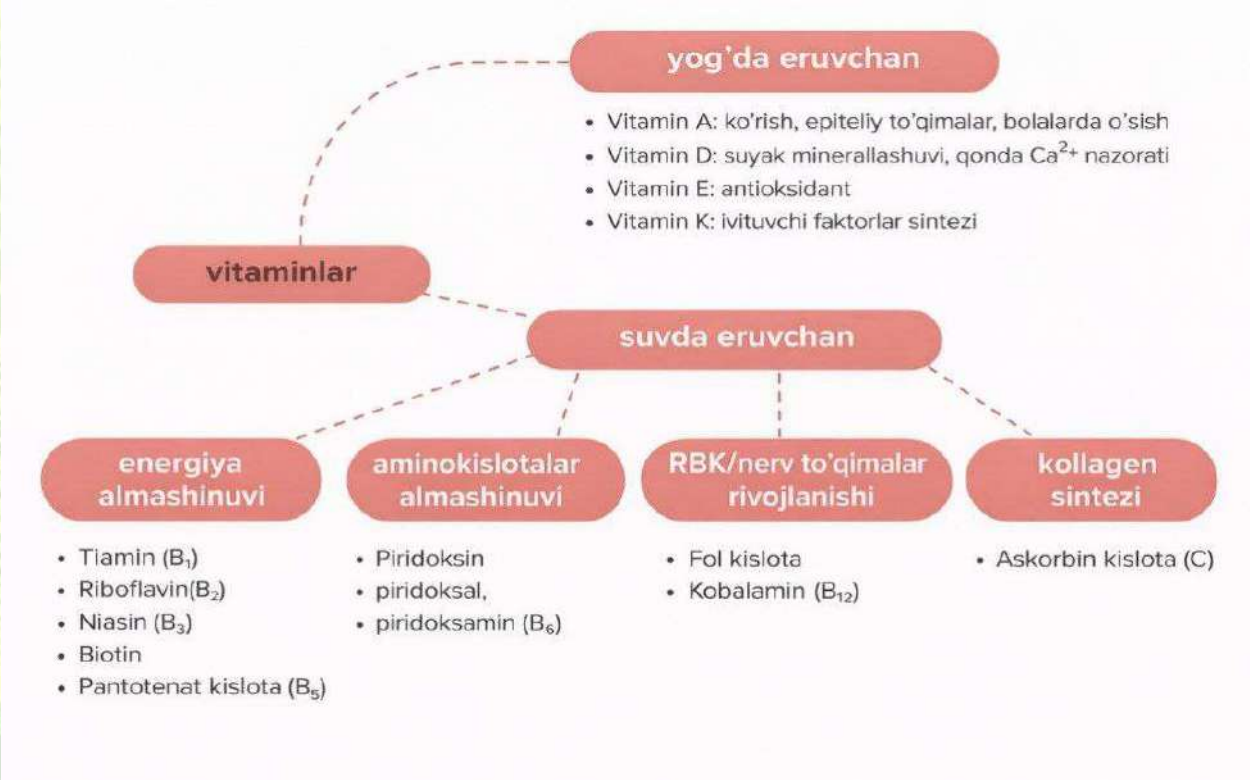
Vitaminlar-inson organizmi uchun zarur bo'lgan past molekular massali organik birikmalar bo'lib, organizm uchun zarur bo'lgan biokimyoviy va fiziologik

ISSN 3030-3907

jarayonlarda muhim ahamiyat kasb etadi. Vitaminlar asosiy energiya manbai yoki plastik material hisoblanmaydi, ammo barcha metabolitik jarayonlarda katta ahamiyat kasb etadi. Aksariyat vitaminlar inson organizmida kam miqdorda sintezlanadi yoki umuman hosil bo‘lmaydi, shu sababli ular muntazam oziq-ovqat mahsulotlari orqali qabul qilinishi kerak. Qadimgi Xitoy manbalari va Gippokratning asarlarida ham oziq moddalar tarkibida qandaydir modda yetishmasligi kasalliklarni chaqirishi haqida aytib o‘tilgan. Keyinchalik, 1880-yilda vitaminlar to‘g‘risidagi ta’limotni rus olimi Lunin rivojlantirdi. U oziqa tarkibida oqsil, uglevod, yog‘, suv va yana no‘malum modda borligini aytib o‘tdi. Shundan keyin, 1912-yilda F.Xopkins va K.Funklar tomonidan to‘liqroq o‘rganildi. K.Funk guruch kepagi ekstraktidan “beri-beri” kasalligini oldini oladigan kristall moddani ajratib oldi va tarkibida amin guruhi saqlaganligi sababli uni “hayot amini” ya’ni “vitamin” deb atadi.

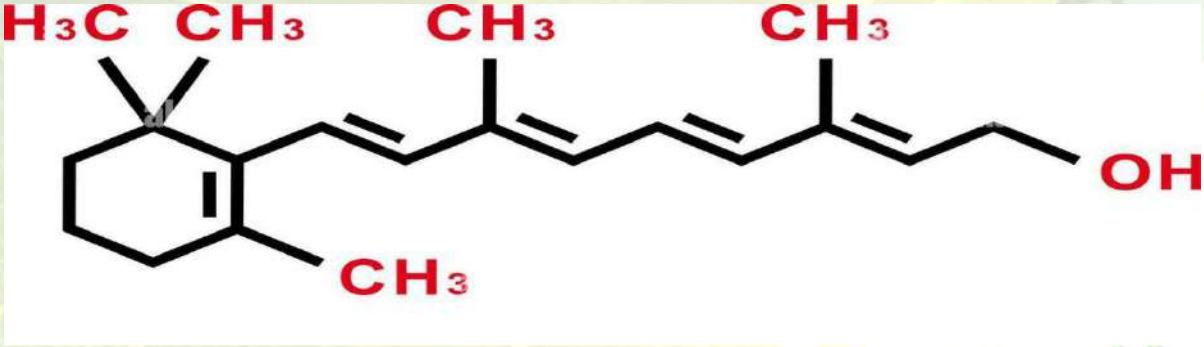
Tibbiyot nuqtai nazaridan vitaminlar fermentlarning ajralmas qismi hisoblanadi va kofermentlar yoki ularning prekursorlari sifatida uglevodlar, oqsillar, lipidlar almashinuvida va oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini normallashtirishda, hujayralarning o‘sishi va differensiallanishi jarayonlarini ta’minlashda ishtirok etadi. Shuningdek vitaminlar immun sistemasi shakllanishida, gematopoez va nerv sistemasi faoliyatining normal kechishida muhim rol o‘ynaydi.

Vitaminlar haqida gapiradigan bo‘lsak, ular eruvchaligiga ko‘ra asosiy ikki guruhga ajratiladi:



ISSN 3030-3907

Vitamin A: Retinol ((1,1,5-trimetiltsikloheksen-5-il-6) formulasi $C_{20}H_{30}o$ bo‘lgan yog‘da eriydigan antioksidant hisoblanadi. 1913-yilda Makk Kollut Devis va Osborn tomonidan kashf etilgan va birinchi kashf etilgan vitaminlardan bo‘lganligi sababli alifbo nomenklaturasiga ko‘ra “A” harfi bilan belgilangan.



Vitamin A Tabiiy mahsulotlar tarkibida ikki xil shaklda uchraydi:

1. Tayyor retinoidlar: Bular hayvon to‘qimasida (sut, tuxum, go‘sht mahsulotlari) to‘planadi. Ular tarkibida retinil palmitat nomli murakkab efir tutadi.
2. Provitamin A karatinoidlari: Bular o‘simliklar tomonidan sintez qilinadigan pigmentlar bo‘lib, sariq, sabzirang va yashil rangli meva va sabzavotlarda uchraydi.

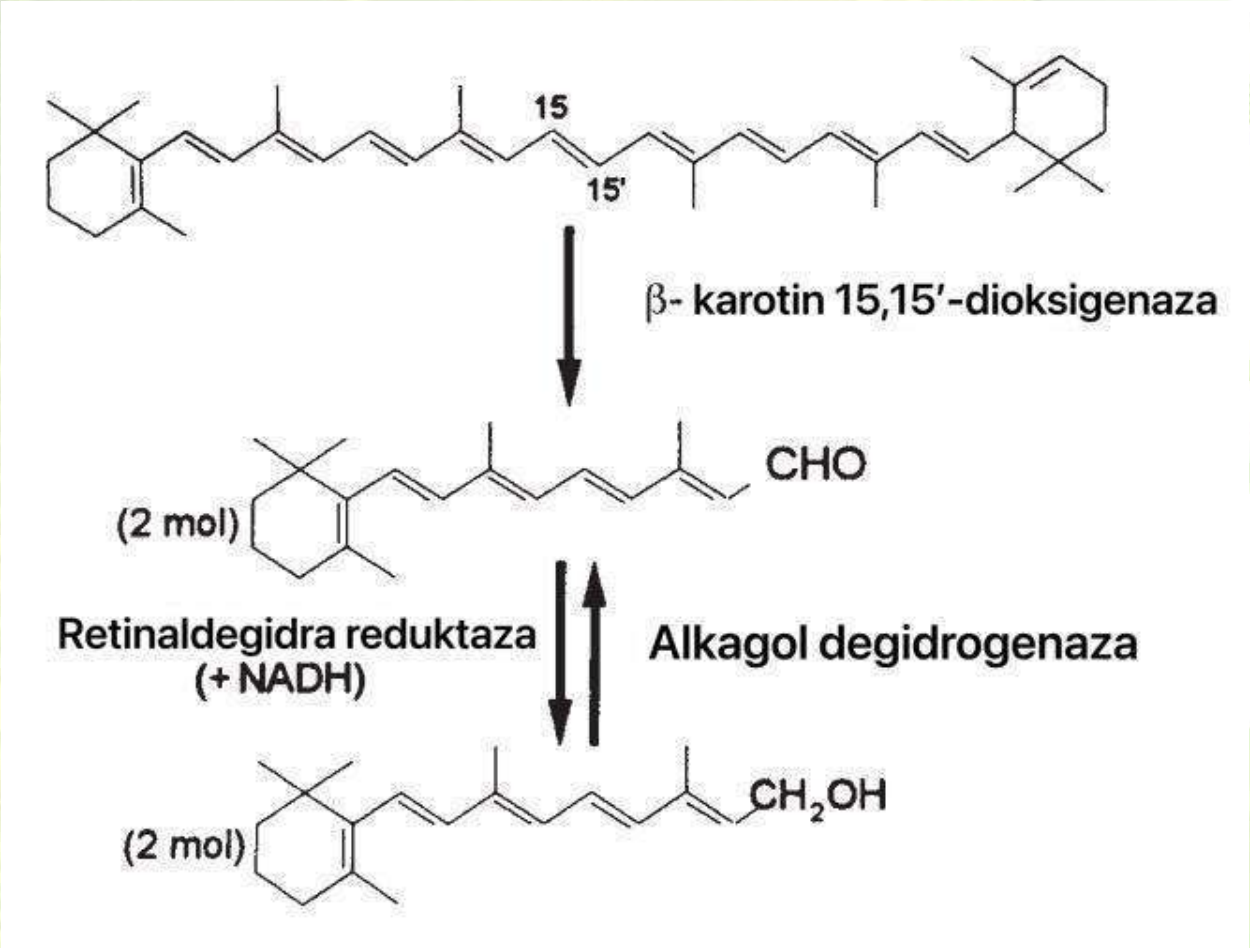
Inson organizmida 500 dan ortiq karatinoidlar uchraydigan bo‘lsa, shulardan 60 tasi provitamin A faolligiga ega, ya’ni inson organizmda parchalanib retinol hosil qilishi mumkin.

So‘rilishi: Ingichka ichakda retinil efirlari me’da osti bezi va ichak shilliq qavatidan ajraladigan fermermentlar ta’sirida retinolgacha parchalanadi. Ingichka ichak shilliq qavatida passiv diffuziya yo‘li orqali so‘riladi va buning samaradorligi ancha yuqori(75%). Retinoidlar suvda erimaydi, ularning suvli muhitda tarqalishi uchun mitsellalar(maxsus yog‘li tomchilar) tarkibiga kirishi kerak. Shu sababli yog‘siz parhezda Vitamin A o‘zlashtirilishi yomonlashadi. Odatda Vitamin A limfa tizimi orqali so‘riladi. Ammo sutemizuvchilarda limfa yo‘llari to‘silganda portal qon aylanish tizimi zaxira yo‘l bo‘lib xizmat qiladi. Karatinoidlar o‘simliklar tarkibida oqsillar bilan birikkan holatda yoki kristall shaklda bo‘ladi va ular issiqlik ishlovi natijasida parchalanadi. Karatinoidlar so‘rilishi retinoidlarga nisbatan past (11%). Turli xil pigmentlar bir-birining so‘rilishiga xalaqit berishi mumkin. Masalan, juda ko‘p miqdorda **likopin** (pomidorda bo‘ladi) yoki **kantaksantin** iste’mol qilish beta-karotinning so‘rilishini kamaytirishi aniqlangan.

Karatinoidlarning Vitamin A ga aylanishi: Ayrim karatinoidlar (masalan, beta-karotin) “provitamin A” deb atalishi mumkin, chunki organizmda ular maxsus fermentlar yordamida porchalanib , Vitamin A ga aylanishi mumkin. Bu jarayon asosan ichak shilliq qavati, jigar va sariq tana (corpus lateum)da joylashgan sitozol fermenti **beta-karotin 15,15′-dioksigenaza** amalga oshiradi. Ferment tarkibidagi gistidin qoldig‘iga Fe 2+ bog‘langan holatda bo‘ladi. Temir kofaktor sifatida

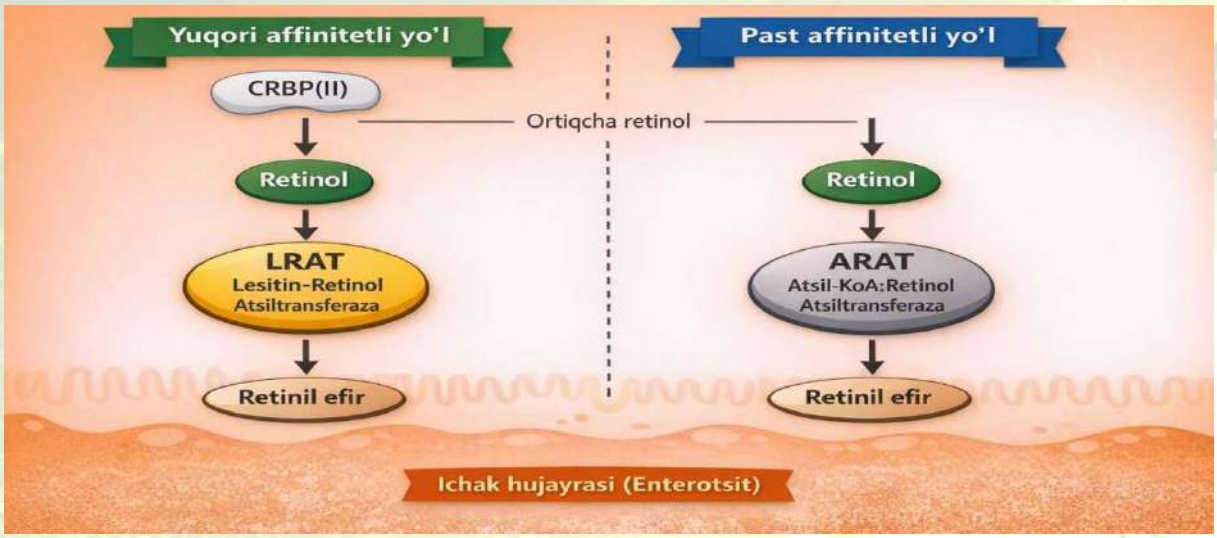
ISSN 3030-3907

ishlaydi. Ya’ni ferment tarkibiga kirganidan so‘ng, uning uchta ketma-ket *trans* qo‘shbog‘i *sis-trans-sis* konfiguratsiyasiga izomerlanadi, natijada markaziy trans bog‘ O2 ta’sirida parchalanadi. Molekular kislorod ta’sirida C-15 va C-15′ bog‘iga parchalanadi va beta-karotindan 2 molekula retinal hosil bo‘ladi. Bu jarayon -SH guruh ingibitorlari va Fe2+ xelatorlari ta’sirida to‘xtatiladi.



Hosil bo‘lgan retinal retinaldegid reduktaza fermenti(jigar va ko‘z to‘qimalarida uchraydi) yordamida NADH yoki NADFH ishtirokida retinolgacha qaytariladi. Retinol ichak shilliq qavatida maxsus tashuvchilar orqali diffuz yo‘l orqali enterotsitlar ichiga o‘tadi va darhol uzun zanjirli yog‘ kislotalari bilan qayta esterlanib, retinil efirlarini hosil qiladi. A vitamini jigarga asosan aynan retinil efiri shaklida tashiladi.(80-90%) Odatda retinil efirlarining ½ qismini retinil palmitat,1/4 qismini retinil stearat , qolgan qismini esa oz miqdorda retinil linoleat, oleat va boshqalar tashkil etadi. Retinol ichakning mikrosomal qismida esterlanishi asosiy ikki yo‘l bilan kechadi:

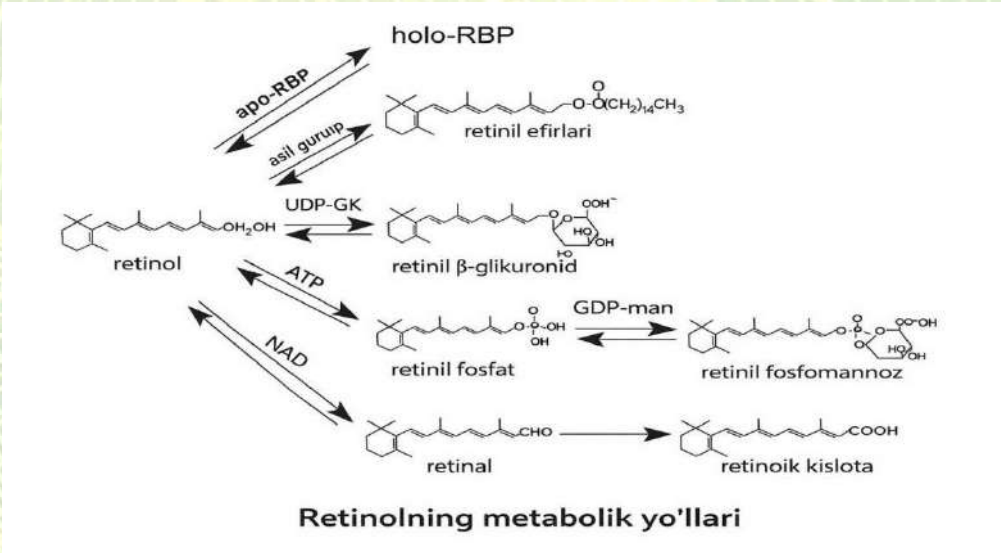
ISSN 3030-3907



Vitamin A ning organizmda tashilishi: Retinil efir hosil bo‘lganidan so‘ng, bu efirlar suvda erimaganligi sababli, xolimikronlar tarkibiga o‘tadi.So‘ngra limfa tizimi orqali harakatlanadi va ko‘krak yo‘li (ductus thoracic) orqali umumiy qon plazmasiga qo‘shiladi.Qon aylanishi davomida xilomikronlar tarkibidagi boshqa yog‘lar chiqib ketadi. Natijada Vitamin A ga boyigan xilomikronlar jigarga yetib keladi va u yerda lizosomalar ta’sirida erkin retinolgacha parchalanadi. Ular yulduzsimon hujayralarga o‘tadi va retinol yana qayta efir shakliga o‘tkazilib, o‘sha yerda saqlanadi. Jigarda umumiy A vitamining 90% qismi saqlanadi.

Metabolizmi: A vitamini metabolizmining markazida uning transport shakli bo‘lgan retinol tutadi va u organizmda bir necha yo‘llar orqali o‘zgarishga uchraydi:

- Efirlanish: Zaxirada saqlash uchun
- Konyugatsiya: Suvda eruvchanligini oshirish va organizmdan chiqarish uchun
- Oksidlanish: Faol shaklga aylantirish uchun
- Izomeratsiya: Ko‘rish jarayoni uchun shaklini o‘zgartirish



Retinolning metabolik yo'llari

ISSN 3030-3907

Konyugatsiyalanish (birlashish): Retinol 2 xil usulda konyugatsiyaga uchraydi.

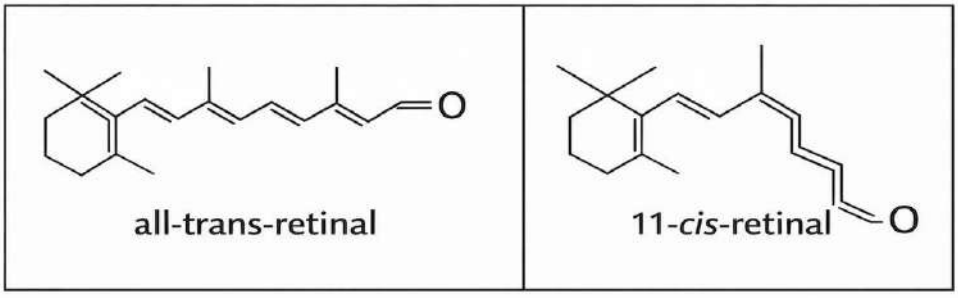
1. Jigar to‘qimalarida uchraydigan retinol-UDP-glyukuronidaza fermenti tomonidan katalizlanadi va natijada retinil beta-glyukuronid hosil bo‘ladi. U metabolitik yo‘ldan safro orqali chiqariladi.

2. Bu yo‘l ATF ga bog‘liq bo‘lgan fosforillanishni o‘z ichiga oladi hamda retinol fosforilaza fermenti ta’sirida retinil fosfat hosil bo‘ladi. Bu mahsulot guanozin difosfomannoza (GDF-man)→retinil fosfomannozaga aylanadi.

Oksidlanishi: Quyidagi ketma-ketlikda kechadi.

- Retinol ↔ Retinal. Retinoldegidrogenaza fermenti asosida eng ko‘p moyak (testis) da, shuningdek, jigar, buyrak, sut bezlarida kechadi.
- Retinal kislota → Retinoy kislota. Retinaloksidaza fermenti yordamida kechadi. Hosil bo‘lgan retinoy kislota yadro retseptorlari uchun faol ligand bo‘lib xizmat qiladi.
- 9-cis retinol → 9-cis retinoy kislota. 9-cis retinoldegidrogenaza fermenti yordamida kechadi. Odam va sichqonlardagi ushbu ferment 13-cis-retinoy kislota tomonidan (odam plazmasidagiga o‘xshash miqdorlarda) tormozlanadi (ingibirlanadi), bu esa 13-cis-retinoy kislota retinoidlar almashinuvini tartibga solishda muhim rol o‘ynashini ko‘rsatadi.

Izomerlanish: A vitamining eng keng tarqalgan all-trans va cis-trans shakllarining bir biriga aylanib turish jarayoni hisoblanadi va bu insonda ko‘rishni hosil qilib beradi. 11-cis-retinal ko‘rinishida opsin deb atalovchi oqsil bilan bog‘langan holatda bo‘ladi va ular birgalikda ko‘rish pigmenti radopsin (tayoqchasimon hujayralarda) deb ataladi. Ko‘zga tushgan yorug‘lik 11-cis-retinalning all-trans-retinalga aylanishini qo‘zg‘atadi. Natijada, u opsin oqsilidan ajraladi, nerv impulslari hosil bo‘ladi va ko‘rish nervi(nervus opticus) orqali bosh miyaga impuls boradi. Shundan so‘ng, retinol izomeraza fermenti ta’sirida, all-transdan yana qayta cis-transga o‘tadi. Shundan so‘ng ko‘z keyingi tasvirni ko‘rishga tayyor bo‘ladi. Shu jarayonning buzilishi odamda shabko‘rlik kasalligini chaqiradi.



ISSN 3030-3907

Retinoid bog‘lovchi oqsillarning A vitamini modulyatsiya qilishdagi roli:

Bog’lovchi oqsil	Asosiy (ko’rinadigan) funksiyasi
CRBP	Retinolni LRAT va oksidlovchi fermentlarga yo’naltiradi; retinil efir gidrolazasining faoliyatini boshqaradi
CRBP(II)	Retinolni LRAT va oksidlovchi fermentlarga yo’naltiradi
CRABP	Retinoik kislotani parchalaydigan (katabolik) fermentlarga yo’naltiradi va erkin retinoik kislota konsentratsiyasini boshqaradi
CRABP(II)	Retinoik kislotani parchalaydigan (katabolik) fermentlarga yo’naltiradi va erkin retinoik kislota konsentratsiyasini boshqaradi
CRALBP	Ko’rish jarayoniga aloqador fermentativ reaksiyalarni boshqaradi

Organizmdagi asosiy funksiyalari:

Epiteliy to‘qimalari va o‘sishda: Vitamin A hujayralar defferensiatsiyasi uchun javobgardir. Vitamin A ning kamayishi normal shilliq ishlab chiqaruvchi hujayralarning faoliyatini buzadi va natijada hujayralar qattiqlashib, keratin qatlamini hosil qiladi. Bu ko‘zda kseroftalmiya (shox pardaning qurishi va ko‘rlik) ga olib keladi. Nafas yo‘llari va terida himoya qatlamini buzib, infeksiyalarga yo‘l ochib beradi. Undan tashqari qalqonsimon bez gormonlari bilan hamkorlikda o‘sish jarayonini boshqaradi.

Immun sistemasida: retinol fosforlanishi natijasida, retinil fosfat hosil bo‘ladi va u shakar molekulalarini membranadagi oqsillarga o‘tkazib beradi. Glikoprotein qatlamni hosil qilishda ishtirok etadi va buning natijasida hujayralar o‘rtasidagi aloqa mustahkamlanadi.

Suyaklar shakllanishida: Kuniga - 0.6-0.9 mg retinol iste’mol qilish suyak zichligi uchun optimal miqdor hisoblanadi. Suyaklar doimiy ravishda yangilanib turuvchi to‘qima hisoblanib organizmdagi vitamin A miqdoriga qarab tarkibi o‘zgarib turadi. Avitaminoz holatida osteoklastlar miqdori kamayishi hisobiga, o‘z funksiyasini yo‘qotgan hujayralar yemirilmay qoladi. Oteoblastlar esa o‘z faoliyatini davom ettirib, yangi suyak hujayralarini hosil qilishda davom etadi. Buning natijasida suyakning haddan tashqari qalinlashuvi va nerv o‘tadigan kanallarning torayishiga olib keladi. Gipervitaminozda esa osteoklastlar miqdori oshib ketad.Natijada, yangi hosil bo‘lgan suyak hujayralari ham , eskilari ham birdek yemiriladi. Oqibatda, suyak ichidan bo‘shab, mo‘rtlashib qoladi (osteoporozga o‘xshash holat).

Dermatologiyada: Vitamin A terining normal salomatligida muhim rol o‘ynaydi. Uning vitamerlari va karotinoidlari, odatda, plazmaga qaraganda teri osti yog‘ qatlamida (subcutis) ko‘proq konsentratsiyada bo‘ladi. Epiteliy

ISSN 3030-3907

hujayralarining fenotiplari gormonal sikllar va vitamin A iste'moli bilan tartibga solinadi. Vitamin A tanqisligi inson keratinotsitlarining terminal differentsiatsiyasini (yakuniy rivojlanishini) buzadi va terining **qalin, quruq va sho‘ralaydigan (tangachasimon)** bo‘lib qolishiga olib keladi (Giperkiratoz). Shuningdek, bu holat soch follikulalarining tiqilib qolishi va kengayishiga sabab bo‘ladi. Keratinizatsiyaning ba'zi dermatologik kasalliklari (masalan, ixtioz, Darier kasalligi, pityriasis rubra pilaris) retinolning yuqori dozalari bilan davolangan. Bunday davolash usullarining klinik muvaffaqiyati odatda turlicha bo‘lgan va samaradorlik uchun zarur bo‘lgan vitaminning yuqori dozalari ko‘pincha nomaqbul nojo‘ya ta'sirlarni keltirib chiqargan. Shu sababli, toksikligi past, lekin terapevtik jihatdan samarali birikmalarni topish maqsadida **sintetik retinoidlar**ga e'tibor qaratildi. Ularning ichida eng samaralilari:

- Barcha trans-retinoik kislota (tretinoin);
- 13-cis-retinoik kislota (izotretinoin);
- Barcha trans-retinoik kislotaning etil efiri.

Retinoidlarning teri kasalliklariga qarshi terapevtik ta’sir mexanizmlari teri saratoni (melanoma)ni hali tashxis qo‘yilmagan xavfli yoki saratonoldi o‘zgarishlarini oldini olishda yordam berishi haqida taxmin qilinadi.Retinoidlar dermadagi asosiy kollegan ishlab chiqarilishini rag‘batlantirish orqali foto-qarish jarayoniga ta’sir ko‘rsatadi.13-sis-retinoat kislotasining (izotretinoin) akne davolashdagi samaradorligi kasallikning barcha to‘rtta asosiy patogen mexanizmiga (yog‘ ishlab chiqarilishini kamaytiradi, kommedonlar hosil bo‘lishini to‘xtatadi, teridagi bakteriyalarni kamaytiradi, neytrofill va monotsitlarning xemotaktik reaksiyalarini to‘xtatib,yallig‘lanishjarayonlarini to‘xtatadi) ta’sir qilishi bilan bog‘liq.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda, vitaminlar organizmda modda almashinuvi jarayonlarining muhim regulyatorlari hisoblanadi. Ular orasida vitamin A yog‘da eriydigan vitamin sifatida murakkab so‘rilish, tashilish va metabolizm jarayonlariga ega bo‘lib, uning biologik faolligi aynan ushbu mexanizmlar bilan bog‘liqdir. Vitamin A ko‘rish jarayoni, hujayralarning differensiasiyasi, immun javob va epiteliy to‘qimalarining yaxlitligini ta’minlashda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu vitaminning yetishmovchiligi yoki ortiqcha miqdorda qabul qilinishi og‘ir klinik holatlarga olib kelishi mumkin. Shuning uchun vitamin A ning biokimyoviy xususiyatlari va klinik ahamiyatini chuqur o‘rganish tibbiyot amaliyotida muhim hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. https://uz.wikipedia.org/wiki/Bosh_Sahifa

ISSN 3030-3907

2. VITAMINLAR BIOKIMYOSI- M.G. SAFIN va Y.S. RO‘ZIYEV
3. "The Vitamins: Fundamental Aspects in Nutrition and Health" Gerald F. Combs Jr.
4. Blomhoff, R., Green, M. H., Norum, K. R. (1992). *Vitamin A: Physiological and biochemical processing*. Annu. Rev. Nutr., 12, 37–57.
5. Harrison, E. H. (2005). *Mechanisms of digestion and absorption of dietary vitamin A*. Ann. Rev. Nutr., 25, 87–103.
6. Casetenmiller, J. J. M., West, C. E. (1998). *Bioavailability and bioconversion of carotenoids*. Ann. Rev. Nutr., 18, 19–38.
7. Futoryan, T., Gilchrest, B. A. (1994). *Retinoids and the skin*. Nutr. Rev., 52, 299–310.
8. ACC/SCN Consultative Group. (1994). *Controlling Vitamin A deficiency*. Nutrition Policy Paper No. 14, United Nations, New York, 81 pp.

ISSN 3030-3907