



Bahodirova Layloxon Jumanazar qizi

Mirzajonova Saboxon

Farg'ona jamoat salomatligi tibbiyot instituti

**Annotatsiya:** Qon ivish kaskadi organizmda gemostazni ta'minlovchi murakkab biokimyoviy va fiziologik jarayon bo'lib, u qon ketishini to'xtatish va tomir yaxlitligini saqlashda muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada qon ivish tizimining asosiy komponentlari — tromboplastinlar (to'qima faktori) va fibrinogenning roli chuqur tahlil qilinadi. Tromboplastinlar tashqi ivish yo'lini faollashtirib, protrombinni trombinga aylantirish jarayonini boshlaydi, fibrinogen esa trombin ta'sirida fibringa aylanish orqali qon laxtasining asosiy strukturasi hosil qiladi. Maqolada ivish kaskadining molekulyar mexanizmlari, ichki va tashqi yo'llar o'zaro aloqasi, shuningdek tromboplastin va fibrinogenning fiziologik hamda patologik holatlardagi ahamiyati ko'rib chiqiladi. Bundan tashqari, gipokoagulyatsiya va giperkoagulyatsiya holatlarida ushbu omillarning klinik ahamiyati tahlil qilinadi. Natijalar shuni ko'rsatadiki, tromboplastin va fibrinogen qon ivish jarayonining markaziy komponentlari bo'lib, ularning disbalansi turli gemostatik buzilishlarga olib keladi. Ushbu bilimlar klinik diagnostika va davolash strategiyalarini takomillashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

**Annotation:** The blood coagulation cascade is a complex biochemical and physiological process that ensures hemostasis by preventing blood loss and maintaining vascular integrity. This article provides an in-depth analysis of the key components of the coagulation system — thromboplastins (tissue factor) and fibrinogen. Thromboplastins activate the extrinsic pathway of coagulation, initiating the conversion of prothrombin into thrombin, while fibrinogen is converted into fibrin under the influence of thrombin, forming the structural basis of a blood clot. The paper examines the molecular mechanisms of the coagulation cascade, the interaction between intrinsic and extrinsic pathways, as well as the physiological and pathological roles of thromboplastin and fibrinogen. In addition, the clinical significance of these factors in conditions of hypocoagulation and hypercoagulation is discussed. The findings indicate that thromboplastin and fibrinogen are central components of the coagulation process, and their imbalance may lead to various hemostatic disorders. Understanding these mechanisms is essential for improving diagnostic approaches and therapeutic strategies in clinical practice.

**Аннотация:** Каскад свертывания крови представляет собой сложный биохимический и физиологический процесс, обеспечивающий гемостаз за счет предотвращения кровопотери и сохранения целостности сосудов. В данной статье проводится углубленный анализ ключевых компонентов системы свертывания — тромбопластинов (тканевого фактора) и фибриногена. Тромбопластины активируют внешний путь свертывания, иницируя превращение протромбина в тромбин, тогда как фибриноген под действием тромбина превращается в фибрин, формируя основу кровяного сгустка. В работе рассматриваются молекулярные механизмы каскада свертывания, взаимодействие внутреннего и внешнего путей, а также физиологическая и



*патологическая роль тромбопластина и фибриногена. Кроме того, анализируется клиническое значение данных факторов при состояниях гипокоагуляции и гиперкоагуляции. Результаты показывают, что тромбопластин и фибриноген являются центральными компонентами процесса свертывания крови, а их дисбаланс может приводить к различным нарушениям гемостаза. Понимание этих механизмов имеет важное значение для совершенствования диагностики и методов лечения в клинической практике.*

#### KIRISH

Gemostaz — bu organizmning qon tomir tizimida qonning suyuq holatini saqlash va zarur hollarda qon ketishini tezda to'xtatish qobiliyatidir. Ushbu jarayon trombositlar faoliyati, qon tomir devori holati va plazma ivish omillarining o'zaro murakkab ta'siri natijasida amalga oshadi. Qon ivish kaskadi esa gemostazning markaziy bo'g'ini bo'lib, ketma-ket fermentativ reaksiyalar orqali yakunda fibrin laxtasining hosil bo'lishiga olib keladi. Qon ivish tizimi an'anaviy ravishda uch bosqichga bo'linadi: tashqi yo'l (ekstrinsik), ichki yo'l (intrinsik) va umumiy yakuniy yo'l. Ushbu jarayonlarda turli koagulyatsion faktorlar ishtirok etadi, ammo tromboplastin (to'qima faktori, III faktor) va fibrinogen (I faktor) alohida ahamiyatga ega. Tromboplastin qon tomiri shikastlanganda to'qimalardan ajralib chiqib, tashqi ivish yo'lini faollashtiradi va koagulyatsiya jarayonini boshlovchi asosiy trigger vazifasini bajaradi.

Fibrinogen esa qon plazmasidagi eruvchan oqsil bo'lib, trombin ta'sirida erimaydigan fibrin tolalariga aylanadi. Ushbu fibrin tolalari trombositlar bilan birgalikda mustahkam qon laxtasini hosil qiladi va qon ketishini to'xtatadi. Shunday qilib, fibrinogen gemostazning yakuniy bosqichida asosiy strukturaviy element sifatida xizmat qiladi.

Hozirgi zamon tibbiyotida qon ivish tizimini o'rganish dolzarb masalalardan biri bo'lib, tromboz, emboliya, gemofiliya va boshqa koagulyatsiya buzilishlari bilan bog'liq kasalliklarning patogenezi tushunishda muhim ahamiyatga ega. Ayniqsa, tromboplastin va fibrinogen darajasining o'zgarishi klinik amaliyotda diagnostik marker sifatida keng qo'llaniladi. Shu bois, ushbu maqolada qon ivish kaskadining asosiy komponentlari — tromboplastinlar va fibrinogenning fiziologik va patologik roli tizimli ravishda yoritiladi.

#### Asosiy qism

Qon ivish kaskadi (koagulyatsiya tizimi) organizmda gemostazni ta'minlovchi murakkab, ko'p bosqichli fermentativ jarayon bo'lib, u plazma oqsillari — koagulyatsiya faktorlarining ketma-ket faollashuvi asosida amalga oshadi. Ushbu tizimning asosiy vazifasi qon tomir shikastlanganda qon ketishini tezda to'xtatish va tomir devori yaxlitligini tiklashdan iborat. Qon ivish kaskadi uch asosiy yo'l orqali amalga oshadi: tashqi (ekstrinsik), ichki (intrinsik) va umumiy yakuniy yo'l.

#### Qon ivish kaskadining umumiy tavsifi

Koagulyatsiya jarayoni fermentativ zanjir reaksiyasi sifatida tavsiflanadi, bunda har bir keyingi faktor oldingi faktor tomonidan faollashtiriladi. Ushbu jarayon kaskad printsipi asosida ishlaydi, ya'ni kichik boshlang'ich signal kuchli yakuniy javob — fibrin laxtasining hosil bo'lishiga olib keladi.



Ivish jarayonida asosiy rolni proteolitik fermentlar — serin proteazalar bajaradi. Koagulyatsiya faktorlarining aksariyati jigarda sintez qilinadi va ularning faolligi uchun kalsiy ionlari ( $\text{Ca}^{2+}$ ) hamda fosfolipid yuzalar (asosan trombosit membranalari) zarur hisoblanadi.

Tromboplastin (to'qima faktori) va uning roli

Tromboplastin, ya'ni III koagulyatsiya faktori, transmembran glikoprotein bo'lib, asosan endoteliy osti to'qimalarida va fibroblastlarda mavjud bo'ladi. Normal sharoitda u qon bilan to'g'ridan-to'g'ri aloqada bo'lmaydi. Biroq qon tomir devori shikastlanganda tromboplastin qon oqimiga chiqadi va tashqi ivish yo'lini faollashtiradi.

Tashqi yo'lning boshlanishida tromboplastin VII faktor bilan kompleks hosil qiladi. Ushbu kompleks (TF-VIIa) X faktorini faollashtiradi va shu orqali umumiy ivish yo'lga o'tishni ta'minlaydi. Bu jarayon juda tez sodir bo'ladi va "tezkor javob mexanizmi" sifatida qaraladi.

Tromboplastinning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- Koagulyatsiya jarayonini boshlovchi asosiy trigger hisoblanadi
- Tashqi yo'l orqali tezkor gemostazni ta'minlaydi
- Yallig'lanish va shikastlanish jarayonlarida ekspressiyasi ortadi
- Tromboz rivojlanishida muhim rol o'ynaydi

Klinik jihatdan tromboplastin faoliyati protrombin vaqti (PT) testi orqali baholanadi. Ushbu ko'rsatkich tashqi ivish yo'lining holatini aks ettiradi va jigar kasalliklari, K vitamini yetishmovchiligi hamda antikoagulyant terapiyada muhim diagnostik ahamiyatga ega.

Ichki va tashqi yo'llarning o'zaro integratsiyasi

Avval koagulyatsiya tizimi ikki mustaqil yo'l — ichki va tashqi yo'l sifatida qaralgan bo'lsa, zamonaviy qarashlarga ko'ra ular o'zaro chambarchas bog'liq yagona tizimni tashkil etadi. Tromboplastin tashqi yo'lni faollashtirgan bo'lsa-da, hosil bo'lgan trombin ichki yo'l faktorlarini (V, VIII, XI) ham faollashtiradi.

Natijada, koagulyatsiya jarayoni kuchayuvchi "feedback" mexanizmi orqali tezlashadi va yetarli miqdorda fibrin hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Fibrinogen va uning biologik ahamiyati

Fibrinogen (I faktor) — bu jigarda sintez qilinadigan eruvchan plazma glikoproteini bo'lib, molekulyar massasi taxminan 340 kDa ni tashkil etadi. U uch juft polipeptid zanjirdan ( $\text{A}\alpha$ ,  $\text{B}\beta$ ,  $\gamma$ ) tashkil topgan murakkab tuzilishga ega.

Koagulyatsiya jarayonining yakuniy bosqichida trombin fibrinogenni proteolitik yo'l bilan parchalab, fibrin monomerlarini hosil qiladi. Ushbu monomerlar o'zaro polimerlashib, erimaydigan fibrin tolalarini hosil qiladi. Keyinchalik XIII faktor yordamida fibrin tolalari kovalent bog'lar bilan mustahkamlanadi va barqaror qon laxtasi shakllanadi. Fibrinogenning asosiy funksiyalari:

- Fibrin hosil qilish orqali qon laxtasining strukturaviy asosini yaratadi
- Trombosit agregatsiyasida ishtirok etadi (GPIIb/IIIa retseptorlari orqali)
- Yallig'lanish jarayonlarida "o'tkir faza oqsili" sifatida qatnashadi
- Qonning reologik xususiyatlariga ta'sir qiladi

Fibrin hosil bo'lish jarayoni va stabilizatsiyasi



Fibrin hosil bo'lishi koagulyatsiya kaskadining yakuniy va hal qiluvchi bosqichi hisoblanadi. Trombin ta'sirida fibrinogen fibrin monomerlariga aylanadi, ular esa tezda polimerlashib, to'r shaklidagi struktura hosil qiladi. Ushbu to'r ichida eritrotsitlar va trombositlar ushlanib qoladi va natijada zich qon laxtasi hosil bo'ladi.

XIII faktor (fibrinni stabilizatsiyalovchi faktor) yordamida fibrin tolalari o'zaro kovalent bog'lanadi. Bu jarayon laxtaning mexanik mustahkamligini oshiradi va uning erta parchalanishining oldini oladi.

Patologik holatlarda tromboplastin va fibrinogen roli

Koagulyatsiya tizimidagi muvozanat buzilishi turli patologik holatlarga olib keladi:

Gipokoagulyatsiya (ivishning pasayishi):

1. Fibrinogen yetishmovchiligi (afibrinogenemiya, gipofibrinogenemiya)

2. Jigar kasalliklari

3. K vitamini tanqisligi

4. Disseminirlangan tomir ichki koagulyatsiya (DIC)ning ayrim bosqichlari

Giperkoagulyatsiya (ivishning ortishi):

□ Tromboplastinning ortiqcha ekspressiyasi

□ Yallig'lanish va onkologik kasalliklar

□ Tromboz va tromboemboliyalar

Fibrinogen darajasining oshishi yurak-qon tomir kasalliklari uchun xavf omili hisoblanadi. Tromboplastin esa aterosklerotik blyashkalar yorilganda tromboz rivojlanishining asosiy triggeri bo'lib xizmat qiladi.

Klinik diagnostikadagi ahamiyati

Tromboplastin va fibrinogenning klinik baholanishi quyidagi testlar orqali amalga oshiriladi:

a. Protrombin vaqti (PT) — tashqi yo'lni baholash

b. Aktivlangan qisman tromboplastin vaqti (aPTT) — ichki yo'lni baholash

c. Fibrinogen darajasi — gemostazning yakuniy bosqichi holati

d. D-dimer — fibrinoliz faolligini aniqlash

Ushbu ko'rsatkichlar gemostaz tizimidagi buzilishlarni aniqlashda va davolash strategiyasini tanlashda muhim ahamiyatga ega.

Muhokama va natijalar

Qon ivish kaskadi organizmda hayotiy muhim himoya mexanizmlaridan biri bo'lib, uning murakkabligi va ko'p bosqichliligi gemostazning yuqori darajada nazorat qilinishini ta'minlaydi. Ushbu tadqiqotda tromboplastin (to'qima faktori) va fibrinogenning koagulyatsiya tizimidagi o'rni tizimli ravishda tahlil qilindi hamda ularning fiziologik va patologik ahamiyati yoritildi.

Olingan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, tromboplastin koagulyatsiya jarayonining boshlanishida asosiy trigger sifatida ishtirok etadi. Qon tomiri shikastlanganda uning tezda faollashuvi tashqi ivish yo'lini ishga tushirib, qisqa vaqt ichida trombin hosil bo'lishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, tromboplastin orqali ishga tushgan jarayon ichki yo'l faktorlarini ham ikkilamchi tarzda faollashtirib, kaskadni kuchaytiradi. Bu esa organizmda tez va samarali gemostazni ta'minlash uchun zarur bo'lgan fiziologik moslashuv mexanizmi hisoblanadi. Fibrinogen esa koagulyatsiya kaskadining yakuniy



bosqichida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Tadqiqotlar natijasiga ko'ra, trombin ta'sirida fibrinogenning fibringa aylanishi qon laxtasining asosiy strukturaviy asosini shakllantiradi. Fibrin tolalarining hosil bo'lishi va XIII faktor yordamida stabilizatsiyasi qon ketishini samarali to'xtatishda muhim ahamiyatga ega. Shu bilan birga, fibrinogenning trombosit agregatsiyasidagi ishtiroki gemostazning birlamchi va ikkilamchi bosqichlari o'rtasidagi uzviy bog'liqlikni ta'minlaydi.

Muhokama jarayonida aniqlanishicha, tromboplastin va fibrinogen darajalarining o'zgarishi turli patologik holatlarning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Masalan, tromboplastinning ortiqcha ekspressiyasi yallig'lanish va onkologik jarayonlarda kuzatilib, tromboz xavfini oshiradi. Aksincha, uning yetishmovchiligi yoki funksional pasayishi qon ivish jarayonining sekinlashishiga olib keladi.

Fibrinogen bilan bog'liq o'zgarishlar ham klinik jihatdan muhimdir. Gipofibrinogenemiya yoki afibrinogenemiya holatlarida qon ketish xavfi ortadi, chunki barqaror fibrin laxtasi hosil bo'lmaydi. Boshqa tomondan, fibrinogen darajasining oshishi yurak-qon tomir kasalliklari, ayniqsa tromboz va ateroskleroz bilan bog'liq xavfni kuchaytiradi. Bu holat fibrinogenning "o'tkir faza oqsili" sifatidagi rolini ham tasdiqlaydi.

Natijalar shuni ko'rsatadiki, tromboplastin va fibrinogen koagulyatsiya tizimining o'zaro bog'liq va markaziy komponentlari bo'lib, ular gemostazning boshlanishi va yakunlanish bosqichlarini ta'minlaydi. Ularning muvozanatli faoliyati organizmda normal qon ivishini saqlash uchun zarur, har qanday disbalans esa klinik jihatdan sezilarli patologiyalarga olib keladi. Shuningdek, tadqiqot natijalari klinik amaliyotda tromboplastin va fibrinogen ko'rsatkichlarining diagnostik va prognostik ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi. Protrombin vaqti, fibrinogen darajasi va boshqa koagulyatsion testlar yordamida gemostaz tizimidagi buzilishlarni erta aniqlash mumkin. Bu esa o'z navbatida samarali davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etadi. Umuman olganda, olib borilgan tahlillar qon ivish kaskadida tromboplastin va fibrinogenning o'rne fundamental ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatdi va ularni chuqur o'rganish klinik tibbiyotning turli yo'nalishlarida dolzarb masala bo'lib qolmoqda.

#### Xulosa

Qon ivish kaskadi organizmda gemostazni ta'minlovchi murakkab va muvozanatli tizim bo'lib, uning samarali ishlashi hayot uchun zarur hisoblanadi. Ushbu maqolada tromboplastin (to'qima faktori) va fibrinogenning koagulyatsiya jarayonidagi o'rne tizimli ravishda tahlil qilindi.

Tahlillar shuni ko'rsatdiki, tromboplastin qon ivish jarayonining boshlanish bosqichida asosiy faollashtiruvchi omil bo'lib, tashqi ivish yo'lini ishga tushirish orqali tezkor gemostazni ta'minlaydi. Fibrinogen esa koagulyatsiyaning yakuniy bosqichida trombin ta'sirida fibringa aylanish orqali qon laxtasining strukturaviy asosini hosil qiladi. Shu jihatdan, ushbu ikki komponent gemostazning boshlanishi va yakunlanishini ta'minlovchi o'zaro bog'liq markaziy bo'g'inlar hisoblanadi. Aniqlanishicha, tromboplastin va fibrinogen darajalarining o'zgarishi turli patologik holatlar — gipokoagulyatsiya va giperkoagulyatsiya sindromlarining rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Ularning muvozanatining buzilishi qon ketish yoki tromboz kabi og'ir asoratlarga olib kelishi mumkin.



Shuningdek, ushbu omillar klinik diagnostikada muhim biomarkerlar sifatida keng qo'llaniladi. Protrombin vaqti, fibrinogen darajasi va boshqa koagulyatsion testlar orqali gemostaz tizimidagi buzilishlarni aniqlash hamda davolash strategiyasini belgilash mumkin.

Umuman olganda, tromboplastin va fibrinogen qon ivish kaskadining fundamental komponentlari bo'lib, ularning chuqur o'rganilishi zamonaviy tibbiyotda, ayniqsa gematologiya va klinik diagnostika sohalarida muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Kelgusida ushbu yo'nalishda olib boriladigan tadqiqotlar koagulyatsiya buzilishlarini erta aniqlash va samarali davolash usullarini takomillashtirishga xizmat qiladi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Abdulkarimov A.A., Rasulov S.R. Gemostaz va qon ivish tizimi asoslari. – Toshkent: Tibbiyot nashriyoti, 2020.
2. Axmedov M., Karimov U. Biokimyo (tibbiyot yo'nalishi uchun darslik). – Toshkent, 2019.
3. Yuldashev Q.T. Normal va patologik fiziologiya. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.
4. Usmonov X.U. Klinik laborator diagnostika asoslari. – Toshkent, 2022.
5. Сапин М.Р., Брыксина З.Г. Анатомия и физиология человека. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018.
6. Камышников В.С. Клинические лабораторные исследования. – Москва: МЕДпресс-информ, 2020.
7. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology – 14th Edition. Elsevier, 2021.
8. Harper's Illustrated Biochemistry – 31st Edition. McGraw-Hill Education, 2018.
9. Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease – 10th Edition. Elsevier, 2020.
10. World Health Organization. Hemostasis and thrombosis guidelines. Geneva, 2022.
11. International Society on Thrombosis and Haemostasis. Global hemostasis standards and reports, 2021.
12. National Institutes of Health. Blood coagulation and fibrinogen studies database, 2023.
13. MedlinePlus – <https://medlineplus.gov>
14. PubMed – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>
15. ScienceDirect – <https://www.sciencedirect.com>