



## **Global Conference on Medical and Health Sciences**

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

---

### **ГЕМОДИАЛИЗ ЎТКАЗИЛАЁТГАН БЕМОРЛАРДА ФИБРОБЛАСТ-23 НИНГ АҲАМИЯТИ**

Махманов Лутфулло Сайдуллаевич<sup>1</sup>

PhD

0009-0007-2720-4053

Гадаев Абдигаффор Гадаевич<sup>2</sup>

Д.м.н., профессор

0000-0001-8796-9006

#### **ХУЛОСА**

Илмий изланишда гемодиализ олаётган беморларда фибробласт-23 ўрганилган ва унинг фосфор, кальций, витамин D ва паратгормон билан ўзаро кучли боғлиқлиги ҳамда уни организмда фосфат гомеостазида марказий роль ўйнаши кўрсатилган. Ушбу натижа гемодиализ илк марта бошланган беморларда олинган кучли корреляцион алоқалар билан тасдиқлаган. Узоқ вақт давомида гемодиализ олган беморларда боғлиқликларнинг камайиши организмнинг мослашиши ва ўтказилган даво муолажалари билан боғлиқлиги аниқланган.

**Калит сўзлар:** гемодиализ, сурункали буйрак касаллиги, фибробласт-23, паратгормон, витамин-Д

#### **ВЫВОД**

В статье проведено сравнительное динамическое исследование лабораторных показателей у пациентов, получающих гемодиализ. Также показано наличие выраженной взаимосвязи фибробластного фактора роста-



## Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

23 с уровнем фосфора, кальция, витамина D и паратгормона, а также его центральная роль в регуляции фосфатного гомеостаза в организме. Полученные результаты подтверждены выявленными сильными корреляционными связями у пациентов на начальных этапах гемодиализа. У больных, длительное время находящихся на гемодиализе, отмечено ослабление данных взаимосвязей, что связано с адаптацией организма и проводимыми лечебными мероприятиями.

**Ключевые слова:** гемодиализ, хроническая болезнь почек, фибробластный фактор роста-23, паратгормон, витамин D.

### CONCLUSION

This article presents a comparative dynamic analysis of laboratory parameters in patients receiving hemodialysis. A strong association of fibroblast growth factor-23 with serum phosphorus, calcium, vitamin D, and parathyroid hormone levels was demonstrated, highlighting its central role in the regulation of phosphate homeostasis in the body. These findings were confirmed by the strong correlation relationships observed in patients at the initiation of hemodialysis. In patients undergoing long-term hemodialysis, a reduction in the strength of these correlations was identified, which is associated with physiological adaptation and the therapeutic interventions provided.

**Keywords:** hemodialysis, chronic kidney disease, fibroblast growth factor-23, parathyroid hormone, vitamin D.

**Кириш.** Маълумки, сурункали буйрак касаллиги (СБК) деганда юзага келиш сабабларидан қатъий назар буйраклар тузилмаси ёки унинг фаолиятини уч ой муддатдан узок вақт давомида бузилиши тушунилади



## Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

[1,2]. Шунинг учун СБК ноҳуш оқибатларини камайтиришнинг асосий йўналишларидан бири аҳолини ушбу хасталик тўғрисидаги хабардорлигини ва саводхонлигини ошириш, ҳамда ўз вақтида нефрологга юбориш ва эрта босқичларда муолажаларни бошлашдан иборатдир [3,4].

СБК ривожланиб борган сари унинг эрта босқичларидан оғир буйрак етишмовчилигига қадар ҳисобланган коптокчалар филтрация тезлиги (хКФТ 1,73 м<sup>2</sup> тана сатҳига <15 мл/мин дан кам) ўз вақтида буйрак ўрин босувчи терапияси (гемодиализ) қўлланилмаса беморларни даволашга кетадиган харажатлар ҳамда ўлим ҳолатлари кескин ошади ва аксинча ҳаёт давомийлиги сезиларли камаяди [5,6].

2020-йил маълумотларига кўра 3,9 миллион СБК чалинган беморлар гемодиализ олганлар ва тахминан уларнинг шунчаси муҳтож бўлсалар ҳам, буйрак ўрин босувчи муолажалари турли сабабларга кўра ўтказилмаган [7,8].

Биз ўз тадқиқотимизда гемодиализ ўтказилаётган беморлар яшовчанлигига қатор ташқи омиллар билан бир қаторда ички, яъни айрим лаборатор ўзгаришлар, жумладан фибробласт-23 таъсирларини ўргандик.

Фибробласт-23 ўсиш омили (FGF-23) оғирлиги 32 kDa бўлган 251 аминокислотадан иборат оксил ҳисобланиб, суюқ ҳужайралари — асосан остеобластлар томонидан синтезланади ва секреция қилинади [9,10]. Бошқа ушбу синфга мансуб оксиллардан фарқли ўлароқ, у таркибида сигнал пептиди сақлайди ва қон орқали бутун организмга тарқалади ҳамда алоҳида соҳаларга, шу жумладан буйракларга таъсир кўрсатади [11]. FGF-23 қонда кўтарилиши ҳали кальций, фосфор ва паратгормон кўрсаткичларида ўзгаришлар кузатилмасдан СБК 2-босқичидан бошланади [12]. У терминал босқичда бўлганда ушбу оксил кўрсаткичи кўп ҳолларда меъёр даражасидан 100 дан 1000 мартабагача ошади [13]. Қон зардобидидаги



## Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

витами́н D, FGF-23 ва минераллар алмашинуви орасида тескари алоқа бўлиши мумкин. FGF-23 қон зардобида кальций ва фосфатлар аномал ўзгаришининг сабаби, шунингдек оқибати ҳисобланади [9,14]. Гемодиализда бўлган беморларда қон зардобидаги FGF-23 билан ўртача ва юқори даражадаги чап қоринча миокарди массаси ва паст даражадаги қон отиш фракцияси ўртасида,  $\beta$ -тип натрий уретик пептид ҳамда юрак Т-тропонинларига боғлиқ бўлмаган ҳолда ишончли корреляцион боғлиқлик аниқланган [15].

**Тадқиқот мақсади.** Гемодиализ ўтказилаётган беморларда аниқланган айрим лаборатор кўрсаткичлар ва улар орасидаги корреляцион боғлиқликларни баҳолаш.

**Тадқиқот материали ва услублари:** Тадқиқотда Самарқанд вилоятида сурункали буйрак касаллиги терминал босқичи мавжуд гемодиализ олаётган 180 нафар беморлар жалб этилди. Уларнинг ўртача ёши  $50.4 \pm 5.52$  йилга тенг ва 112 нафари эркак ҳамда 68 нафар аёллардан иборат бўлди. Барча беморлар тўлиқ кузатувга олиниб, гемодиализ олиш тартиби ўрганилди. Уларда умумий қон ва сийдик таҳлили, биокимёвий текширувлар (мочевина, креатинин, албумин, витамин Д, паратгармон, фибробласт-23) ўтказилди.

Кузатувга гемодиализ олишни бошлаган, 3 ой, 6 ой, 1 йил, 3 йил ва 5 йил давомида буйрак ўрин босувчи терапияси ўтказилаётган ҳар бир гуруҳга 30 нафардан беморлар жалб қилинди. Биринчи мартаба гемодиализ олаётган беморларнинг ўртача ёши  $51.8 \pm 2.6$  йил, тана вазни индекси  $27.3 \pm 4.0$  кг/м<sup>2</sup> га тенг бўлди. Уларнинг 7 нафарини аёллар ва 23 нафарини эркаклар ташкил қилди. Уч ой давомида гемодиализ олаётган беморларнинг 6 нафари



## Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

аёллар ва 24 нафари эркеклардан иборат бўлиб, ўртача ёши  $53.3 \pm 2.3$  йил, тана вазни индекси  $27.1 \pm 3.4$  кг/м<sup>2</sup> га, ташкил этди. Олти ой давомида буйрак ўрин босувчи терапияси ўтказилаётганларда аёллар ва эркеклар мос равишда 10 ва 20 нафар бўлиб, ўртача ёши  $52.2 \pm 2.8$  йил, тана вазни индекси  $26.8 \pm 4.2$  кг/м<sup>2</sup> ни тенг бўлди. Бир йил давомида гемодиализ ўтказилаётганларнинг ўртача ёши  $52.3 \pm 2.4$  йил, тана вазни индекси  $26.4 \pm 3.6$  кг/м<sup>2</sup>, 17 нафари аёллардан ва 13 нафари эркеклардан иборат эди. Уч йил давомида гемодиализ ўтказилаётганларда аёллар ва эркеклар мос равишда 16 ҳамда 14 нафар, ўртача ёши  $47.1 \pm 2.3$  йил, тана вазни индекси  $26.7 \pm 3.2$  кг/м<sup>2</sup> га тенг бўлди. Беш йил давомида гемодиализ олаётганларнинг ўртача ёши  $46.2 \pm 2.3$  йил, тана вазни индекси  $26.2 \pm 2.4$  кг/м<sup>2</sup> ни, аёллар 12 нафар ва эркеклар 18 нафарни ташкил этди.

Гуруҳлар ўртасида олинган натижалар ўзаро солиштирма ўрганилганда беморларда гемодиализ олиш давомида тана вазни индекси 3 ва 5 йил ўтгандан сўнг сезиларли камайганлиги аниқланди. Қандли диабет мавжуд гуруҳларда мос равишда ўртача 52% дан 64 % гача кузатувдагиларда қайд этилди. Систолик қон босими гемодиализ бошланган беморларда  $130.2 \pm 16$  мм.сим.уст. га тенг бўлди. Ўтказилган таҳлил беморлар қанча узоқ вақт гемодиализ олса шунча ўртача қон босими ошиб боришини кўрсатди ва 5 йил давомида буйрак ўрин босувчи терапияси олаётганларда  $139.2 \pm 17.8$  мм.сим.уст. ни ташкил этди.



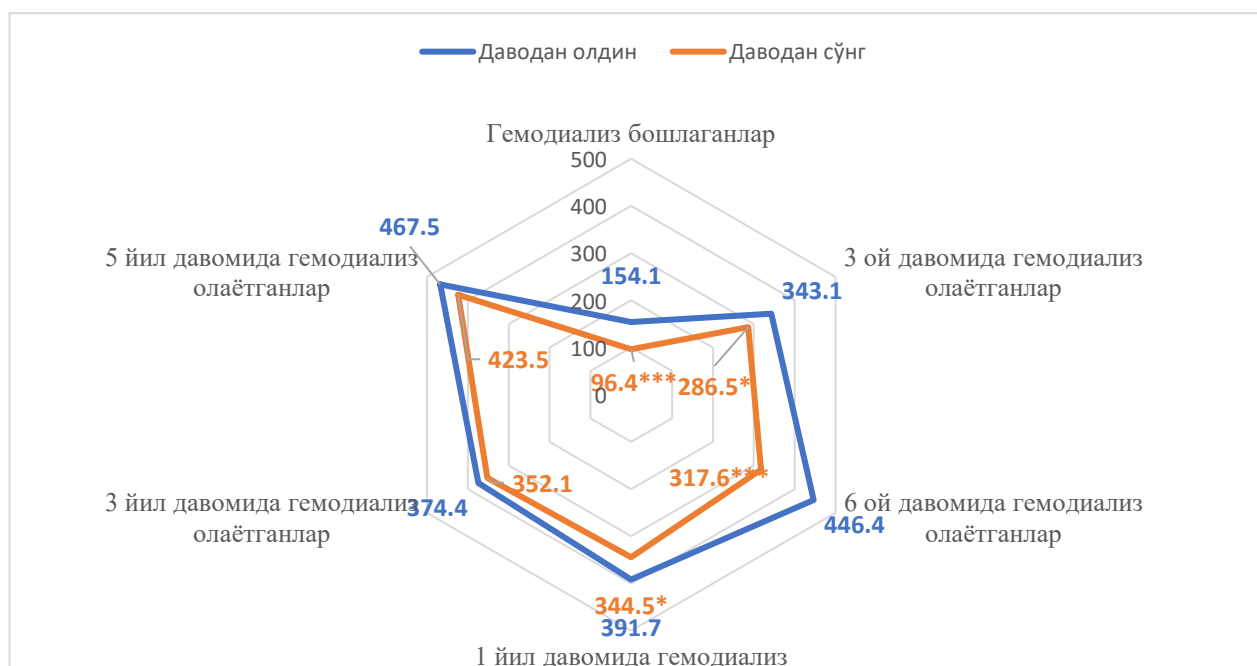
## Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

**Тадқиқот натижалари муҳокамаси.** Сўнги йиллардан ўтказилган тадқиқотларда фосфор-калций алмашинуви ва Д витамини метаболизмини тартибга солишда фибробласт-23 муҳим рол ўйниши аниқланган. Шунинчунда олиб кузатувимизда гемодиализнинг турли босқичларида унинг кўрсаткичлари ўргандик ва у 1-расмда келтирилган.



**1-расм. Гемодиализ ўтказиладиган беморларда фибробласт-23 кўрсаткичлари.**

Расмда келтириланидек, фибробласт-23 миқдорининг қон зардобидеги кўрсаткичлари гемодиализнинг илк даврида  $154.1 \pm 12.9$  нг/мл га тенг бўлиб, даво муолажаларининг олтинчи ойида сўнг  $96.4 \pm 10.3$  нг/мл ни ташкил этди. Улар ўзаро солиштирилганда юқори ишончли ( $p < 0.001$ ) фарқ аниқланди. Уч ой давомида гемодиализ олаётганларда даврдан олдин  $343.1 \pm 12.6$  нг/мл



## Global Conference on Medical and Health Sciences

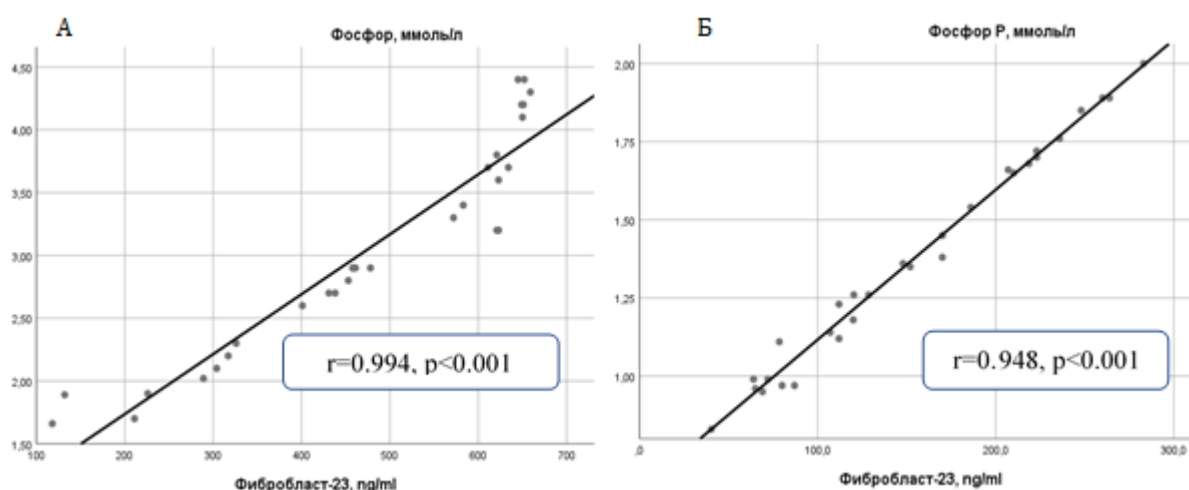
Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

ва кейин  $286.5 \pm 16.7$  нг/мл ташкил этиб ишончли фарқ қайд этилди ( $p < 0.05$ ). 6 ой давомида буйрак ўрин босувчи терапияси олаётганларда доводан олдин ва кейин мос равишда  $446.4 \pm 12.8$  ва  $317.6 \pm 13.8$  нг/мл га тенг бўлиб юқори ишончли фарқ ( $p < 0.001$ ) аниқланди. Бир йил давомида гемодиализ ўтказилаётганларда доводан кейин  $391.7 \pm 14.6$  дан  $344.5 \pm 16.2$  нг/мл га ишончли ( $p < 0.05$ ) камайди. 3 йил гемодиализ олганларда доводан олдин  $374.4 \pm 14.2$  нг/мл ва кейин  $352.1 \pm 18.7$  нг/мл ни ташкил этиб, улар орасида ишончли фарқ ( $p > 0.05$ ) қайд этилмади. 5 йил гемодиализ ўтказилганларда доводан олдин ва кейин мос равишда  $467.5 \pm 16.2$  ҳамда  $423.5 \pm 18.4$  нг/мл га тенг бўлди ( $p > 0.05$ ).

Кузатувимизда, гемодиализ муолажаси бошланган беморларда фибробласт 23, витамин Д, фосфор, кальций ва паратгормон кўрсаткичларининг ўзаро корреляцион боғлиқлигини ўргандик. Қуйидаги 2 -расмда фибробласт-23 нинг фосфор билан ўзаро боғлиқлик динамикаси келтирилган.



**2-расм. Гемодиализ бошланган (А) ва беш йил давомида ўтказилган (Б) беморларда фибробласт-23 нинг фосфор кўрсаткичлари билан ўзаро корреляцион боғлиқлиги.**



## Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

Келтирилган чизмаларда кўрсатилган маълумотлар илк бор буйрак ўрин босувчи муолажаларини ола бошлаган, шунингдек, беш йил давомида ушбу терапия давом эттирилган кузатувимизга жалб этилган беморларда қондаги FGF-23 ва фосфор миқдори орасида кучли ижобий корреляцион алоқа (мос равишда  $r=0.994$ ,  $p<0.001$  ва  $r=0.948$ ,  $p<0.001$ ) мавжудлигини тасдиқлади. Биринчи гуруҳ кузатувдагиларда юқорида келтирилганидек FGF-23 ва фосфор миқдори орасидаги алоқа юқори бўлиб ўрганилаётган оксил ҳамда микроэлемент орасида узвий боғлиқлик мавжудлигини ва улар гемодиализ олаётган беморлар қонида параллел ўсиб боришини кўрсатади. Бинобарин, шундай экан, FGF-23 ўрин босувчи терапия олаётган беморларда гиперфосфатимия мавжудлигини тасдиқловчи муҳим маркер эканлиги тўғрисида хулоса чиқариш мумкин. Беш йил давомида буйрак ўрин босувчи терапиясини олганларда ҳам юқоридаги ўзаро боғлиқликни бироз паст даражада бўлса ҳам сақланиб қолиши (мос равишда  $r=0,948$ ;  $p<0,001$ ) ва унинг статистик ишончли бўлиши беморларда юрак қон томир касалликларидан ўлим хавфи ҳамда минераллар алмашинувининг бузилиши сақланиб қолаётганлигини тасдиқлайди. Олинган натижалар гемодиализ ўтказилишининг давомийлигидан қатъий назар гемодиализ олаётган беморлар қонидаги FGF-23 ва фосфор кўрсаткичларини динамикада назорат қилиб бориш зарурлигини кўрсатади.



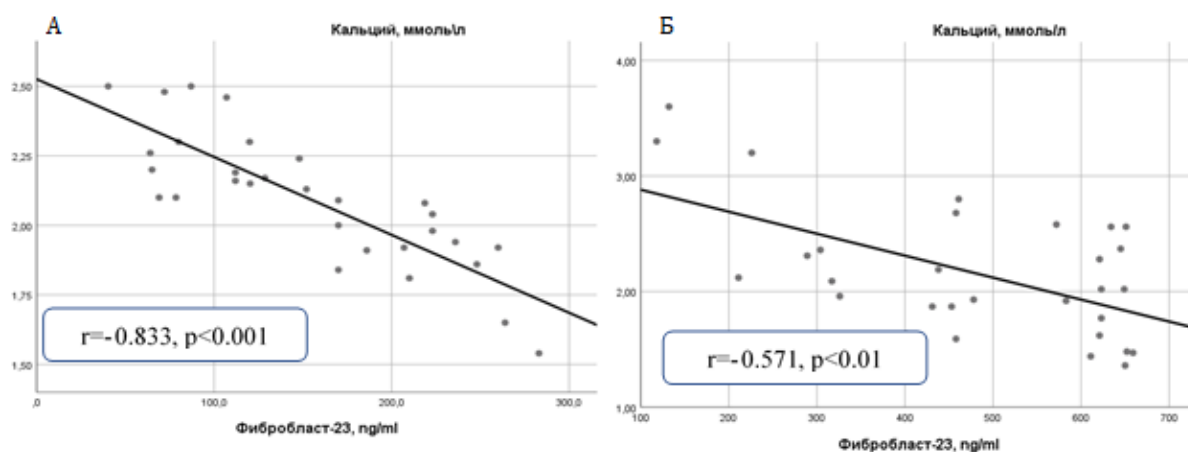
## Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

Шунингдек, тадқиқотимизда фибробласт-23 нинг кальций билан ўзаро боғлиқлик динамикасини ўргандик ва у 3-расмда келтирилган.



**3-расм. Гемодиализ ўтказиш жараёни бошланган (А) ва беш йил давомида диализ олган (Б) беморларда фибробласт-23 нинг кальций кўрсаткичлари билан ўзаро корреляцион боғлиқлиги.**

Келтирилган чизмаларда илк бор буйрак ўрин босувчи муолажаларини ола бошлаган, шунингдек, беш йил давомида ушбу терапия давом эттирилган кузатувимиздаги беморлар қонидаги FGF-23 ва кальций миқдори орасида манфий корреляцион алоқа (мос равишда  $r = -0,833$ ;  $p < 0,001$  ва  $r = -0.571$ ,  $p < 0.001$ ) мавжудлигини кўрсатди. Бу ҳолат FGF-23ни СБКнинг эрта босқичларидан бошлаб қондаги кальций концентрацияси билан ўзаро яқин алоқада ўзгаришини тасдиқлайди. Беш йил давомида буйрак ўрин босувчи муолажаларни қабул қилган беморларда ҳам юқоридагига ўхшаш боғлиқлик биров паст даражада сақланиб қолганлиги ўрганилган оксилни микроэлемент кўрсаткичларига салбий таъсири давом этишини кўрсатади. Шу ўринда гемодиализ олаётган беморлар организмидаги жараёнларга



## Global Conference on Medical and Health Sciences

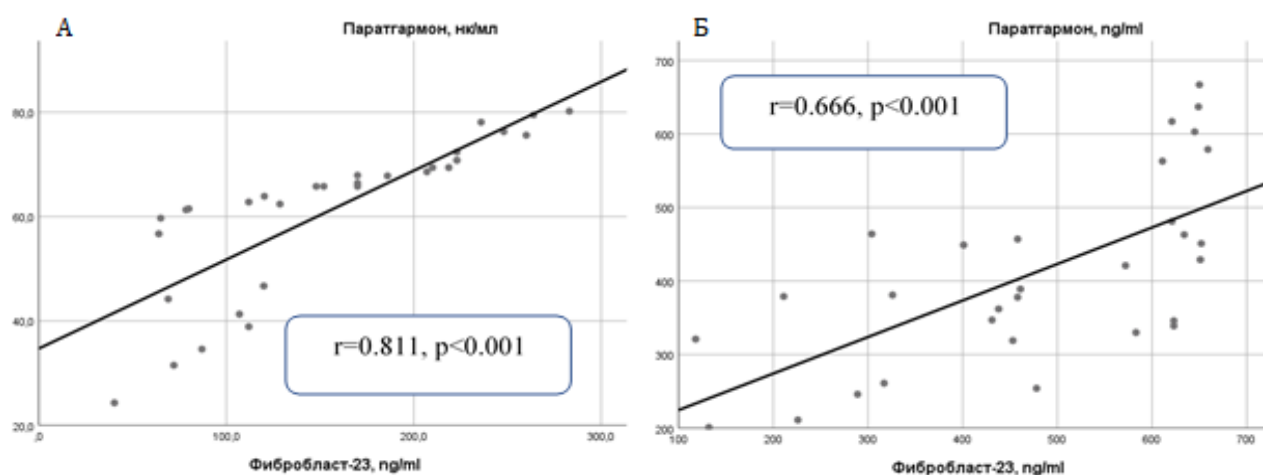
Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

бошқа қатор омиллар, хусусан, витамин D, паратиреонид гормон ва бошқа омиллар ҳам таъсир этишини ёдда тутиш лозим.

Юқоридагилар билан бир қаторда гемодиализ турли даврларида фибробласт-23 ва паратгормоннинг ўзаро корреляцион боғлиқлигини ҳам чизма ҳолатида тасвирладик ва у 4-расмда келтирилган.



**4-расм. Гемодиализ ўтказиш жараёни бошланган (А) ва беш йил давомида диализ олган (Б) беморларда фибробласт-23 нинг паратгормон кўрсаткичлари билан ўзаро корреляцион боғлиқлиги.**

Гемодиализ бошланган беморларда фибробласт-23 ва паратгормон ўртасида юқори кучли ( $r=0.833, p<0.001$ ) ҳамда беш йил давомида ушбу муолажа ўтказилаётганларда ўртача кучли мусбат ( $r=0.666, p<0.001$ ) корреляцион боғлиқлик қайд этилди. Олинган натижалар FGF-23ни фосфор, калций ва паратиреонид гормон билан ўзаро мустаҳкам боғлиқликда эканлигини ҳамда бу ўзгаришлар буйрак ўрин босувчи муолажалари олаётган барча беморларда сақланиб қолишини тасдиқлайди. Лекин гемодиализ терапиясининг бешинчи йилига бориб корреляцион



## Global Conference on Medical and Health Sciences

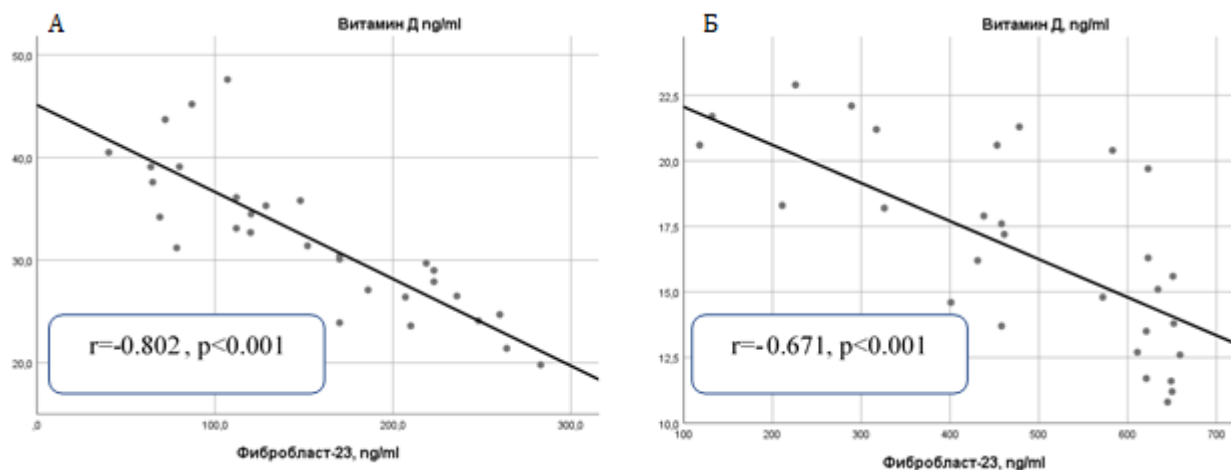
Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

боғлиқликларнинг бироз пасайиши муолажаларнинг нисбатан чегараланган ижобий таъсирдан далолат беради.

Қуйидаги 5-расмда фибробласт-23 нинг витамин Д билан ўзаро боғлиқлик динамикаси келтирилган



**5-расм. Гемодиализ ўтказиш жараёни бошланган (А) ва беш йил давомида диализ олган (Б) беморларда фибробласт-23 нинг витамин-Д кўрсаткичлари билан ўзаро корреляцион боғлиқлиги.**

Расмда келтирилганидек, фибробласт-23 кўрсаткичлари билан витамин Д орасида гемодиализ бошланганларда кучли манфий ( $r=-0.802, p<0.001$ ) ва беш йил давомида гемодиализ ўтказилаётган беморларда ўртача кучли манфий ( $r=-0.671, p<0.001$ ) корреляцион боғлиқлик кузатилди. Ўрин босувчи терапияси ўтказилаётганларнинг турли даврларида юқоридаги 5-расмда келтирилган фибробласт-23 ва калций алмашинувидаги корреляцион кўрсаткичларига яқин рақамлар витамин Д даражаси фосфор ва парат гормонга ўхшаш ўзгариб боришини тасдиқлайди.



## Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

---

### Хулоса

Гемодиализнинг илк ва нисбатан қисқа муддатларида (3–6 ой) қон зардобдаги фибробласт 23 (FGF-23) миқдори сезиларли ва ишончли даражада камайиши кузатилди. Айниқса, 6 ойгача бўлган даврда бу пасайиш юқори ишончли аҳамиятга эга бўлди ( $p < 0.001$ ). Бир йилгача гемодиализ олаётган беморларда ҳам FGF-23 даражаси ишончли камайди. Аммо гемодиализ муддати узайган сари (3–5 йил) FGF-23 кўрсаткичларида даводан олдин ва кейин аҳамиятли фарқ аниқланмади. Бу ҳолат узок муддатли гемодиализда FGF-23 даражасининг барқарорлашиши ёки даво самарасининг камайиши мумкинлигини кўрсатади. Олинган натижалар FGF-23 нинг фосфор, кальций, витамин D ва паратгормон билан ўзаро кучли боғлиқлигини ҳамда организмда нафақат фосфат балки калций, паратиреоид гормон ва витамин D гомеостазида марказий роль ўйнашини кўрсатади. Ушбу натижани илк марта гемодиализ муолажалари бошланган беморларда аниқланган кучли корреляцион боғлиқликлар тасдиқлайди. Узок муддат давомида буйрак ўрин босувчи терапияси олган беморларда ушбу боғлиқликларнинг камайиши организмнинг мослашиши ва ўтказилган даво муолажалари билан боғлиқ деб хулоса чиқариш мумкин.

### Фойдаланилган адабиётлар.

1. Rovin BH, Barratt J, Cook HT, Noronha IL, Reich HN, Suzuki Y, Tang SCW, Trimarchi H, Floege J, et al. KDIGO 2025 Clinical Practice Guideline for the Management of Immunoglobulin A Nephropathy (IgAN) and Immunoglobulin A Vasculitis (IgAV). *Kidney Int.* 2025;108(Suppl 4):S1–S71. doi:10.1016/j.kint.2025.04.004.



## Global Conference on Medical and Health Sciences

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

2. Benganem GM, Elseviers M, Zamd M, et al. Chronic kidney disease, hypertension, diabetes, and obesity in the adult population of Morocco. *Kidney Int.* 2016;89:1363–1371.
3. Parving HH, Brenner BM, McMurray JJV, et al. Cardiorenal end points in a trial of aliskiren for type 2 diabetes (ALTITUDE). *N Engl J Med.* 2012;367:2204–2213.
4. Mathur R, Dreyer G, Yaqoob MM, Hull SA. Ethnic differences in the progression of chronic kidney disease and risk of death in a UK diabetic population. *BMJ Open.* 2018;8:e020145.
5. Fraser SDS, Roderick PJ, Casey M, Taal MW, Yuen HM, Nutbeam D. Prevalence and associations of limited health literacy in chronic kidney disease: a systematic review.
6. Ng JKC, Li PKT. Chronic kidney disease epidemic: how do we deal with it? *Nephrology.* 2018;23(4):116–120. doi:10.1111/nep.13464.
7. Li Z, He R, Wang Y, et al. Global trends of chronic kidney disease from 1990 to 2021: GBD Study 2021. *BMC Nephrol.* 2025;26:385.
8. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl.* 2024;105(S4):S1–S314.
9. Pecoits-Filho R, et al. Capturing and monitoring global differences in ESKD and KRT outcomes. *Kidney Int Suppl.* 2020;10:e3–e9.
10. Bello AK, et al. Assessment of global kidney health care status. *JAMA.* 2017;317:1864–1881.
11. Bello AK, et al. Status of care for end-stage kidney disease worldwide: international cross-sectional survey. *BMJ.* 2019;367:l5873.
12. Figurek A, Rroji M, Spasovski G. FGF23 in chronic kidney disease: bridging the heart and anemia. *Cells.* 2023;12(4):609.



## **Global Conference on Medical and Health Sciences**

Hosted Online from Madrid, Spain

Date: 14<sup>th</sup> March, 2026

Website: <https://econferencia.com>

- 
13. Tahir AS, Rasyid H, Bakri S, et al. Correlation of GFR and FGF-23 levels in CKD: CKD-MBD sub-analysis. *J Nephroarmacol.* 2024;13(1):e10446.
  14. Edirisinghe O, Ternier G, Alraawi Z, Suresh Kumar TK. Decoding FGF/FGFR signaling. *Biomolecules.* 2024;14(12):1622.
  15. Taskapan H, Mahdavi S, et al. Ethnic and seasonal variations in FGF-23 and CKD-MBD markers. *Clin Kidney J.* 2024;17(7):sfae188.