

FRAX АЛГОРИТМИК ТИЗИМИДАН ФОЙДАЛАНИБ АСОСИЙ ОСТЕОПОРОТИК СИНИШЛАР ХАВФИНИ БАШОРАТ ҚИЛИШ

Ф.Х. УМАРОВ¹, Ж.Д. УРАЗБАЕВ²

¹Республика ихтисослаштирилган травматология
ва ортопедия илмий-амалий тиббиёт маркази, Тошкент, Ўзбекистон

²Республика шошилинч тиббий ёрдам илмий марказининг Хоразм филиали, Урганч, Ўзбекистон

PREDICTING THE RISK OF MAJOR OSTEOPOROTIC FRACTURES USING THE FRAX ALGORITHMIC SYSTEM

F.X. UMAROV¹, J.D. URAZBAEV²

¹Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics,
Tashkent, Uzbekistan

²Khorezm branch of the Republican Research Center of Emergency Medicine, Urgench, Uzbekistan

Остеопоротик синишларнинг кўпайиб бораётгани аҳоли орасида суяк синишлари хавфи-ни олдини олиш ва ўз вақтида давосини бошлаш долзарб муаммо ҳисобланади. Беморларда кам энергияли синишларнинг 10 йиллик мутлоқ хавфини баҳолашда, шунингдек, остеопорозни скрининг қилишда, ташхислаш ва даволаш учун FRAX алгоритми муҳим восита ҳисобланади. FRAX алгоритми одатий шифокор амалиётида юқори ва жуда юқори синиш хавфи бўлган номзодларни скрининг қилиш ва синиш хавфини камайтириш учун остеопорозни даволашни дарҳол бошлаш учун воситаси сифатида муҳимдир.

Калит сўзлар: остеопоротик синишлар, хавф, FRAX, аҳоли скрининги, даволаш чегаралари.

The increasing incidence of osteoporotic fractures makes the problem of prognostic assessment of fracture risk in the population relevant for timely treatment. To analyze the capabilities of the FRAX tool for assessing the 10-year absolute risk of fragility fracture in patients, as well as for screening, diagnosing, and treating osteoporosis. A literature search was conducted in the scientometric databases. An analysis of the literature data showed that the FRAX system is effective for population-based osteoporosis screening, identifying patients at high and very high fracture risk, and treating osteoporosis and fragility fractures. The FRAX algorithm is important in routine physician practice as a tool for screening candidates at high and very high fracture risk and promptly initiating osteoporosis treatment to reduce fracture risk.

Key words: osteoporotic fractures, risk, FRAX, population screening, treatment thresholds.

https://doi.org/10.54185/TBEM/vol19_iss2/a9

Кириш

Остеопороз – бу суяк минерал зичлиги ва мас-сасининг камайиши, суяк трабекулалари сонининг камайиши, уларнинг юпқалашиши ва улар орасидаги боғланишларнинг йўқолиши билан боғлиқ суяк микроархитектониканинг бузилиши, кортикал суяк қатламини юпқалашиши ва унинг ғоваклигининг ошиши билан тавсифланадиган тизимли скелет касаллиги бўлиб, бу суякларнинг

мўртлашишига ва синиш хавфининг ошишига олиб келади [1, 2]. Ёш ошиши билан остеопороз билан касалланиш ортади ва натижада остеопоротик синиш хавфини оширади. Дастлаб касаллик симптомсиз кечади, аммо кейинчалик бел оғриши, бўй узунлиги камайиши, умуртқа поғонаси деформациялари, эгилган ҳолат ва остеопорознинг оғир асоратлари-синишларга олиб келиши мумкин [3]. Остеопороз хавфи ёшга қараб ортади.

Халқаро Остеопороз Жамғармаси (International Osteoporosis Foundation, IOF) 29 та Европа мамлакатида тадқиқот (Scorecard for osteoporosis in Europe) ўтказди, бу 23 миллиондан ортиқ эркак ва аёлларда остеопоротик синиш хавфи юқори эканлигини кўрсатди. Бундан ташқари, агар 2019-йилда 4,3 миллион остеопоротик синиш қайд этилган бўлса, ҳисоб-китобларга кўра, аҳолининг қариши туфайли уларнинг сони 2034-йилда 24,8 фоизга ўсиши кутилмоқда, бу эса 2019-йилга нисбатан 5,34 миллионга кўпайиши демакдир [4] 2015-йилда ўтказилган Ўзбекистон Республикасида остеопороз муаммосининг эпидемиологик, тиббий, ижтимоий ва иқтисодий жиҳатлари бўйича аудит таҳлили шуни кўрсатдики, агар 2015-йилда Ўзбекистон Республикаси аҳолисининг 50 ёшдан ошганлар сони 5020 минг кишини ташкил этган бўлса, 2050-йилга келиб у 132% ўсиб, 40 950 минг кишини, 70 ёшдан ошганлар сони эса 2015-йилдаги 890 минг кишидан 2050-йилга келиб у 269% ошиб, 13 512 минг кишини ташкил қилади. Аудит вақтида 1,4 миллион киши остеопороздан азият чекканлиги ва сон суяги проксимал қисми синишлари (ССПҚС) билан оғриган беморларнинг тахминий сони 16 764 кишини ташкил этди. 2050-йилга келиб вазият бўйича прогнозларга кўра, Республикадаги демографик вазиятни ҳисобга олган ҳолда, ССПҚ синиши билан оғриган беморлар сони 360% га ошиб, 60 272 донага етиши мумкин [5]. Бу синиш хавфи юқори бўлган шахсларни эрта аниқлашга қаратилган тадқиқотларни кучайтиришни талаб қилади.

Остеопороз бирламчи (постменопаузал, қарил) ёки иккиламчи бўлиши мумкин, бу касалликлар, дори-дармонлар, овқатланиш етишмовчилиги, чекиш ва бошқалар туфайли юзага келади). Остеопорознинг тиббий ва ижтимоий-иқтисодий аҳамиятини ҳисобга олган ҳолда, остеопоротик синиш хавфини эрта ташхислаш ва олдини олиш, шунингдек, ўз вақтида даволаш жамоат саломатлиги учун жуда муҳимдир.

Беморларда кам энергияли синишларнинг 10 йиллик мутлоқ хавфини баҳолаш, шунингдек, остеопорозни скрининг қилиш, ташхислаш ва даволаш учун FRAX воситасини қўллаш муҳим ҳисобланади. Google, Google Scholar, PubMed, Scopus ва Web of Science илмий маълумотлар базаларида адабиётлар таҳлилий қидируви ўтказилди. Қидирув қуйидаги калит сўзлар ёрдамида амалга оширилди: FRAX (FRAX, FRAX plus), синиш хавфи, суяк минерал зичлиги (СМЗ, BMD), остеопороз скрининги ва даволаш чегаралари (the intervention thresholds).

Жаҳон соғлиқни сақлаш ташкилоти (ЖССТ) ишчи гуруҳи остеопорозни денситометрик жиҳатдан суяк минерал зичлиги (СМЗ) сифатида стандарт оғиш (SD) – 2,5 дан кам (Т–кўрсаткич –2,5 ёки ундан юқори) (ёш соғлом аёлларнинг ўртача қийматидан паст) деб таърифлади [6]. Остеопения – 1,0 ва – 2,5 оралиғидаги Т–кўрсаткич сифатида аниқланди. Остеопорозни ташхислаш учун турли усуллар қўлланилади, аммо икки энергияли рентген абсорбсиометрияси (ИРА) афзал усул ҳисобланади. У нафақат суяк минерал зичлигини (СМЗ), балки суяк сифатини (TBS, Trabecular Bone Score) ва умуртқалар синишларини (VFA, vertebral fracture assessment) ҳам баҳолаши мумкин. Анъанага кўра, СМЗ баҳолаш Т–мезонига мувофиқ проксимал сон суяги ва бўйиннинг умумий қийматларини алоҳида, шунингдек, бел умуртқаси (L1–L4), билак суяклари дистал қисми (радиуснинг 33% ёки 1/3 қисми) текшириш орқали остеопорозни юқори аниқликда ташхислаш имконини беради < – 2,5 ва ундан паст. Остеопорозда ССПҚ синишлари, умуртқа таналарининг клиник жиҳатдан аниқланадиган синишлари, билак ва елка проксимал қисми синишлари – асосий остеопоротик синишлар ҳисобланади, бу тахминан 80% ни ташкил қилади ва иқтисодий юкнинг катта қисмини ўз зиммасига олади [7].

Суяк денситометрияси Т–балл < – 2,5 бўлган остеопороз ва остеопоротик синишларни баҳолаш учун жуда сезгир. Бироқ, бу ҳар доим ҳам остеопорози бўлмаган, остеопения билан боғлиқ синишлари бўлган ёки ҳатто нормал СМЗ қийматлари бўлган шахсларда синишнинг ишончли башоратчиси ҳисобланмайди. Кам энергияли синишларнинг 60–70% остеопороз бўлмаган ҳолда содир бўлиши кўрсатилган [8, 9, 10], бу эса синиш хавфини кенг баҳолаш учун ушбу индикатордан фойдаланишни шубҳа остига қўяди [11, 6, 12, 13]. Шунинг учун кўплаб беморларга остеопороз учун денситометрик чегарага эришилмаганлиги сабабли тегишли даволаниш рад этилиши мумкин, бу эса популяцияда синиш ҳолатларининг кўпайиши каби салбий оқибатларга олиб келади [13]. Бу остеопороз кўп факторли касаллик деб ҳисобланиши билан боғлиқ бўлиб, унинг ривожланишига нафақат СМЗ нинг пасайиши, балки бошқа мустақил клиник омиллар ҳам таъсир қилади. Бу омиллар нафақат СМЗ орқали таъсир қилади, балки кам энергияли синишларининг хавф стратификациясига ҳисса қўшиши мумкин [14, 15]. Клиник хавф омилларини баҳолаш ва ҳисобга олиш синиш эҳтимолини башорат қилишни сезиларли даражада яхшилади [16, 17], бу эса янги ёндашувлар-

ни талаб қилади. Остеопоротик синишлар хавфини баҳолаш учун математик моделлар ишлаб чиқилган бўлиб, улар турли клиник хавф омилларига (FRAX, GARVAN, QFRACTURE, CFRACTURE ва бошқалар) асосланган сўровномалар билан таъминланган [18, 19, 20]

Синиш хавфини баҳолашда FRAX алгоритми

Синиш хавфини баҳолаш учун ишлаб чиқилган моделлар орасида FRAX (Fracture Risk Assessment Tool) катта синишларнинг мутлоқ 10 йиллик хавфини баҳолашда етакчи ўринни эгаллайди. Ушбу усул Шеффилд университетида (2000 йилдан 2008 йилгача) J.A. Kanis ва бошқалар раҳбарлигида етакчи остеопороз мутахассислари томонидан эркалар ва аёлларда сон суяги бўйинчасидан синишлари (ССБС) каби катта синишларнинг 10 йиллик хавфини аниқлаш учун сўровномада келтирилган индивидуал хусусиятларни ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилган. Сўровнома бандларига қуйидагилар киради: беморнинг ёши ва жинси, тана массаси индекси (ТМИ), аввалги синишлар, шунингдек, ота-оналарда СПҚС (Сон проксимал қисми синишлари), чекиш, спиртли ичимликларни истеъмол қилиш (кунига 3 е.д ортиқ, яъни 30 г, мутлоқ спиртли ичимлик), глюкокортикоидларни қабул қилиш, қуйидаги ҳамроҳ касалликларнинг мавжудлиги – ревматоид артрит ва иккиламчи остеопороз [10, 19]. FRAX воситаси кам энергияли синишлар учун клиник хавф омилларини миқдорий баҳолашга асосланган, аммо уларнинг комбинацияси оддий йиғинди эмас, балки математик таҳлилда акс эттирилган синишдаги таъсир даражасини ҳисобга оладиган махсус алгоритмдир. Ҳар бир киритилган омил якуний натижага таъсири нуқтаи назаридан ўзига хос клиник аҳамиятга эга, бу муаллифлар томонидан мета-таҳлиллар асосида кўрсатилган ва кейинчалик унинг аҳамияти бошқа тадқиқотчилар томонидан тасдиқланган [20, 21, 22, 23, 24].

FRAX алгоритмини ишлаб чиқиш 2000-йилда бошланган ва 2008-йилда клиник қўллаб кўриш билан якунланган. Яратиш босқичида синиш хавфи учун вақт ораллиғини аниқлаш муҳим эди, бу иқтисодий жиҳатдан 10 йиллик давр сифатида белгиланган [21]. Сон суяги бўйинчасидан синиши ва синишлардан ўлим хавфи бўйича жаҳон адабиётларни кўриб чиқиш бутун дунё бўйлаб сон суяги бўйинчасидан синиши эхтимолида 10 баробардан ортиқ фарқ борлигини аниқлади. Ушбу кузатувлардан муаллифларга маълум бўлдики, синиш хавфини баҳолашда глобал хавф хилма-хиллигини ҳисобга олиш зарурдир, бу эса синишлар бўйича эпидемиологик маълумотлар-

га асосланиб, ҳар бир мамлакат учун FRAX нинг алоҳида версиясини яратишни талаб қилди [25]. Кейинги босқичда муаллифлар адабиёт маълумотларини таҳлил қилишди, сўнгра бутун дунё бўйлаб 12 та когортадан олинган тадқиқотлар натижаларидан фойдаланган ҳолда мета-таҳлил ўтказишди. Ушбу маълумотларга асосланиб, улар математик алгоритмга клиник жиҳатдан аҳамиятли синиш хавф омилларини киритишни асослашди, бу эса СМЗ кўрсаткичларидан қатъий назар, синиш хавфига таъсир қилади [21]. Ушбу усул муваффақиятли синовдан ўтказилди. FRAX веб-сайтида тақдим этилган маълумотларга мувофиқ «иккиламчи остеопороз» тоифаси паст СМЗ билан чамбарчас боғлиқ бўлган ва остеопорозга олиб келадиган ҳолатларни ҳисобга олади [<https://www.fraxplus.org/ru/calculation-tool>]. Буларга қуйидагилар киради: 1-тоифа диабет (инсулинга боғлиқ), катталарда тугалланмаган остеогенез, даволанмаган узоқ муддатли гипертиреодизим, гипогонадизм ёки эрта менопауза (<45 ёш), сурункали тўйиб овқатланмаслик ёки малябсорбция, сурункали бўйрак етишмовчилиги (диализ талаб қилмайдиган) ва сурункали жигар касаллиги. FRAX алгоритми ота-онанинг сон суяги бўйнидан синиши тарихини ҳисобга олади, чунки муаллифлар томонидан ўтказилган мета-таҳлил шуни кўрсатдики, сон суяги бўйни синиши хавфи 2,28 баробарга ошади, бошқа жойларда эса синиш хавфи 1,41 баробарга ошади [14].

FRAX сўровномасига киритилган ушбу хавф омиллари ҳақидаги маълумотларни бирламчи тиббий ёрдам шифокори мунтазам клиник текширув ва беморлар билан суҳбат давомида осонгина олиши мумкин. FRAX нинг афзаллиги шундаки, уни рентген денситометрия томонидан аниқланадиган сон суяги бўйни минерал зичлиги билан ва у сиз ҳам ишлатиш мумкин (лекин фақат маълум рентген денситометр ишлаб чиқарувчилари: Lunar, Hologic ва Norland томонидан), иккала ҳолатда ҳам синиш хавфини аниқлашда юқори аниқлик билан [11].

FRAX ҳозирда дунёнинг 78 мамлакатада кенг қўлланилади. Унинг кенг қўлланилишига ҳар бир мамлакатда остеопороз ва остеопоротик синиш даражаси бўйича эпидемиологик тадқиқотларга асосланган FRAXнинг ўз версияси мавжудлиги ёрдам беради. Ўзбекистон Республикаси учун ҳам ўз версияси мавжуд (кириш нуқтаси: <https://frax.shef.ac.uk/FRAX/tool.aspx?lang=rs>). FRAX модели илгари остеопороз билан даволанмаган 40 ёшдан 90 ёшгача бўлган эркалар ва аёллар, шунингдек постменопауза давридаги аёллар учун қўлланилади. FRAX ни ҳисоблаш шахсининг сон суяги бўйни синиши ва бошқа асосий кам

энергияли синишлар эҳтимолини фоиз ҳисобида беради. FRAX алгоритми популяция скрининги, остеопороз ташхиси, синиш хавфини баҳолаш ва беморларда профилактика мақсадида, шу жумладан суяк денситометрияси маълумотларидан фойдаланмасдан ёки FRAX билан биргаликда юқори ёки жуда юқори синиш хавфига эга деб топилган 40 ёшдан ошган беморларга даво тайинлаш учун ҳам ишлатилади. Даволаш FRAX баҳолаш натижаларига асосланиб белгиланиши мумкин.

Популяцияга асосланган синиш тадқиқотида (OPUS тадқиқоти) 1748 аёлнинг 742 тасида (ўртача ёши 74,2 ёш) такрорий синишлар ташхиси қўйилган. [26]. FRAX CM3 билан ва CM3 сиз, ROC (қабул қилувчининг операцион характеристикаси) таҳлили ва қабул қилувчининг операцион характеристикаси эгри чизиғи остидаги майдон (AUC) ёрдамида баҳоланганда, 6 йил давомида 85 (4,9%) беморда асосий синишлар аниқланди. Шунга ўхшаш натижалар сон суяги бўйни CM3 билан ва CM3 сиз олинган (AUC мос равишда 0,66 ва 0,62 эди). Индекс санасида CM3 маълумотларига эга бўлган 16 578 субъект иштирок этган популяцияга асосланган тадқиқотда CM3 ва FRAX баҳолашнинг қийёсий таҳлили ўтказилди [27]. Фақат CM3 га асосланган хавфни баҳолаш FRAX га нисбатан ҳам асосий остеопоротик синишлар (AUC=0.62 ва 0.65; P=0.003), ҳам сон синишлари (AUC=0.78 ва 0.84; P < 0.001) учун пастроқ башорат қилиш самарадорлигини кўрсатди. Бироқ, FRAX ни CM3 билан биргаликда қўллаш унинг имкониятларини кенгайтиради. FRAX популяция скрининг тадқиқотларида, остеопороз ташхисида ва дори терапиясини буюришда кенг қўлланилган.

Скрининг текшируви бирламчи тиббий ёрдамнинг муҳим таркибий қисмидир, чунки у аниқланмаган касалликларни аниқлаш учун ишлатилиши мумкин. Буюк Британия, Дания ва Нидерландияда FRAX алгоритмига асосланган скрининг текширувлари сон суяги проксимал қисми синишларининг ўртача 28% га камайганлигини кўрсатди [28, 29, 30]. Кейинги учта тадқиқотнинг мета-таҳлили шуни кўрсатдики, популяцияга асосланган скрининг текшируви асосий остеопоротик синишларни 20% га ва сон суяги бўйнидан синишларини 9% га камайтиришда самарали бўлган [29].

FRAX остеопоротик синишларнинг 10 йиллик мутлоқ хавфини башорат қилиш учун самарали скрининг воситасидир, бу унинг АҚШ, Канада, Европа, Хитой ва бошқа жойларда кенг қўлланилиши билан тасдиқланади. [FRAX веб-сайти: <https://www.fraxplus.org/calculation-tool>].

CM3сиз FRAX ни умумий тиббий кўрикларга киритиш орқали, айниқса бирламчи тиббий ёрдамда беморнинг соғлиги ҳолати ҳақида кўпроқ хабардор қарорлар қабул қилиш мумкин. FRAX остеопорозни эрта аниқлаш ва уни энг самарали даволаш учун танлаб скрининг воситаси сифатида ишлатилиши мумкин, бу эса синиш хавфини камайтиради. Остеопорозни эрта аниқлаш ва даволаш ҳамда синиш хавфини баҳолаш асоратларнинг олдини олиш ёки камайтириш, ҳаёт сифатини яхшилаш ва соғлиқни сақлашдаги харажатларини камайтириши мумкин.

FRAX алгоритми шунингдек, беморларда 10 йиллик синиш хавфини профилактика мақсадида баҳолаш шунингдек, синиш хавфи юқори бўлган 40 ёшдан ошган беморларга даво тайинлашда қўлланилади. Сўнгги йилларда синиш хавфидан кейин FRAX тизими ёрдамида қўлланиладиган остеопорозга қарши даво 100 дан ортиқ халқаро клиник кўрсатмаларга киритилган ва остеопороз ва остеопоротик синишларнинг олдини олиш, ташхислаш ва даволашда фойдаланиш учун тавсия этилган [31, 32, 17, 22, 4]. FRAX ёрдамида синиш эҳтимолини баҳолашга асосланган ҳолда, сон суяги проксимал қисми синиши хавфи юқори бўлган аёллар остеопорозга қарши дорилар билан тегишли даволанишга жавоб беришлари исботланган [33, 34]. Буюк Британияда жойлашган «Синишнинг олдини олиш учун кекса аёлларда остеопорозни скрининг қилиш» (SCOOP) маркази томонидан 70 ёшдан 85 ёшгача бўлган аёллар орасида ўтказилган тадқиқот FRAX скрининг маълумотларига асосланган ҳолда, синишларининг 28% га камайтирилиши кўрсатди ва остеопорозга қарши дорилар билан ўз вақтида даволашнинг самарадорлигини ҳам исботлаган [35]. Аралашув чегараси ёки даволаш бошланиши керак бўлган индивидуал синиш эҳтимоли баҳс мавзуси ҳисобланади. Остеопоротик синиш хавфини баҳолаш ва бошқариш учун қабул қилинган чегарани ҳисобга олган ҳолда ўтказилган бир қатор тадқиқотлар FRAX нинг сезгирлиги ва ўзига хослигини ўрганиб чиқди ва қўшимча CM3 денситометрик текширувига эҳтиёжни аниқлади. Миллий Остеопороз Қўлланма Гурӯҳининг (NOGG, 2024 й) сўнгги кўрсатмаларида CM3сиз FRAX самарадорлигини кўрсатувчи маълумотлар келтирилган. Шунинг учун CM3 билан ёки CM3 сиз синиш хавфини баҳолашда бир хил аралашув чегарасидан фойдаланиш мумкин [28].

Масалан, Қўшма Штатларда 10 йиллик синиш эҳтимолини FRAX баҳолашига асосланиб CM3 учун аралашув чегараси 3% ни, катта остеопоротик синишлар учун эса 20% ни ташкил қилади [36]. Бу қийматлар ушбу мамлакатда

башоратли хавфни баҳолаш ва остеопорозни даволаш ёндашувлари учун иқтисодий жиҳатдан самарали ҳисобланади. FRAX дан фойдаланиш озиқ-овқат ва фармацевтика (FDA) томонидан тасдиқланган [21]. 2021-йил октябр ойида Миллий остеопороз бўйича кўрсатмалар гуруҳи (NOGG), Миллий соғлиқни сақлаш ва парвариш бўйича мукамаллик институти (NICE) томонидан қўллаб-қувватланиб, ёшга хос чегараларни жорий этувчи кўрсатмаларни қабул қилди. Бу FRAX жорий этилганидан кўп ўтмай, ушбу ёндашув қўлланган биринчи қўлланма эди [37]. Қўлланмалар беморнинг ёшини ҳисобга олган ҳолда жуда юқори, юқори, ўртача ва паст синиш хавфини аниқлаш учун FRAX график тасвирларини таклиф қилади. Юқори баҳолаш чегарасидан юқори ва жуда юқори хавф чегарасидан юқори эҳтимолликдаги беморлар даволаниш учун кўриб чиқилади. Бирламчи скрининг пайтида юқори ва жуда юқори синиш хавфи бўлган беморларни аниқлаш муҳимдир. Шунинг учун бирламчи тиббий ёрдам кўрсатувчилар фойдаланишлари мумкин. Жуда юқори хавф остида деб ҳисобланган беморлар даволаниш учун остеопороз бўйича мутахассисга юборилиши керак. Бу беморларга тезкор ва самарали дори терапияси керак, шу билан бирга йиқилиш хавфи ва бир неча синишларнинг мавжудлиги каби бошқа хавф омилларини ҳам ҳисобга олиш керак.

FRAX усули болалар ва ўсмирларда синиш хавфини баҳолаш учун ишлатилмайди, лекин 40 ёшдан ошган эркаклар ва аёлларда фойдаланиш учун тавсия этилади.

FRAX ишлаб чиқувчилари бирламчи тиббий ёрдамда фойдаланиш учун оддий, қулай ва имкониятли воситани яратишга интилишди. Шунинг учун, FRAX сўровномаси фақат «ҳа» ёки «йўқ» жавобларини беради. Миқдори ёки дозасига (аввалги синишлар сони, спиртли ичимликларни истеъмол қилиш ва глюкокортикоид дозаси) боғлиқ бўлган хавф омилларини тўлиқ ҳисобга олинмаган. Баъзи чекловларни бартараф этиш учун, масалан, юқори, ўртача ва паст глюкокортикоид таъсирини баҳолаш учун нисбатан оддий арифметик созлашлар таклиф қилинган [38]. FRAX антиостеопоротик даво олаётган беморларда фойдаланиш учун тавсия этилмайди. Бироқ икки ёки ундан кўп йил олдин дори-дармонларни қабул қилишни тўхтатган беморлар даволанмаган деб ҳисобланиши мумкин [39]. FRAX усули фақат ССПС СМЗ ги қийматларини ўз ичига олади. Бироқ бугунги кунга қадар клиник жиҳатдан ташхис қўйилган бел умуртқасининг оғир деформацияли синишлари ҳам катта остеопоротик синишлар хавфини юқори даражада

ошириши исботланган. FRAX усули синиш хавфи даражасини баҳолайди ва юқори, жуда юқори синиш хавфи бўлган беморлар учун даволаш бўйича тавсиялар беради. Охир-оқибат, беморни даволаш ва даво тайинлаш тўғрисидаги қарор шифокор томонидан қабул қилиниши керак.

FRAX plus[®] усули FRAX усулини янада ривожлантириш сифатида ишлаб чиқилган. У қўшимча созлашларни ўз ичига олади: синиш жойини ҳисобга олган ҳолда остеопоротик синишнинг ёши ва глюкокортикоид дозасини ҳисоблаш. Синиш хавфига ҳам таъсир қилувчи 2-тоифа диабет ҳам киритилган ва керак бўлганда бел умуртқасининг СМЗси ҳам ҳисобга олинади. ДХА тасвири, йиқилиш тарихи ва сон ўқи узунлиги асосида ҳисобланадиган трабекуляр суяк балл (ТБС) ҳам ҳисобга олинади. FRAX plus[®], FRAX дан ташқари, шифокорларга тегишли инструментал базага эга бўлган ҳолда, синиш хавфини башорат қилишни такомиллаштириш ва юқори синиш хавфи бўлган беморларни аниқлашни оптималлаштириш қобилиятини берадиган дастур ҳисобланади [40].

Хулоса

FRAX plus[®] бутун дунё бўйлаб аёллар ва эркакларда 10 йиллик остеопоротик синиш эҳтимолини ҳисоблаш учун оддий воситадир. FRAX нинг ўзига хос хусусияти синишларни башорат қилиш учун муҳим клиник омилларнинг миқдорий интеграциясидир. FRAX усули ҳозирда популяция скрининг тадқиқотларини ўтказиш, остеопорозни ташхислаш, 10 йиллик синиш хавфининг мутлоқ эҳтимолини баҳолаш ва мустақил равишда ёки суяк денситометрияси билан биргаликда дори терапиясини буюриш учун муҳим ва ажралмас восита ҳисобланади. FRAX ёрдамида инсонларга келажакда соғлиқ учун хавф туғдирадими ёки йўқми, эрта босқичда аниқлаш ва зарур текширув ва даволанишни ўз вақтида ўтказиш мумкин. Клиник жиҳатдан аҳамиятли хавф омилларига асосланиб, FRAX усули бирламчи тиббий ёрдам шифокорларига ўз вақтида дори терапияси учун юқори ва жуда юқори синиш хавфи бўлган беморларни аниқлашда ёрдам бериши мумкин. Бундан ташқари, синиш хавфи паст бўлган беморлар учун қиммат диагностика тестларидан қочиш жамият учун ҳам фойдали ҳисобланади.

Адабиётлар

1. International Osteoporosis Foundation. About osteoporosis [Internet]. [cited 2023 Aug 25]. Available from: <https://www.osteoporosis.foundation/health-professionals/about-osteoporosis>.

2. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: report of a WHO study group. Geneva: World Health Organization; 1994. WHO Technical Report Series; 843. Available from: http://whqlibdoc.who.int/trs/who_trs_843.pdf.
3. Bhujade R., Srivastava A., Chinchodkar K.N., Pat-hak P., Ibrahim T. Cross-sectional osteoporotic risk prediction with the FRAX without BMD in male and female patients attending OPD in a community health center of Bihar. *J Family Med Prim Care*. 2022; 11(6):2345–2350.
4. Kanis J.A., Norton N., Harvey N.C., Jacobson T., Johansson H., Lorentzon M., et al. SCOPE 2021: a new scorecard for osteoporosis in Europe. *Arch Osteoporos*. 2021; 16:82.
5. Закроева А.Г., Бабалян В.Н., Габдулина Г.Х., Лобанченко О.В., Ершова О.Б., Исаева С.М. Состояние проблемы остеопороза в странах Евразийского региона. *Остеопороз и остеопатии*. 2020; 23(4):19–29 [Zakroeva A.G., Babalyan V.N., Gabdulina G.Kh., Lobanchenko O.V., Ershova O.B., Isaeva S.M. The state of the osteoporosis problem in the countries of the Eurasian region. *Osteoporosis and osteopathy*. 2020; 23(4):19–29. In Russian].
6. Kanis J.A. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. *Osteoporos Int*. 1994; 4:368–381.
7. Kanis J.A., Oden A., Johnell O., Johansson H., De Laet C., Dawson A. The burden of osteoporotic fractures: a method for setting intervention thresholds. *Osteoporos Int*. 2001; 12:417–427.
8. Baró F., Cano A., Sánchez Borrego R., Ferrer J., González Rodríguez S.P., Neyro J.L., et al. Frequency of FRAX risk factors in osteopenic postmenopausal women with and without history of fragility fracture: FROSPE Study Group. *Menopause*. 2012; 19(11):1193–1199.
9. Cranney A., Jamal S.A., Tsang J.F., Josse R.G., Leslie W.D. Low bone mineral density and fracture burden in postmenopausal women. *CMAJ*. 2007; 177(6):575–580. doi:10.1503/cmaj.070234.
10. Kanis J.A., Johnell O., Oden A., Johansson H. Risk of hip fracture derived from relative risks: an analysis applied to the population of Sweden. *Osteoporos Int*. 2000; 11:120–127.
11. Favarato M.H.S., Almeida M.F., Lichtenstein A. Risk of osteoporotic fracture in women using the FRAX tool with and without bone mineral density score in patients followed at a tertiary outpatient clinic: an observational study. *Clinics (Sao Paulo)*. 2022; 77:100015.
12. Paskins Z., Ong T., Armstrong D.J. Bringing osteoporosis up to date: time to address the identity crisis. *Age Ageing*. 2020; 49(3):329–331.
13. Schini M., Johansson H., Harvey N.C., Lorentzon M., Kanis J.A., McCloskey E.V. An overview of the use of the fracture risk assessment tool (FRAX) in osteoporosis. *J Endocrinol Invest*. 2024; 47(3):501–511.
14. Kanis J.A., Johnell O., De Laet C., Johansson H., Oden A., Delmas P., et al. A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. *Bone*. 2004; 35(2):375–382.
15. Szoltysik A.N., Miodonska Z., Zarzeczny R., Zajac-Gawlak I., Opara J., Grzesinska A. Osteoporosis in Polish older women: risk factors and osteoporotic fractures: a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17:3725.
16. Умаров Ф.Х., Уразбаев Ж.Д. Факторы риска низкоэнергетического перелома проксимального отдела бедренной кости: аналитический обзор литературы. *Травматология, ортопедия и реабилитация*. 2023; (3):129–136 [Umarov F.Kh., Urazbaev J.D. Risk factors for low-energy fractures of the proximal femur: analytical review of the literature. *Traumatology, orthopedics and rehabilitation*. 2023; (3):129–136. In Russian].
17. Grygorieva N.V., Kovalenko V.M., Korzh M.O., Tronko M.D., Golovach I.Y., Dedukh N.V., et al. Ukrainian guideline for the prevention and treatment of glucocorticoid-induced osteoporosis. *Arch Osteoporos*. 2025; 20(1):31.
18. Inderjeeth C.A., Raymond W.D. Case finding with GARVAN fracture risk calculator in primary prevention of fragility fractures in older people. *Arch Gerontol Geriatr*. 2020; 86:103940.
19. Kanis J.A., Johnell O., Oden A., Johansson H., McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos Int*. 2008; 19(4):385–397. doi:10.1007/s00198-007-0543-5.
20. Livingstone S.J., Guthrie B., McMin M., Eke C., Donnan P.T., Morales D.R. Derivation and validation of the CFrature competing risk fracture prediction tool compared with QFrature in older people and people with comorbidity: a population cohort study. *Lancet Healthy Longev*. 2023; 4(1):e43 – e53.
21. Kanis J.A., Johansson H., Harvey N.C., McCloskey E.V. A brief history of FRAX. *Arch Osteoporos*. 2018; 13:118.
22. Kanis J.A., Harvey N.C., McCloskey E., Bruyère O., Veronese N., Lorentzon M., et al. Algorithm for the management of patients at low, high and very high risk of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int*. 2020; 31:1–12.
23. LeBoff M.S., Greenspan S.L., Insogna K.L., Lewiecki E.M., Saag K.G., Singer A.J., et al. The clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. *Osteoporos Int*. 2022; 33(10):2049–2102.
24. Zhang N., Liu Y.J., Yang C., Zeng P., Gong T., Tao L., et al. Association between cigarette smoking and mortality in patients with hip fracture: a systematic review and meta-analysis. *Tob Induc Dis*. 2022; 20:110.
25. Kanis J.A., Johnell O., De Laet C., Jonsson B., Oden A., Oglesby A.K., et al. International varia-

- tions in hip fracture probabilities: implications for risk assessment. *J Bone Miner Res.* 2002; 17:1237–1244.
26. Briot K, Paternotte S, Kolta S, Eastell R, Felsenberg D, Reid D.M., et al. FRAX: prediction of major osteoporotic fractures in women from the general population: the OPUS study. *PLoS One.* 2013; 8(12):e83436.
 27. Goldstein I, Gerber Y, Ish-Shalom S, Leshno M. Fracture risk assessment with FRAX using real-world data in a population-based cohort from Israel. *Am J Epidemiol.* 2018; 187(1):94–102.
 28. National Osteoporosis Guideline Group. Clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. Sheffield: National Osteoporosis Guideline Group; 2024. Available from: <https://www.nogg.org.uk/sites/nogg/download/NOGG-Guideline-2024.pdf?v4>.
 29. Merlijn T, Swart K.M.A., van der Horst H.E., Netelenbos J.C., Elders P.J.M. Fracture prevention by screening for high fracture risk: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporos Int.* 2020; 31:251–257.
 30. Rubin K.H., Rothmann M.J., Holmberg T., Hoiberg M., Möller S., Barkmann R., et al. Effectiveness of a two-step population-based osteoporosis screening program using FRAX: the randomized Risk-stratified Osteoporosis Strategy Evaluation (ROSE) study. *Osteoporos Int.* 2018; 29(3):567–578.
 31. Charatcharoenwittaya N., Jaisamrarn U., Songpatanasilp T., Kuptniratsaikul V. Summary of the Thai Osteoporosis Foundation (TOPF) Clinical Practice Guideline on the diagnosis and management of osteoporosis 2021. *Osteoporos Sarcopenia.* 2023; 9(2):45–52.
 32. Fuggle N.R., Beaudart C., Bruyère O., Abrahamsen B., Al-Daghri N., Burlet N., et al. Evidence-based guideline for the management of osteoporosis in men. *Nat Rev Rheumatol.* 2024; 20(4):241–251.
 33. Гладкова Е.Н., Лесняк О.М., Закроева А.Г., Гайдук И.З., Григорьева А.Л., Сафонова Ю.А. Роль и место калькулятора FRAX в принятии решения об инициации лечения остеопороза: анализ регистра центра остеопороза. *Остеопороз и остеопатии.* 2022; 25(2):4–13 [Gladkova E.N., Lesnyak O.M., Zakroeva A.G., Gaidukova I.Z., Grigorieva A.L., Safonova Yu.A. The role and place of the FRAX calculator in making a decision to initiate osteoporosis treatment: analysis of the osteoporosis center registry. *Osteoporosis and osteopathy.* 2022; 25(2):4–13. In Russian].
 34. McCloskey E.V., Harvey N.C., Johansson H., Lorentzon M., Liu E., Vandenput L., et al. Fracture risk assessment by the FRAX model. *Climacteric.* 2022; 25(1):22–28. doi:10.1080/13697137.2021.1945027.
 35. Shepstone L., Lenaghan E., Cooper C., Clarke S., Fong-Soe-Khieo R., Fordham R., et al. Screening in the community to reduce fractures in older women (SCOOP): a randomized controlled trial. *Lancet.* 2018; 391(10122):741–747.
 36. Camacho P.M., Petak S.M., Binkley N., Diab D.L., Eldeiry L.S., Farooki A., et al. American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis: update. *Endocr Pract.* 2020; 26(Suppl 1):1–46.
 37. Compston J., Cooper A., Cooper C., Gittoes N., Gregson C., Harvey N.C., et al. UK clinical guideline for the prevention and treatment of osteoporosis. *Arch Osteoporos.* 2017; 12(1):43.
 38. Kanis J.A., Johansson H., Oden A., McCloskey E.V. Guidance for the adjustment of FRAX according to the dose of glucocorticoids. *Osteoporos Int.* 2011; 22:809–816.
 39. National Osteoporosis Foundation; International Society for Clinical Densitometry. Recommendations to DXA manufacturers for FRAX implementation [Internet]. [cited 2013 Jan 28]. Available from: www.nof.org/files/nof/public/content/resource/862/files/392.pdf.
 40. Tan T.H.A., Johansson H., Harvey N.C., Lorentzon M., Kanis J.A., McCloskey E., et al. Assessment of fracture risk with FRAX and FRAXplus. *Gac Med Mex.* 2024; 160(4):363–373.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКА ОСНОВНЫХ ОСТЕОПОРОТИЧЕСКИХ ПЕРЕЛОМОВ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ FRAX

Ф.Х. УМАРОВ¹, Ж.Д. УРАЗБАЕВ²

¹Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр травматологии и ортопедии, Ташкент, Узбекистан

²Хорезмский филиал Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, Ургенч, Узбекистан

Растущая частота остеопоротических переломов обуславливает актуальность прогнозирования риска переломов в популяции для своевременного начала лечения. Алгоритм FRAX является важным инструментом оценки абсолютного 10-летнего риска низкоэнергетических переломов у пациентов, а также применяется для скрининга, диагностики и

выбора тактики лечения остеопороза. В рутинной клинической практике алгоритм FRAX позволяет выявлять пациентов с высоким и очень высоким риском переломов, своевременно назначать лечение остеопороза и тем самым снижать риск их возникновения.

Ключевые слова: остеопоротические переломы, риск, FRAX, популяционный скрининг, пороги лечения.

Сведения об авторах:

Умаров Файзулла Хабибуллаевич – доктор медицинских наук, заместитель директора по организационно-методической работе Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии.
E-mail: doca_005@mail.ru

Уразбаев Журабек Давронбекович – врач-травматолог-ортопед, заведующий травмпунктом Хорезмского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи, соискатель Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии.
E-mail: jurabektravm@gmail.com
ORCID: 0009-0007-5475-5117

Поступила в редакцию: 01.04.2026

Information about the authors:

Faizulla Khabibullaevich Umarov – Doctor of Medical Sciences, Deputy Director for Organizational and Methodological Affairs, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics.
E-mail: doca_005@mail.ru

Jurabek Davronbekovich Urazbaev – Traumatologist-Orthopedist, Head of the Emergency Department of the Khorezm Branch of the Republican Research Center of Emergency Medicine, Applicant at the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics.
E-mail: jurabektravm@gmail.com
ORCID: 0009-0007-5475-5117

Received: 01.04.2026