

UDK: 616.711-007.5-053.9:615.8

**KEKSA YOSHDAGI BEMORLARDA YOSHGA BOG'LIQ GIPERKIFOZ VA MUSHAK-FASSIAL RIGIDLIKNI PERSONALLASHTIRILGAN KONSERVATIV KORREKSIYA QILISH
SAMARADORLIGI: RANDOMIZATSIYALANGAN NAZORATLI TADQIQOT**

*Sabirov Djaxongir Ruziyevich - DSc., Toshkent Davlat tibbiyot universiteti kafedrası professori,
Milliy tibbiyot markazi direktorining o'rinbosari.*

*Bababekov Ulug'bek Xaydarbekovich - Milliy tibbiyot markazi, Turon Fanlar akademiyasi,
Toshkent, O'zbekiston.*

Annotatsiya. Maqsad. Keksa yoshdagi bemorlarda yoshga bog'liq giperkifoz va mushak-fassial rigidlikni fenotipga asoslangan personallashtirilgan konservativ korreksiya qilish dasturining klinik-biomexanik samaradorligi va xavfsizligini baholash.

Material va usullar. Prospektiv, parallel guruhli, randomizatsiyalangan nazoratli tadqiqotga 180 nafar bemor kiritilib, 60 nafardan uch guruhga taqsimlandi. I guruh fenotipga asoslangan 12 haftalik ko'p komponentli dastur, II guruh yumshoq to'qimalar terapiyasi bilan standart kineziterapiya, III guruh standart reabilitatsiya oldi. Asosiy natijalar Cobb burchagi va instrumental mushak-fassial rigidlik indeksi dinamikasi bo'ldi. Qo'shimcha natijalar og'riqning raqamli reyting shkalasi (NRS), Oswestry Disability Index (ODI), Timed Up and Go (TUG), 10 metrga yurish tezligi, Berg Balance Scale (BBS), Falls Efficacy Scale-International (FES-I), 6 daqiqalik yurish testi, 6 oylik yiqilishlar va noxush holatlarni qamrab oldi.

Natijalar. I guruhda Cobb burchagi $53,8 \pm 9,0^\circ$ dan $46,2 \pm 8,3^\circ$ gacha kamaydi; o'zgarish I va III guruhlar o'rtasida $4,9^\circ$ ni tashkil etdi (95% ishonch oralig'i 3,4–6,4; $p < 0,001$). Rigidlik indeksi I guruhda $1,08 \pm 0,23$ dan $0,64 \pm 0,16$ gacha pasaydi. TUG $12,8 \pm 3,0$ soniyadan $10,4 \pm 2,5$ soniyagacha qisqardi, yurish tezligi $0,82 \pm 0,18$ dan $0,99 \pm 0,20$ m/s gacha, BBS esa $43,0 \pm 6,3$ dan $50,2 \pm 5,4$ ballgacha yaxshilandi. Oldindan belgilangan klinik javob I guruhda 71,7%, II guruhda 48,3%, III guruhda 30,0% bemorda qayd etildi (umumiy $p < 0,001$). Olti oyda yiqilgan bemorlar ulushi mos ravishda 11,7%, 20,0% va 28,3% bo'ldi (uch guruhli umumiy $p = 0,074$); I va III guruhlarining eksplorativ juft taqqoslashida $RR = 0,41$ (95% ishonch oralig'i 0,18–0,92; $p = 0,039$). Jiddiy noxush holatlar kuzatilmadi.

Xulosa. Fenotipga asoslangan, yumshoq to'qimalarni tayyorlash, maqsadli kineziterapiya, muvozanat mashqlari va uy dasturini birlashtirgan kompleks yondashuv yoshga bog'liq giperkifozda postural geometriya, og'riq va funksional ko'rsatkichlarni standart reabilitatsiyaga nisbatan yaxshiladi. Yiqilishlar bo'yicha natijalar istiqbolli bo'lsa-da, ularni kattaroq tanlanmada tasdiqlash zarur.

Kalit so'zlar: yoshga bog'liq giperkifoz; mushak-fassial rigidlik; sagittal muvozanat; kineziterapiya; yiqilish profilaktikasi; kekxa bemor; randomizatsiyalangan tadqiqot.

Аннотация. Цель. Оценить клинико-биомеханическую эффективность и безопасность фенотип-ориентированной персонализированной консервативной коррекции возрастного гиперкифоза и мышечно-фасциальной ригидности у пожилых пациентов.

Материал и методы. В проспективное рандомизированное контролируемое исследование с параллельными группами включено 180 пациентов, распределённых по 60 человек в три группы. В I группе применяли 12-недельную персонализированную многокомпонентную программу, во II группе — стандартную кineziterapiyu в сочетании с мягкотканной терапией, в III группе — стандартную реабилитацию. Основными исходами были динамика угла Cobb и инструментального индекса мышечно-фасциальной ригидности. Дополнительно оценивали NRS, ODI, TUG, скорость ходьбы на

10 м, BBS, FES-I, 6-минутный тест ходьбы, падения в течение 6 месяцев и безопасность.

Результаты. В I группе угол Cobb уменьшился с $53,8 \pm 9,0^\circ$ до $46,2 \pm 8,3^\circ$; различие изменений между I и III группами составило $4,9^\circ$ (95% ДИ 3,4–6,4; $p < 0,001$). Индекс ригидности снизился с $1,08 \pm 0,23$ до $0,64 \pm 0,16$. Показатель TUG улучшился с $12,8 \pm 3,0$ до $10,4 \pm 2,5$ с, скорость ходьбы — с $0,82 \pm 0,18$ до $0,99 \pm 0,20$ м/с, BBS — с $43,0 \pm 6,3$ до $50,2 \pm 5,4$ балла. Предварительно определённый клинический ответ зарегистрирован у 71,7%, 48,3% и 30,0% пациентов соответственно (общее $p < 0,001$). Доля пациентов с падениями через 6 месяцев составила 11,7%, 20,0% и 28,3% (общее $p = 0,074$); в исследовательском попарном сравнении I и III групп RR=0,41 (95% ДИ 0,18–0,92; $p = 0,039$). Серьёзных нежелательных явлений не отмечено.

Заключение. Фенотип-ориентированная комплексная программа улучшает поструральные, болевые и функциональные показатели у пожилых пациентов с возрастным гиперкифозом. Результаты по профилактике падений требуют подтверждения в исследовании большей мощности.

Ключевые слова: возрастной гиперкифоз; мышечно-фасциальная ригидность; сагиттальный баланс; кинезитерапия; профилактика падений; пожилые пациенты; рандомизированное исследование.

Abstract. Objective. To evaluate the clinical, biomechanical, and safety outcomes of a phenotype-based personalized conservative correction programme for age-related hyperkyphosis and myofascial rigidity in older patients.

Materials and methods. This prospective parallel-group randomized controlled trial included 180 patients allocated to three groups (60 per group). Group I received a 12-week phenotype-based multicomponent programme; Group II received standard kinesitherapy combined with soft-tissue therapy; and Group III received standard rehabilitation. The primary outcomes were changes in the Cobb angle and an instrument-based myofascial rigidity index. Secondary outcomes included the Numeric Rating Scale (NRS), Oswestry Disability Index (ODI), Timed Up and Go (TUG), 10-m gait speed, Berg Balance Scale (BBS), Falls Efficacy Scale-International (FES-I), 6-minute walk test, 6-month falls, adherence, and adverse events.

Results. In Group I, the Cobb angle decreased from $53.8 \pm 9.0^\circ$ to $46.2 \pm 8.3^\circ$. The between-group difference in change between Groups I and III was 4.9° (95% CI 3.4–6.4; $p < 0.001$). The rigidity index decreased from 1.08 ± 0.23 to 0.64 ± 0.16 . TUG improved from 12.8 ± 3.0 to 10.4 ± 2.5 s, gait speed from 0.82 ± 0.18 to 0.99 ± 0.20 m/s, and BBS from 43.0 ± 6.3 to 50.2 ± 5.4 points. The prespecified clinical response was observed in 71.7%, 48.3%, and 30.0% of participants, respectively (overall $p < 0.001$). At 6 months, 11.7%, 20.0%, and 28.3% of patients experienced at least one fall (overall $p = 0.074$). In an exploratory pairwise comparison of Groups I and III, RR was 0.41 (95% CI 0.18–0.92; $p = 0.039$). No serious intervention-related adverse events were recorded.

Conclusion. A phenotype-based programme combining soft-tissue preparation, targeted kinesitherapy, balance training, and a home programme improved postural geometry, pain, and functional outcomes compared with standard rehabilitation. The findings regarding falls are promising but require confirmation in a larger adequately powered trial.

Keywords: age-related hyperkyphosis; myofascial rigidity; sagittal balance; kinesitherapy; fall prevention; older adults; randomized controlled trial.

Kirish. Yoshga bog'liq giperkifoz ko'krak umurtqa pog'onasining sagittal egriligi ortishi bilan kechadigan, keksa yoshda keng tarqalgan klinik holatdir. U faqat tashqi qomat o'zgarishi emas, balki umurtqa tanalaridagi kompression deformatsiyalar, degenerativ o'zgarishlar, orqa mushaklar kuchining kamayishi, nafas mexanikasi, yurish va kundalik faoliyatning yomonlashuvi bilan bog'liq bo'lishi mumkin [1, 2]. Klinik amaliyotda ko'krak kifozi ko'pincha

Cobb burchagi 40° va undan yuqori bo'lganda giperkifoz sifatida baholanadi, biroq individual xavfni faqat radiologik burchak emas, balki deformatsiyaning harakatchanligi, mushak kuchi, sarkopeniya, og'riq, muvozanat va yiqilish anamnezi ham belgilaydi.

Maqsadli mashqlar yoshga bog'liq giperkifozni konservativ davolashning asosiy yo'nalishlaridan biridir. Tizimli sharhlar umurtqani yozuvchi mushaklarni kuchaytirish, postural nazorat va moslashuvchanlik mashqlari kifozi ko'rsatkichlari hamda ayrim funksional natijalarni yaxshilashini ko'rsatadi [2–4]. SHEAF randomizatsiyalangan tadqiqotida 6 oylik umurtqaga yo'naltirilgan kuchaytirish va qomat treningi nazoratga nisbatan radiologik Cobb burchagini o'rtacha 3° ga ko'proq kamaytirgan [3]. Manual va yumshoq to'qimalarga qaratilgan usullar qisqa hamda o'rta muddatda ko'krak kifozi va boshqa postural ko'rsatkichlarni yaxshilashi mumkin, biroq dalillar bir xil emas [5].

Mavjud tadqiqotlarning asosiy cheklovlari intervensiyalarning yetarli individuallashtirilmagani, mushak-fassial rigidlikni obyektiv baholash usullarining standartlashtirilmagani va radiologik natijalar bilan yiqilish xavfi o'rtasidagi bog'liqlikning kam o'rganilganidir. Shu sababli giperkifozni faqat qomat nuqsoni sifatida emas, balki postural geometriya, mushak-fassial qattqlik va funksional beqarorlikni birlashtiruvchi sindrom sifatida baholash klinik jihatdan asosli hisoblanadi.

Tadqiqot maqsadi. Keksa yoshdagi bemorlarda yoshga bog'liq giperkifoz va mushak-fassial rigidlikni fenotipga asoslangan personallashtirilgan konservativ korreksiya qilish dasturining klinik-biomexanik samaradorligi hamda xavfsizligini standart reabilitatsiya bilan taqqoslab baholash.

Material va usullar

Tadqiqot dizayni va o'tkazilgan joy. Tadqiqot prospektiv, uchta parallel guruhli, randomizatsiyalangan, nazoratli va yakuniy ko'rsatkichlarni baholovchi mutaxassis uchun ko'r dizaynda tashkil etildi. Hisobot CONSORT 2025 va intervensiyani tavsiflash TIDieR tamoyillariga muvofiq tuzildi [6, 7].

Tadqiqot TIB ilmiy-amaliy institutining hamda Milliy tibbiyot markazining travmatologiya-ortopediya va tibbiy reabilitatsiya yo'nalishlari bazasida 2024-yil yanvaridan 2025-yil dekabrigacha o'tkazildi. Olti oylik kuzatuv muddati hisobga olingan holda yakuniy ma'lumotlar 2026-yilning birinchi yarmida shakllantirildi.

Ishtirokchilar. Tadqiqotga 60 yosh va undan katta, klinik giperkifotik qomatga ega hamda ko'krak kifozi Cobb burchagi 40° yoki undan yuqori bo'lgan 180 nafar bemor kiritildi. Qo'shimcha kiritish mezonlari dorsal sohada og'riq yoki funksional cheklanish, mustaqil tik turish va yurish qobiliyati hamda tadqiqotda qatnashishga yozma rozilik berishdan iborat edi.

Chiqarish mezonlari: o'tkir umurtqa kompression sinishi, umurtqa segmentlarining klinik beqarorligi, og'ir nevrologik defitsit, dekompensatsiyalangan yurak-qon tomir yoki boshqa somatik kasallik, yaqinda o'tkazilgan umurtqa yoxud oyoq-qo'l operatsiyasi, og'ir kognitiv buzilish va jismoniy yuklamaga mutlaq qarshi ko'rsatmalar.

Intervensiyalar. I guruh fenotipga asoslangan 12 haftalik ko'p komponentli dastur oldi. Dastur: 1) xavfsiz yumshoq to'qima va miofassial tayyorlov; 2) ko'krak umurtqasini yozuvchi mushaklar, kurak stabilizatorlari va tos-bel mushak zanjirini kuchaytirish; 3) ko'krak qafasi harakatchanligi va nafas-postural mashqlar; 4) muvozanat, koordinatsiya, o'rindan turish va yurish treningi; 5) individual uy mashqlari hamda bajarilishni kundalik orqali nazorat qilish bloklarini qamrab oldi.

II guruhda yumshoq to'qimalarga ta'sir va standart kineziterapiya yagona protokol bo'yicha amalga oshirildi. III guruh standart davolovchi jismoniy tarbiya, yurish va umumiy postural tavsiyalarni oldi. Barcha guruhlarda yuklama yoshi, hamroh kasalliklar, osteoporoz xavfi va jismoniy bardoshlilikka muvofiq xavfsiz oshirildi.

I va II guruhlarda nazorat ostidagi mashg'ulotlar haftasiga 3 marta, har biri 50–60 daqiqadan o'tkazildi. Mashg'ulotlarni kamida 5 yillik klinik tajribaga ega reabilitolog va davolovchi jismoniy tarbiya mutaxassisi olib bordi. Yuklama og'riq NRS bo'yicha 3 balldan oshmaganda, mashq texnikasi buzilmaganda va mashg'ulotdan keyingi charchoq 24 soatdan ortiq davom etmaganda har 2 haftada bosqichma-bosqich oshirildi. Uy dasturi kuniga 20–25 daqiqa, haftasiga kamida 5 kun bajarildi va individual kundalik orqali nazorat qilindi.

Fenotiplash. Dastlabki klinik-biomexanik baholash asosida to'rtta ustun fenotip ajratildi: mobil giperkifotik, rigid-miofassial, postural-nostabil va osteosarkopenik-struktur fenotip. Mobil fenotipda mushaklarni kuchaytirish va postural nazorat; rigid-miofassial fenotipda yumshoq to'qimalarni tayyorlash va ko'krak qafasi harakatchanligi; postural-nostabil fenotipda muvozanat va xavfsiz yurish; osteosarkopenik-struktur fenotipda esa kichik dozadan boshlangan kuch mashqlari va ortopedik xavfsizlik ustuvor bo'ldi.

Natija ko'rsatkichlari. Asosiy natija ko'rsatkichlari 12 haftada Cobb burchagi va instrumental mushak-fassial rigidlik indeksining o'zgarishi edi. Cobb burchagi standart lateral rentgenogrammada ko'krak umurtqasining yuqori va pastki tayanch umurtqalari oxirgi plastinkalari bo'yicha hisoblandi. Ensa-devor masofasi va ko'krak bo'limining faol yozilish imkoniyati klinik postural harakatchanlik mezonlari sifatida qayd etildi.

Mushak-fassial rigidlik portativ miotonometriya usulida standart holatda baholandi. O'lchovlar ko'krak umurtqa pog'onasining ikki tomonidagi paravertebral mushaklar, ko'krakning katta mushagi, bel-yonbosh mushagi va son orqa guruhi mushaklarining belgilangan anatomik nuqtalarida uch martadan bajarildi; tahlilda uch o'lchovning o'rtacha qiymati ishlatildi. Har bir segment ko'rsatkichi boshlang'ich qiymatga nisbatan normallashtirilib, ularning o'rtacha qiymati integral rigidlik indeksi sifatida qabul qilindi. Indeksning pasayishi yumshoq to'qimalar qattiqqligi kamayganini anglatdi. Takroriy o'lchovlarda ichki sinf korrelyatsiya koeffitsiyenti 0,86 ni tashkil etdi.

Qo'shimcha natijalar: NRS bo'yicha og'riq, ODI, TUG, 10 metrga odatiy yurish tezligi, BBS, FES-I, 6 daqiqalik yurish masofasi, davolash rejimiga rioya qilish, noxush holatlar hamda 6 oy davomida kamida bir marta yiqilgan bemorlar ulushi. Sarkopeniya belgilari EWGSOP2 yondashuviga muvofiq mushak kuchi va jismoniy samaradorlik asosida baholandi [10].

Oldindan belgilangan klinik javob mezoni quyidagilardan kamida ikkitasiga erishish sifatida qabul qilindi: Cobb burchagining kamida 5° kamayishi; integral rigidlik indeksining kamida 20% pasayishi; NRS bo'yicha og'riqning kamida 2 ball kamayishi; TUG natijasining kamida 1,5 soniyaga yaxshilanishi. Shu bilan birga, jiddiy noxush holat kuzatilmasligi majburiy shart bo'ldi.

Etik jihatlar va tadqiqotni ro'yxatdan o'tkazish. Tadqiqot Jahon tibbiyot assotsiatsiyasining 2024-yilda qayta ko'rib chiqilgan Helsinki deklaratsiyasi tamoyillariga muvofiq o'tkazildi [14]. Barcha ishtirokchilarga tadqiqot maqsadi, qo'llaniladigan usullar, ehtimoliy foyda va xavflar tushuntirildi hamda ulardan yozma xabardor qilingan rozilik olindi. Shaxsiy ma'lumotlar kodlangan shaklda qayta ishlandi.

Tadqiqot protokoli muassasaning bioetika bo'yicha amaldagi talablariga muvofiq ko'rib chiqildi. Bioetika xulosasining rekvizitlari birlamchi tadqiqot hujjatlarida saqlanadi va tahririyat talabi bo'yicha taqdim etiladi.

Tadqiqot klinik tadqiqotlar xalqaro reyestrda prospektiv ro'yxatdan o'tkazilmagan. Mazkur holat tadqiqotning metodologik cheklovi sifatida e'tirof etildi.

Statistik tahlil. Miqdoriy ma'lumotlar o'rtacha qiymat±standart og'ish, sifat ko'rsatkichlari esa mutlaq son va foiz ko'rinishida taqdim etildi. Boshlang'ich guruhlararo farqlar bir omilli dispersiya tahlili yoki Kruskal–Wallis testi, toifali ko'rsatkichlar χ^2 yoki Fisher aniq testi yordamida baholandi. Takroriy o'lchovlar uchun vaqt, guruh va vaqt×guruh o'zaro ta'sirini qamrab olgan aralash effektli model qo'llandi. Ta'sir kattaligi uchun o'rtacha farq, nisbiy xavf va

95% ishonch oralig'i berildi. Prognostik omillar logistik regressiya orqali tahlil qilindi; diskriminatsiya ROC egri chizig'i ostidagi maydon (AUC), ichki barqarorlik bootstrap usuli bilan baholandi. Barcha testlar ikki tomonlama bo'lib, $p < 0,05$ statistik ahamiyat chegarasi sifatida qabul qilindi. Yiqilishlar bo'yicha uch guruhli umumiy test asosiy, juft taqqoslash esa eksplorativ tahlil sifatida talqin qilindi.

Statistik tahlil IBM SPSS Statistics 26.0 dasturida bajarildi. Qo'shimcha ishonch oralig'lari va nisbiy xavf ko'rsatkichlari R 4.3.2 muhitida tekshirildi.

Natijalar. Jami 180 nafar bemor randomizatsiya qilindi: i guruhga 60, ii guruhga 60 va iii guruhga 60 bemor kiritildi. Umumiy tanlanmaning o'rtacha yoshi $72,8 \pm 7,1$ yil, ayollar ulushi 64,4%, tana vazni indeksi $27,6 \pm 4,3$ kg/m² va shikoyatlar davomiyligi $5,8 \pm 3,9$ yilni tashkil etdi. Oxirgi 12 oyda yiqilish anamnezi 61 nafar (33,9%) bemorda mavjud edi.

Boshlang'ich tavsif. Guruhlar ko'pchilik klinik-demografik va postural ko'rsatkichlar bo'yicha o'xshash edi. Biroq yurish tezligi I guruhda pastroq bo'lib, boshlang'ich guruhlararo farq statistik ahamiyat chegarasiga yetdi ($p = 0,041$). Shu sababli funksional natijalarni talqin qilishda boshlang'ich qiymatlar hisobga olindi.

Postural va rigidlik natijalari. 12 haftalik intervensiyadan keyin eng katta geometrik o'zgarish I guruhda qayd etildi. Cobb burchagi $53,8 \pm 9,0^\circ$ dan $46,2 \pm 8,3^\circ$ gacha kamayib, o'rtacha o'zgarish $-7,6 \pm 4,5^\circ$ ni tashkil etdi. II guruhda o'zgarish $-4,4 \pm 4,1^\circ$, III guruhda $-2,7 \pm 3,8^\circ$ bo'ldi. I va III guruhlar o'rtasidagi o'rtacha farq $4,9^\circ$ (95% ishonch oralig'i 3,4–6,4; $p < 0,001$) edi. Ensa-devor masofasi I guruhda $8,0 \pm 3,7$ sm dan $4,3 \pm 1,8$ sm gacha kamaydi.

Instrumental mushak-fassial rigidlik indeksi I guruhda $1,08 \pm 0,23$ dan $0,64 \pm 0,16$ gacha, II guruhda $1,07 \pm 0,22$ dan $0,78 \pm 0,18$ gacha, III guruhda $1,05 \pm 0,21$ dan $0,93 \pm 0,19$ gacha kamaydi. Rigidlikning kamida 20% pasayishi mos ravishda 46/60 (76,7%), 34/60 (56,7%) va 17/60 (28,3%) bemorda kuzatildi.

Og'riq va funksional natijalar. I guruhda NRS $5,5 \pm 1,4$ dan $2,7 \pm 1,3$ ballgacha, ODI $36,8 \pm 10,6$ dan $21,4 \pm 8,6$ ballgacha kamaydi. TUG $12,8 \pm 3,0$ soniyadan $10,4 \pm 2,5$ soniyagacha qisqardi, yurish tezligi $0,82 \pm 0,18$ dan $0,99 \pm 0,20$ m/s gacha oshdi, BBS $43,0 \pm 6,3$ dan $50,2 \pm 5,4$ ballgacha yaxshilandi. FES-I $32,1 \pm 7,7$ dan $22,8 \pm 6,4$ ballgacha kamaydi, 6 daqiqalik yurish masofasi esa o'rtacha 67 ± 48 metr gacha oshdi.

Klinik javob va yiqilishlar. Oldindan belgilangan klinik javob I guruhda 43/60 (71,7%), II guruhda 29/60 (48,3%) va III guruhda 18/60 (30,0%) bemorda qayd etildi ($\chi^2 = 20,93$; umumiy $p < 0,001$). I guruhning III guruhga nisbatan javob ehtimoli RR=2,39 (95% ishonch oralig'i 1,57–3,63), mutlaq farq 41,7 foiz punkt (95% ishonch oralig'i 25,4–57,9) bo'ldi.

Olti oylik kuzatuvda kamida bir marta yiqilish I guruhda 7/60 (11,7%), II guruhda 12/60 (20,0%) va III guruhda 17/60 (28,3%) bemorda kuzatildi. Uch guruhli umumiy farq statistik ahamiyatga yetmadi ($\chi^2 = 5,21$; $p = 0,074$). I va III guruhlar o'rtasidagi eksplorativ juft taqqoslashda yiqilish xavfi pastroq edi: RR=0,41 (95% ishonch oralig'i 0,18–0,92; Fisher aniq testi $p = 0,039$). Ushbu natija ikkilamchi va eksplorativ bo'lgani sababli ehtiyotkor talqin qilindi.

Fenotiplar bo'yicha natijalar. Klinik javob mobil giperkifotik fenotipda 82,5%, rigid-miofassial fenotipda 72,0%, postural-nostabil fenotipda 68,4% va osteosarkopenik-struktur fenotipda 54,8% ni tashkil etdi. Bu natijalar terapevtik maqsadlarni deformatsiya harakatchanligi va funksional xavfga qarab farqlash zarurligini ko'rsatdi.

Xavfsizlik va davolash rejimiga rioya qilish. Davolash bilan bog'liq jiddiy noxush holatlar qayd etilmadi. Intervensiyani toqatsizlik sababli to'xtatish I guruhda 1,7%, II guruhda 5,0% va III guruhda 6,7% ni tashkil etdi. I guruhda mashg'ulotlarning kamida 80% ida qatnashish 85,0%, uy kompleksini muntazam bajarish 81,7% bemorda qayd etildi.

Prognostik tahlil. Logistik regressiyada davolash rejimiga kamida 80% rioya qilish (or=3,40; 95% ishonch oralig'i 1,54–7,52), 4-haftada rigidlikning kamida 15% kamayishi (or=3,10; 95% ishonch oralig'i 1,39–6,92), mobil fenotip (or=2,85; 95% ishonch oralig'i 1,21–

6,70) va bbs ≥ 42 ball (or=1,92; 95% ishonch oralig'i 1,03–3,58) ijobiy klinik javob bilan mustaqil bog'liq bo'ldi. Tug >15 soniya, og'ir osteoporoz va kompression deformatsiyalar salbiy prognostik omillar sifatida qayd etildi. Model auc ko'rsatkichi 0,82, ichki bootstrap tekshiruvdan so'ng 0,79 ni tashkil etdi. Model tashqi validatsiyadan o'tkazilmagani sababli uni hozircha klinik qarorni qo'llab-quvvatlovchi tadqiqot modeli sifatida baholash lozim.

Muhokama

Ushbu tadqiqotda fenotipga asoslangan ko'p komponentli konservativ korreksiya standart reabilitatsiyaga nisbatan Cobb burchagi, mushak-fassial rigidlik, og'riq va funksional natijalarda kattaroq yaxshilanish bilan bog'liq bo'ldi. Eng katta ta'sir mobil va rigid-miofassial fenotiplarda kuzatildi, osteosarkopenik-struktur fenotipda esa javob darajasi pastroq bo'lsa-da, funksional barqarorlik bo'yicha klinik foyda saqlanib qoldi.

Natijalar avvalgi tadqiqotlar bilan umumiy yo'nalishda mos keladi. Ponzano va hammualliflarning tizimli sharhi giperkifozga qaratilgan mashqlar kifozi ko'rsatkichlari va orqa mushaklar kuchini yaxshilashini ko'rsatgan [2]. SHEAF tadqiqotida 6 oylik maqsadli kuch va qomat treningi Cobb burchagini nazoratga nisbatan $3,0^\circ$ ga ko'proq kamaytirgan [3]. Bizning tadqiqotda I va III guruhlar o'rtasidagi farq $4,9^\circ$ bo'ldi. Kattaroq ta'sir 12 haftalik dasturda yumshoq to'qima tayyorlovi, kuch mashqlari, nafas-postural modul, muvozanat treningi va uy dasturining birlashtirilgani bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Biroq bu izoh gipoteza sifatida qaralishi kerak.

Manual terapiya va miofassial usullarning qomatga ta'sirini baholagan meta-tahlil ko'krak kifozi bo'yicha qisqa va o'rta muddatli ijobiy ta'sir ehtimolini ko'rsatgan [5]. Shu bilan birga, mushak rigidligini instrumental baholashning klinik standartlari hali bir xillashmagan. Myotonometriya kichik mushaklarda qattiqlikni takroriy o'lchashga imkon berishi ko'rsatilgan [12], bel mushaklari qattiqligi bo'yicha 2024-yilgi meta-tahlil esa o'lchov metodologiyasi va mushak holatini standartlashtirish zarurligini ta'kidlaydi [13]. Shu sababli ushbu tadqiqotdagi integral rigidlik indeksi qurilma, nuqtalar, formula va takroriy o'lchov ishonchliligi bilan to'liq tavsiflanishi lozim.

Yiqilishlar bo'yicha natijalar ehtiyotkorlik bilan talqin qilinishi kerak. Mashqlar kekso yoshdagi odamlarda yiqilishlar chastotasini kamaytirishi bo'yicha yuqori darajadagi dalillar mavjud [8, 11]. Tadqiqotimizda I guruhda yiqilgan bemorlar ulushi III guruhga qaraganda past bo'ldi, biroq uch guruhli umumiy test statistik ahamiyatga yetmadi. Shu bois yiqilishlar bo'yicha kuzatilgan natija tasdiqlovchi emas, keyingi tadqiqot uchun signal hisoblanadi. Yiqilishlar soni, qayta yiqilishlar va ekspozitsiya vaqtini hisobga oluvchi kattaroq tadqiqot talab etiladi.

Boshlang'ich yurish tezligining guruhlar o'rtasida farq qilgani funksional natijalarni talqin qilishda muhimdir. Aralash effektli model boshlang'ich qiymat va vaqt bo'yicha takroriy o'lchovlarni hisobga olish imkonini beradi, ammo natijalarni nashr etishda model koeffitsiyentlari, guruh $\times$ vaqt ta'siri va yetishmayotgan ma'lumotlar bilan ishlash usuli alohida ko'rsatilishi kerak.

Tadqiqot cheklovlari. Tadqiqotning bir necha cheklovlari bor. Birinchidan, intervensiya xususiyati sababli ishtirokchilar va rehabilitologlarni ko'r qilish mumkin emas edi. Ikkinchidan, rigidlik indeksi tadqiqotga xos kompozit ko'rsatkich bo'lib, tashqi validatsiya talab qiladi. Uchinchidan, yiqilishlar ikkilamchi natija bo'lib, tadqiqot ushbu natija uchun alohida quvvat hisobiga ega emas. To'rtinchidan, prognostik model faqat ichki tekshiruvdan o'tkazilgan. Beshinchidan, uzoq muddatli umurtqa sinishlari, gospitalizatsiya va hayot sifati mustaqil qat'iy yakuniy nuqta sifatida baholanmagan.

Xulosa

1. Kekso yoshdagi bemorlarda yoshga bog'liq giperkifoz postural geometriya, mushak-fassial rigidlik, og'riq, yurish va muvozanat buzilishlarini birlashtiruvchi klinik-biomexanik holat sifatida baholanishi lozim.

2. Fenotipga asoslangan 12 haftalik personallashtirilgan konservativ dastur Cobb burchagi, rigidlik, og'riq, funksional cheklanish, TUG, yurish tezligi va BBS natijalarini standart reabilitatsiyaga nisbatan yaxshiladi.

3. Oldindan belgilangan klinik javob I guruhda 71,7% bo'lib, III guruhdagi 30,0% ko'rsatkichdan yuqori edi.

4. Olti oylik yiqilishlar I guruhda kamroq kuzatildi, biroq uch guruhli umumiy farq statistik ahamiyatga yetmadi; bu natija keyingi katta tadqiqotlarda tasdiqlanishi kerak.

5. Davolash rejimiga rioya qilish, rigidlikning erta pasayishi, mobil fenotip va yaxshiroq boshlang'ich muvozanat ijobiy javob bilan bog'liq bo'ldi. Prognostik model tashqi validatsiyani talab qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Katzman W.B., Wanek L., Shepherd J.A., Sellmeyer D.E. Age-related hyperkyphosis: its causes, consequences, and management. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(6):352–360. doi:10.2519/jospt.2010.3099.

2. Ponzano M., Tibert N., Bansal S., Katzman W.B., Giangregorio L. Exercise for improving age-related hyperkyphosis: a systematic review and meta-analysis with GRADE assessment. *Arch Osteoporos.* 2021;16(1):140. doi:10.1007/s11657-021-00998-3.

3. Katzman W.B., Vittinghoff E., Lin F., Schafer A., Long R.K., Wong S., et al. Targeted spine strengthening exercise and posture training program to reduce hyperkyphosis in older adults: results from the SHEAF randomized controlled trial. *Osteoporos Int.* 2017;28(10):2831–2841. doi:10.1007/s00198-017-4109-x.

4. Tsekoura M., Katsoulaki M., Kastrinis A., Nomikou E., Fousekis K., Tsepis E., Billis E. The effects of exercise in older adults with hyperkyphotic posture. *Adv Exp Med Biol.* 2023;1425:501–506. doi:10.1007/978-3-031-31986-0_49.

5. Santos T.S., Oliveira J.S., et al. Effects of manual therapy on body posture: systematic review and meta-analysis. *Gait Posture.* 2022;96:280–294.

6. Hopewell S., Chan A.W., Collins G.S., Hróbjartsson A., Moher D., Schulz K.F., et al. CONSORT 2025 statement: updated guideline for reporting randomized trials. *Nat Med.* 2025;31:1776–1783. doi:10.1038/s41591-025-03635-5.

7. Hoffmann T.C., Glasziou P.P., Boutron I., Milne R., Perera R., Moher D., et al. Better reporting of interventions: Template for Intervention Description and Replication (TIDieR) checklist and guide. *BMJ.* 2014;348:g1687. doi:10.1136/bmj.g1687.

8. Montero-Odasso M., van der Velde N., Martin F.C., Petrovic M., Tan M.P., Ryg J., et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults: a global initiative. *Age Ageing.* 2022;51(9):afac205. doi:10.1093/ageing/afac205.

9. National Institute for Health and Care Excellence. Falls: assessment and prevention in older people and in people 50 and over at higher risk. NICE guideline NG249. London: NICE; 2025.

10. Cruz-Jentoft A.J., Bahat G., Bauer J., Boirie Y., Bruyère O., Cederholm T., et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing.* 2019;48(1):16–31. doi:10.1093/ageing/afy169.

11. Sherrington C., Fairhall N.J., Wallbank G.K., Tiedemann A., Michaleff Z.A., Howard K., et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;1:CD012424. doi:10.1002/14651858.CD012424.pub2.

12. Davidson M.J., Bryant A.L., Bower W.F., Frawley H.C. Myotonometry reliably measures muscle stiffness in the thenar and perineal muscles. *Physiother Can.* 2017;69(2):104–112. doi:10.3138/ptc.2015-85.

13. Vatovec R., Voglar M. Changes of trunk muscle stiffness in individuals with low back pain: a systematic review with meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord. 2024;25:155. doi:10.1186/s12891-024-07241-3.

14. World Medical Association. WMA Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human participants. Adopted by the 75th WMA General Assembly, Helsinki, Finland, October 2024.