COVID-19 DAN KEYINGI OSTEOARTRIT RIVOJLANISH XAVFI VA UNI OLDINI OLISH CHORA TADBIRLARI

Valiyev Y.Y.
Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Toshkent, O‘zbekiston,
Tibbiy radiologiya kafedrasi assistenti
e-mail: Doctorvaliyev@gmail.com

Eshmamatova S.N.
Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Davolash fakulteti talabasi, Toshkent davlat tibbiyot universiteti 2-son davolash fakulteti talabasi
e-mail:sokinaeshmamatova91@gmail.com

РИСК РАЗВИТИЯ ОСТЕОАРТРИТА ПОСЛЕ COVID-19 И МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ

Аннотация: В данной статье анализируется взаимосвязь между перенесенной коронавирусной инфекцией (COVID-19) и деструкцией костной и хрящевой тканей, снижением плотности костей, а также ускоренным развитием остеоартрита у пациентов. Большую роль в прогрессировании постковидного остеоартрита играют такие факторы, как терапия стероидными препаратами, длительная иммобилизация, тяжелое течение заболевания, а также наличие сопутствующих патологий: артроза, диабета и ожирения. В статье подробно рассматриваются механизмы развития остеоартрита — системное воспаление, эндотелиальная дисфункция, нарушения микроциркуляции, деградация костной ткани и повреждения, вызванные неадекватной нагрузкой на суставы. Также подчеркивается важность своевременного обращения внимания на такие симптомы, как боль в суставах, хруст, отечность и ограничение подвижности в постковидный период. Описаны возможности замедления остеоартрита и предотвращения тяжелых осложнений с помощью лечебной физкультуры, снижения избыточного веса, коррекции уровня витамина D и кальция, а также своевременной консультации ревматолога.

Ключевые слова: Поствирусный остеоартрит, воспалительные заболевания суставов, хронические суставные боли, нагрузочная деформация суставов остеоартрит вследствие иммобилизации, COVID-19 и костный метаболизм эндотелиальное воспаление и остеоартрит, поствирусные аутоиммунные последствия

RISK OF OSTEOARTHRITIS DEVELOPMENT AFTER COVID-19 AND PREVENTIVE MEASURES

Abstract*:* This article analyzes the correlation between coronavirus infection (COVID-19) and the destruction of bone and cartilage tissue, decreased bone density, and the accelerated development of osteoarthritis in patients. Key factors contributing to the exacerbation of post-COVID osteoarthritis include corticosteroid therapy, prolonged immobilization, severe disease progression, and pre-existing conditions such as early-onset arthrosis, diabetes, and obesity. The article elucidates the mechanisms underlying the development of osteoarthritis, including systemic inflammation, endothelial dysfunction, impaired microcirculation, bone resorption, and mechanical damage resulting from excessive joint loading. Furthermore, it emphasizes the importance of early clinical attention to symptoms such as joint pain, crepitus (grating sounds), swelling, and restricted range of motion during the post-COVID recovery period. The study outlines strategies to decelerate the progression of osteoarthritis and prevent severe

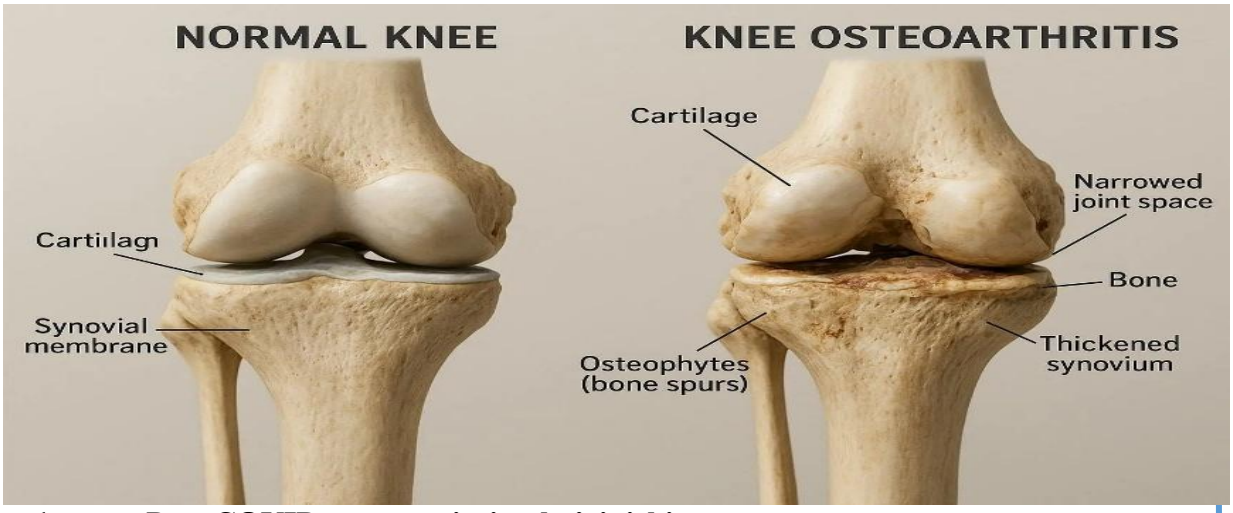
complications through low-impact exercise, weight management, appropriate Vitamin D and calcium supplementation, and timely rheumatological intervention.

Keywords: Post-viral osteoarthritis, inflammation-related joint diseases, chronic joint pain, joint mechanical loading, post-immobilization osteoarthritis COVID-19 and bone metabolism, endothelial inflammation and osteoarthritis, post-viral autoimmune sequelae, oxidative stress in COVID-19 and arthrosis

Annotatsiya: Bu maqolada koronavirus infeksiyasi (COVID-19) ketidan bemorlarda eklemlar suyak va cartilaj to‘qimasi yemirilishi, suyak zichligining pasayishi hamda osteoartritning tezlasgan rivojlanishi o‘rtasidagi olsa-krosso bog‘lanish tahlil qilinmoqda. Steroid preparatlar bilan davolanish, uzoq yoqib olish, og‘ir kasallik kechishi va yoshlikdagi artroz, diabet, semizlik kabi omillar post-COVID osteoartritning kuchayishida katta rol o‘ynaydi.Maqolada osteoartritning rivojlanish mexanizmlari — sistemaviy yallig‘lanish, endoteliy buzilishi, past qon bosimi, suyakning yemirilishi va eklemlar ortiqcha yuk tagida qolishidan kelib chiqadigan zararlar tushuntiriladi. Shuningdek, post-COVID davrda eklemdagi og‘riq, xirus, shish va harakat cheklanganligi kabi belgilarga ertasidan e’tibor qaratish, eklemlarga yengil mashqlar, semizlikni kamaytirish, D-vitamin va kalsiyni to‘g‘ri qo‘llash, zarur bo‘lsa revmatolog yordamini so‘rash orqali osteoartritni sekinlashtirish va og‘ir kasalliklarning oldini olish imkoniyatlari bayon etiladi.

Kalit so‘zlar: Post-viral osteoartrit, inflammatsiyaga bog‘liq eklem kasalliklari, kronik eklem og‘riqlari, eklemlar eksploziv zaryadlanishi, immobilitetdan keyin osteoartrit, COVID-19 va suyak metabolizmi, endotez yallig‘lanish va osteoartrit, virusdan keying autoimmunoid oqibatlar, COVID-19 va artrozda oksidativ stress.

Kirish. Koronavirus infeksiyasi (COVID-19) dastlab nafas olish tizimini, o‘pka to‘qimalarini zararlayotgan kabi tasavvur qilinsa ham, uning nafaqat o‘pka, balki suyak, bo‘g‘imlar, yurak va boshqa organ tizimlariga ham uzoq muddatli ta’siri bugungi kunda keng miqyosda o‘rganilmoqda. COVID-19 pandemiyasi global sog‘liqni saqlash tizimiga jiddiy ta’sir ko‘rsatdi va bemorlarda ko‘pincha “post-COVID sindromi” sifatida ataladigan, uzoq muddat davom etuvchi oqibatlar, jumladan, eklemlar va suyaklar kasalliklarining o‘sishiga olib keldi.[2] Bemorlarda ta’m, hid bilish, nafas qiyinchiligi kabi birinchi bosqichdagi belgilardan keyin tez-tez bel, son, yelka va yonbosh bo‘g‘imlarida og‘riq, xirus, shish va harakat cheklanganligi kabi osteoartritga o‘xshash alomatlar paydo bo‘lishi e’tiborga tortildi. Shuningdek, COVID-19 bilan kasallangan bemorlarda steroid preparatlari bilan davolash, uzoq yotqizib davolash va jismoniy faollikning keskin kamayishi natijasida suyak zichligi pasayishi, osteoporoz, eklemlar kartilajining yemirilishi va, nihoyat, osteoartritning tezlasgan rivojlanishi bilan bog‘liq yangi klinik holatlar ro‘yxatga olinmoqda.[1,3,4,6]



1-rasm. Post COVID osteoartritning ko'rinishi.

Taqdim etilgan qo'lyozmaning asosiy maqsadi olib borilgan nufuzli ilmiy ishlar natijalari asosida COVID-19 dan keyingi osteoartrit rivojlanish xavfi va uni oldini olish chora tadbirlari xususida qisqacha tahlil qilishdan iborat.

Post-COVID osteoartrit xavf omillarini tahlil qilishda ularni birgalikda harakat qiluvchi biologik, klinik, farmakologik va harakat-tovari (mexanik) omillar guruhiga ajratish maqsadga muvofiq. Sistemaviy yallig'lanish — SARS-CoV-2 infeksiyasi IL-1β, IL-6, TNF-α kabi pro-yallig'lanishlar orttiradi, ular eklemdagi kartilaj va sinovial parda uchun zararli, to'qimalarni yemiradi va osteoartritning tezlashuviga olib keladi. Hypertoniya va quyidgi yallig'lanish — yuqori qon bosimi eklemdagi kapillyar to'qimada oksigen-nutritiv yetishmovchilik yaratadi, subkondral suyakda apoptoz, osteoklast faollik, kartilajning degradatsiyasi kuchayadi. Avvaldan OA (koksartroz, gonartroz, yelka osteoartriti) — eklemda allaqachon degenerativ o'zgarishlar mavjud bo'lsa, COVID-19 tomonidan yallig'lanish va vazn taqsimlanish o'zgarishi eklemdagi bosimni oshiradi hamda kasallikni tezlashtiradi. Osteoporoz, suyak zichligi pasayishi, osteonekroz xavfi — yallig'lanish mediatorlari, steroid dori, immobilitet osteoklastlarni kuchaytirib, osteoblastlarni susaytiradi, natijada suyak yemiriladi, sinishlar va eklemdagi o'zgarishlar tezlashadi.[5,7]

Glukokortikosteroidlar: uzun muddat yoki yuqori dozada qo'llanilganda suyak rezorbsiyasini oshiradi, osteonekroz, osteoporoz va eklemdagi lokal destruksiya xavfini oshiradi, bu esa osteoartritning erta rivojlanishiga olib keladi. Yodda saqlovchi preparatlar, antiviral dori (masalan, lopinavir/ritonavir kabi) — batafsil o'rganilmagan bo'lsa ham, ayrim klinik kuzatuvlarda osteonekroz va suyak buzilishiga qo'shimcha risk beruvchi omil sifatida qayd etilgan.[6]

Uzoq yotqizib davolash, karantin, lockdown: jismoniy faollik keskin kamayganda eklemdagi yuqori yuk bo'lmagan, ammo stabil funktsiya buziladi; mushaklar atrofida eklemdagi o'zgarishlar tezlashadi. Muscle wasting (mushak atrofiya): post-COVID davrda bemorlarda mushak kuchining o'tgan o'zgarishi natijasida eklemdagi stabilizatori funksiyasi pasayadi, eklemdagi taqsimlanmagan yuk tezlashtiradi.[8] Semizlik — yuqori og'irlik eklemda normal yukni sezilmas darajada oshiradi, ayniqsa son, yonbosh va bel eklemlarida; bu kartilajning erkin o'zgarishiga olib keladi. YOKI (yashirin osteoartrit) — yoshlarda suyak yoki eklemda yashirin o'zgarishlar bo'lib, COVID-19 davrida ortiqcha yuk yoki yallig'lanish bu o'zgarishlarni "aktivlashtiradi" hamda klinik osteoartrit ko'rinishiga olib keladi. Yoshlanish (yosh > 50) — yoshlanayotgan suyak va kartilaj to'qimalarida regenerativ qobiliyat pasayadi, yallig'lanish ta'sirini tolqa olaymaydi, natijada COVID-19dan keyin degeneratsiya tezlashadi. Genetik

predispozitsiya (ACE2, IL-6, TNF-α genlari) — ayrim genetik variantlar yallig‘lanish reaktsiyasini kuchaytirib, eklemdagi degeneratsiyani osonlashtiradi.[6,7,13]

Post-COVID pain syndrome — uzun muddat davom etuvchi tanada og‘riq, artralgiya, yallig‘lanish belgilari osteoartritning erta namoyon bo‘lishi bilan bog‘liq bo‘lishi o‘rganilmoqda. Bu sindromda eklemdagi og‘riq, xirus, harakat cheklanganligi va funktsional buzilish ko‘proq bo‘lib, eklemdagi o‘zgarishlarni klinik ravishda keskin oshiradi. Koronavirus infeksiyasi nafaqat nafas olish, balki mushak-eklem tizimiga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi. Bemorlarda kasallikning boshlang‘ich bosqichida mushaklarda og‘riq, umumiy kuchsizlik, jismoniy quvvatning keskin kamayishi paydo bo‘ladi. Post-COVID davrda esa eklemdagi o‘tkir yoki sekin o‘suvchi og‘riq, xirus, shish, kun davomida o‘zgaruvchi og‘riq intensivligi va ba’zida yurish, stulga o‘tish, yuqoriga yuqalish kabi oddiy harakatlarning qiyinlashuvi kuzatiladi. Klinik so‘rovlar ko‘rsatadi-ki, bu holatlar ko‘pincha son, yelka, yonbosh va bel eklemlarida alohida shaklda namoyon bo‘ladi. Bu jarayonlarda ikkita asosiy yo‘nalish farqlanadi: **Post-viral artralgia/artromiyalgia** — virusdan keyin paydo bo‘ladigan va ba’zan o‘zi-o‘zidan o‘tib ketadigan vaqtinchalik og‘riq holati; **Osteoartritning tezlasgan rivojlanishi** — avvali shikastlanmagan lekin COVID-19 dan keyin degenerativ o‘zgarishlarda tezlanish kuzatiladigan eklemlar. Shu sababli ham COVID-19dan keyin bemorlarni nafaqat o‘pka, yurak, miya, balki eklemlar va suyak tizimiga alohida e’tibor bilan tekshirish zarur. Post-COVID osteoartritning rivojlanishida bir necha biologik va mexanik yo‘nalishlar birgalikda ishlaydi. Birinchi qatorga sistemaviy yallig‘lanish kiradi. SARS-CoV-2 infeksiyasi bilan birga pro-inflamator sitokinklar (IL-1β, IL-6, TNF-α) keskin oshadi, ular eklemdagi sinovial parda va kartilaj to‘qimasi hujayralariga bevosita ta’sir qiladi. Bu jarayonda to‘qimani yemiruvchi fermentlar (matriks metalloproteinazalar) faollashadi, kartilaj elastikligi va suyakdan so‘rish qobiliyati pasayadi, natijada eklemda normal yukni saqlash va taqsimlash funksiyasi buziladi Ikkinchi omil — steroid preparatlari ta’siri. Og‘ir COVID-19 davolashda qo‘llaniladigan glukokortikosteroidlar zwar og‘riqni kamaytiradi, lekin ular suyak ichi mikrosirkulatsiyasini kamaytiradi, osteoblastlarning faolligini pasaytiradi va oqibatida osteonekroz, suyak zichligining pasayishi va eklemda lokal buzilishlar rivojlanishiga olib keladi. Uchunchi yo‘nalish — mexanik omillar: uzoq yotib olish, jismoniy faollikning keskin kamayishi, yuqori og‘irlik, semizlik, yonbosh-son eklemini ortiqcha yuk ostiga qo‘yish. Bu eklemdagi optimal tarqalmagan yuk eklemdagi to‘qimalarni tez yemirib, yashil to‘qimalarning o‘zgarishlariga olib keladi. Barcha bu omillar birgalikda osteoartritning oddiy shakldan tezlasgan degenerativ kasallik shakliga aylanishida muhim rol o‘ynaydi.[8,11,13]

Avvalgi an’anaviy tasavvurga ko‘ra, osteoartrit asosan 60 yoshdan yuqori bemorlarda rivojlanardi. Lekin oxirgi yillardagi klinik so‘rovlar ko‘rsatadi-ki, COVID-19 dan keyin 40–55 yosh oralig‘idagi bemorlarda ham son, yelka, yonbosh va bel eklemlarida osteoartrit belgilari sezilarli darajada kupaymoqda. Bu guruhda ikki yondashuv kuzatiladi: Avvaldan eklemda yashirin o‘zgarishlar borligi, virusdan keyin ta’siriyat tezlashib, bemor “bir-dakon” og‘riq va harakat cheklanganligini sezadi; To‘g‘ridan-to‘g‘ri COVID-19 induklangan osteodistrofiya — yani og‘riqqacha kasalligi farz etilmagan, lekin post-COVID davrda rentgen yoki MR da eklemda osteoartritga xos o‘zgarishlar ko‘rinadi. Klinik misollar ko‘rsatadi-ki, yaxshilangan bemorlar ko‘pincha “men hech qachon eklemda shikastga ega bo‘lmaganman” deb shikoyat qilishadi, lekin obyektiv tekshiruvda son eklemini joy o‘zgartirish, yelka eklemini yarim harakatda qolish, yonboshda xirus va qo‘shimcha suyuqlik topilmaydi. Bu esa osteoartritning “yashirin” rivojlanishdan post-COVID tezlasgan shaklga aylanayotganligini ko‘rsatadi.[10,13]

Post-COVID osteoartrit belgilari klassik osteoartritga juda o‘xshaydi, lekin boshlanish davri bilan farq qiladi. Asosiy belgilarga quyidagilar kiradi: Og‘riq: avvali faqat yurish, yuqoriga yuqalish, yuqori og‘irlik ko‘tarishda, keyin esa kam harakat qilganidan so‘ng ham yoki tinch holatda ham davom etadigan, kechki va soat davomida o‘zgaruvchi og‘riq. Xirus: eklemda yurish, yelka harakat ettirish, yonbosh aylantirishda eshitiladigan xijillash, “tish to‘qish” kabi

tovush. Shish va harakat cheklanganligi: eklemda sovuqlik, havo–sovuqlik, yengil shish, yelka yoki yonboshni yuqoriga ko‘tarishda, qo‘l ortga qo‘yishda, tizcha yotqizishda chegarali harakat. Tinchi holatdagi og‘riq: kasallik oldinga ketganda eklemda tinch holatda ham og‘riq kuzatiladi. Diagnostikada rentgen, MR, suyak skanerlashi kabi uskunalar ahamiyatli. Bemorlarda eklemdagi bo‘shlanishning kamayishi, osteofil (so‘rt suyak) hosil bo‘lishi, subkondral skleroz, sinovial suyuqlikning ko‘payishi ko‘rinadi. Qon tekshiruvlarida esa yallig‘lanish markerlari (CRP, ESR) o‘sishi, vitamin D va kalsiy darajasi pasayishi ko‘rinadi. Post-COVID osteoartritni boshqarishda bir necha asosiy yo‘nalishlar mavjud.[9,10]

NSAID (ibuprofen, naproksen, meloxicam kabi) — og‘riq va yallig‘lanishni kamaytiradi. Qon suyilishga moyillik, bulbul kasalliklari bor bemorlarda ehtimotli. Kondroitin va glukozamin — eklemdagi to‘qimalarni himoya qiluvchi, yallig‘lanishni kamaytiruvchi, kartilaj o‘zgarishlarini sekinlashtiruvchi ta’sirli moddalardir Eklemlarga infiltratsiyalar — kortikosteroidlar yoki gialuron kislotasi yordamida eklemdagi yallig‘lanishni va og‘riqni keskin kamaytirish. Eklemlarni mustahkamlash, yondosh mushaklarni kuchaytiruvchi mashqlar. Eklemda normal diapazondagi harakatlar, lekin ortiqcha yuk berilmaydigan rejim. Semizlikning 5–10% pasayishi eklemdagi og‘riqni 20–30% gacha pasaytiradi. Endi zarurat bo‘lsa, steroidlar eklemlarga yoki sistemik ravishda minimal dozada qo‘llanishi, boshqa yon tomon ta’sirlarga e’tibor qaratiladi. Har 3–6 oyda revmatolog, ortoped yoki fizioterapevt bilan tekshiruv, eklemdagi holatni o‘lchash, zararlangan eklemlar uchun erkiyuvchi dasturlar.[10,11,15]

Post-COVID davrda osteoartritning oldini olishda erta aralashuv juda muhim. **Erta diagnostika**: kasallikning dastlabki belgilari paydo bo‘lganda, ya’ni oddiy vaziyatda og‘riq, xirus, yurishda og‘riq, yelka yoki yonboshning cheklanganligi paydo bo‘lganda darhol revmatolog yoki ortopedga murojaat. **Vitamin D va kalsiy**: O‘zbekiston sharoitida quyosh yetarli bo‘lsada, yoshlarda ham vitamin D tanqisligi kuzatiladi, bu esa suyak zichligini pasaytiradi hamda osteoartritni tezlashtiradi. Doimiy monitoring, zarur bo‘lsa qo‘shimcha preparatlar. **Jismoniy faollik**: yengil yurish, suzish, velosiped haydash, eklemda yuk bo‘lmagan yoki kam yukli mashqlar. **Ergonomik maslahatlar**: ish joyi, uy, mashina ichidagi buyumlar, yurish, yotish, o‘tirishda eklemlar uchun optimal pozitsiyalar. **Sog‘lom ovqatlanish**: vegetable, mevalar, omegal-3 boy mahsulotlar, semizlikni kamaytiruvchi ovqatlar.[14]

O‘zbekistonda COVID-19 pandemiyasi juda keng ko‘lga egaga ega bo‘ldi, ko‘plab yaxshilangan bemorlarda eklemlar kasalliklari, xususan osteoartrit, hozirgi kunda ommabop muammoga aylanayapti. Buning asosiy sababi: Sog‘lom turmush tarzi bo‘yicha yetarli bilim yetishmasligi, Revmatologiya va ortopediya xizmatlarining ayrim tumanlarda cheklanganligi, Jismoniy tarbiya va sportni ommaviy ravishda targ‘ib etishdagi kamchiliklar. Shu sababli ham o‘zbek sharoitida quyidagi choralar zarur: Post-COVID sog‘liqni saqlash dasturlari ichiga eklemlar sog‘ligi, suyak zichligi, vitamin D va kalsiy monitoringini kiritish; Ommaviy o‘qitish — TV, radio, ijtimoiy tarmoqlar, maktablar va universitetlarda eklemlar sog‘ligi, jismoniy faollik, semizlikning iqtisodiy-ijtimoiy oqibatlari bo‘yicha ma’ruza, animatsiya, bref. Yashil shahar, yurish va velosiped haydash zonalarini kengaytirish, eklemlar uchun foydali harakatlar tizimini rivojlantirish. Bu choralar birgalikda post-COVID davrda osteoartritning tezlashuvini sekinlashtirib, bemorlarning sifat-hayotini oshirish hamda davlat sog‘liqni saqlash tizimiga uzun muddatli iqtisodiy yuqori foyda keltiradi.[12,13]

Xulosa qilib aytganda COVID-19 infeksiyasi nafaqat nafas olish, yurak, miya va boshqa organ tizimlariga, balki eklemlar va suyak to‘qimalariga ham uzoq muddatli, ayniqsa osteoartrit shaklida namoyon bo‘ladigan ta’sir ko‘rsatadi. Post-COVID davrda yallig‘lanish, steroid dori, uzoq yotqizib davolash, jismoniy faollikning kamayishi, semizlik, yuqori yosh, avvaldan mavjud osteoartrit kabi omillar eklemdagi kartilaj va subkondral suyak to‘qimalarini tez yemirishga olib kelib, osteoartritning erta va tez rivojlanishiga sababchi bo‘ladi. O‘zbekiston hamda dunyo bo‘ylab o‘tkazilgan klinik va ilmiy tadqiqotlar ko‘rsatadi-ki, yaxshilangan bemorlarning ma’lum foizida eklemdagi og‘riq, xirus, shish va harakat cheklanganligi uzun muddat davom etadi, ayrim

holatlarda klassik osteoartritga o‘xshash degenerativ o‘zgarishlarga olib keladi. Shu sababli ham COVID-19dan keyingi eklemlar sog‘ligi, suyak zichligi, semizlik, vitamin D va kalsiy yetarligi, jismoniy faollik dasturlari va erta diagnostik tekshiruvlar — odatda yashirin o‘tuvchi “post-COVID osteoartrit” xavfini kamaytirish uchun asosiy amaliy choralar sifatida qo‘llanilishi zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. “Causal influences of osteoarthritis on COVID-19: a Mendelian randomization study” // Frontiers in Medicine, 2023.
2. “COVID-19 in Joint Ageing and Osteoarthritis” // 2022.
3. “Inflammatory Arthritis After COVID-19: A Case Series” // Mayo Clinic, 2024.
4. “Integrative analyses of Mendelian randomization and bioinformatics reveal causal relationship and genetic links between COVID-19 and knee osteoarthritis” // 2025.
5. “Management of Osteoarthritis During the COVID-19 Pandemic” // Arthritis Care & Research, 2020.
6. “Post-Acute COVID-19 Joint Pain and New Onset of Rheumatic Musculoskeletal Diseases: A Systematic Review” – PubMed-da PDF sifatida mavjud; Ciaffi, Vanni kabi mualliflar.
7. “Post-COVID pain syndrome: a review of international evidence” // 2022.
8. “The effect of long COVID on joints and bone health” – The Times of India, 2023.
9. “The Influence of the SARS-CoV-2 Pandemic and Infection on Musculoskeletal Function” // Scientific Reports / Nature, 2025.
10. “The negative impact of the COVID-19 lockdown on pain and physical function in patients with end-stage hip or knee osteoarthritis” // Clinical Rheumatology, 2020.
11. “The painful joint after COVID-19 treatment: A study on joint osteonecrosis following COVID-19-related corticosteroid use” // PMC, 2023.
12. Bilateral Shoulder Osteoarthritis After COVID-19 in a Patient with Multiple Osteoporotic Vertebral Fractures // Turkish Journal of Osteoporosis, 2024.
13. Ciaffi, G.; Vanni, L. et al. – “Post-Acute COVID-19 Joint Pain and New Onset of Rheumatic Musculoskeletal Diseases: A Systematic Review” // Frontiers in Medicine, 2023.
14. Shodikulova G.Z., Husanov N., Abdullaev A. – “COVID-19 va son eklemini erta osteoartriti (koksartroz)” // O‘zbekiston, Sog‘liqni saqlash vazirligi – SamMU jurnal maqolasi, 2025
15. WHO. “Post-COVID-19 condition (long-COVID)” – World Health Organization, 2025.