

HARAKATLANISH IMKONIYATI CHEKLANGAN BEMORLARDA YOTOQ YARA RIVOJLANISHI XAVFI YUQORI BO'LGAN TANA SOHALARINI ANIQLASH VA FUNKSIONAL KIYIMLARNI LOYIHALASHNING KLINIK-KONSTRUKTIV ASOSLARI

Toshkent to'qimachilik va yengil
sanoat instituti, 18-24-guruh talabasi
Rasulova Muslima Mirsobit qizi

Annotatsiya: ushbu maqolada uzoq muddat yotoq rejimida bo'ladigan, mustaqil harakatlanishi yoki tana holatini o'zgartirishi cheklangan bemorlarda yotoq yara, ya'ni bosim shikastlanishi rivojlanish xavfi yuqori bo'lgan tana sohalarini aniqlash va ushbu ma'lumotlar asosida funksional kiyimlarni loyihalashning klinik-konstruktiv asoslari tadqiq etildi. Zamonaviy ilmiy adabiyotlar va xalqaro klinik qo'llanmalar tahlili asosida bosim shikastlanishi faqat uzoq muddatli bosim natijasi emas, balki bosim, siljish, ishqalanish, teri va to'qimalarning individual chidamliligi, perfuziya, sezuvchanlik, namlik, oziqlanish holati va umumiy klinik holatning o'zaro ta'siri bilan shakllanadigan ko'p omilli jarayon ekanligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: bosim shikastlanishi, yotoq yara, harakatlanish imkoniyati cheklangan bemor, funksional kiyim, adaptiv kiyim, anatomik xavf zonasi, bosim, ishqalanish, siljish kuchi, teri mikroiklimi, namlik, antropometriya, kiyim konstruksiyasi, parvarish, reabilitatsiya.

Аннотация: в статье исследованы анатомические зоны с высоким риском развития пролежней и клинко-конструктивные основы проектирования функциональной одежды для пациентов, длительно находящихся на постельном режиме и имеющих ограниченную двигательную активность или неспособность самостоятельно изменять положение тела. На основе анализа современных систематических обзоров, метаанализов и международных клинических рекомендаций показано, что повреждение от

давления представляет собой многофакторный процесс, связанный не только с длительным механическим давлением, но и со сдвиговыми и фрикционными нагрузками, индивидуальной толерантностью тканей, нарушением перфузии, снижением чувствительности, влажностью, состоянием питания и общим клиническим состоянием пациента. Сакральнo-крестцовая область, седалищные бугры, область большого вертела бедренной кости, пятки, лопатки, локти и затылочная область рассматриваются как приоритетные зоны контроля. Особое внимание уделено микроклимату кожи, температуре и влажности в зоне контакта «кожа–одежда–постельная поверхность».

Ключевые слова: пролежни, повреждение от давления, ограниченная двигательная активность, функциональная одежда, адаптивная одежда, анатомическая зона риска, давление, трение, сдвиговые силы, микроклимат кожи, влажность, антропометрия, конструкция одежды, уход, реабилитация.

Abstract: this study investigates anatomical sites at high risk of pressure injury and develops clinical and construction-based principles for functional garment design for patients undergoing prolonged bed rest and experiencing limited mobility or an inability to independently reposition their bodies. Based on recent systematic reviews, meta-analyses, and international clinical guidelines, pressure injury is considered a multifactorial process involving not only prolonged mechanical loading but also shear and friction, individual tissue tolerance, impaired perfusion, reduced sensation, moisture, nutritional status, and the patient's overall clinical condition. The sacral region, ischial tuberosities, greater trochanter, heels, scapulae, elbows, and occipital region are identified as priority anatomical sites requiring monitoring. Particular attention is given to skin microclimate, temperature, and moisture at the skin–garment–support-surface interface. An integrated functional garment design model is proposed, consisting of clinical-functional assessment, identification of anatomical risk zones, anthropometric assessment, analysis of caregiving procedures, formulation of functional requirements, selection of construction and textile solutions, prototyping, and functional evaluation.

Keywords: *pressure injury, pressure ulcer, limited mobility, functional clothing, adaptive apparel, anatomical risk site, pressure, friction, shear, skin microclimate, moisture, anthropometry, garment construction, caregiving, rehabilitation.*

Kirish: harakatlanish imkoniyati cheklangan bemorlarda uzoq muddat davomida bir xil holatda yotish teri va teri osti to‘qimalarining mexanik yuklanishini oshiradi. Ayniqsa, bemor tana holatini mustaqil ravishda o‘zgartira olmasa, tayanch yuzasi bilan uzoq davom etadigan kontakt natijasida to‘qimalarda deformatsiya, qon aylanishining buzilishi va mahalliy to‘qima shikastlanishi yuzaga kelishi mumkin. Zamonaviy xalqaro terminologiyada mazkur holat ko‘pincha **pressure injury - bosim shikastlanishi** tushunchasi bilan ifodalanadi. Xalqaro qo‘llanmaning 2025-yilgi to‘rtinchi nashri bosim shikastlanishining oldini olishda mexanik yuklamani boshqarish, bemorni qayta joylashtirish, tayanch yuzalarini to‘g‘ri tanlash va individual xavf omillarini hisobga olishni kompleks yondashuv sifatida ko‘rsatadi [1, 2].

Muammoning dolzarbligi uning klinik tarqalishi bilan ham izohlanadi. Li va hammualliflarining 2,58 mln dan ortiq bemorni qamrab olgan sistematik sharh va meta-tahlilida kasalxonaga yotqizilgan kattalarda bosim shikastlanishining jamlangan tarqalish ko‘rsatkichi 12,8%, kasalxonada orttirilgan bosim shikastlanishi ko‘rsatkichi esa taxminan 8,4% deb aniqlangan [3]. Bu ko‘rsatkichlar turli klinik guruhlar, tibbiy muassasalar va xavf darajalari o‘rtasida sezilarli farq qilishi mumkinligini hisobga olgan holda talqin qilinishi kerak.

Bosim shikastlanishining patogenezi ko‘p omilli xarakterga ega. Coleman va hammualliflari tomonidan o‘tkazilgan sistematik sharhda harakatchanlik/faollik, perfuziya va terining avvalgi holati eng muhim xavf domenlari sifatida ajratilgan; teri namligi, yosh, oziqlanish va umumiy sog‘liq holati ham xavf bilan bog‘liqligi ko‘rsatilgan [4]. Keyingi tadqiqotlar ushbu qarashlarni rivojlantirib, xavf omillarini mexanik chegaraviy shartlar va bemorning individual sezuvchanligi/tolerantligi bilan bog‘liq domenlarga ajratishni taklif qilmoqda [5].

2024-yilda e'lon qilingan sharhda kasalxonada orttirilgan bosim shikastlanishi bo'yicha 11 ta sistematik sharhning natijalari umumlashtirilib, jami 37 ta xavf omili 14 guruhga ajratilgan. Biroq mualliflar mavjud sharhlarning metodologik sifati ko'pincha past yoki juda past bo'lganini ta'kidlagan. Shu sababli bosim shikastlanishi xavfini bitta ko'rsatkich bilan emas, balki bemorning klinik holati, mexanik yuklama va parvarish sharoitlari majmuasi sifatida baholash zarur [5].

Mazkur muammo to'qimachilik va yengil sanoat nuqtayi nazaridan ham muhimdir. Odatdagi kiyimning vazifasi asosan tanani himoya qilish, gigiyenik qulaylik va estetik ehtiyojlarni ta'minlash bilan chegaralanadi. Biroq harakatlanishi cheklangan bemorda kiyim yotoq yuzasi bilan doimiy yoki uzoq davom etuvchi kontakt sharoitida ishlaydigan **funksional interfeysga** aylanadi. Choklar, tugmalar, fermuarlar, burmalar, qalin konstruktiv qatlamlar, noto'g'ri joylashgan taqilmalar va namlikni ushlab qoluvchi materiallar ayrim anatomik zonalarda mexanik yoki mikroiklimiy noqulayliklarni kuchaytirishi mumkin.

2024-yilda Rana, McBee-Black va Swazan tomonidan nashr etilgan sistematik adabiyotlar sharhida nogironligi bo'lgan shaxslar uchun adaptiv kiyimga oid 51 ta ilmiy maqola tahlil qilingan. Mualliflar foydalanuvchiga yo'naltirilgan dizayn, ergonomik yechimlar va innovatsion konstruksiyalarga qiziqish ortib borayotganini, biroq turli nogironlik turlari, metodologiyalar va madaniy sharoitlar bo'yicha ilmiy bo'shliqlar mavjudligini ko'rsatgan [6]. Ushbu xulosa yotoq rejimidagi bemorlar uchun kiyim dizaynini klinik xavf omillari bilan integratsiya qilish zarurligini ko'rsatadi.

Tadqiqotning maqsadi - harakatlanish imkoniyati cheklangan va uzoq muddat yotoq rejimida bo'ladigan bemorlarda bosim shikastlanishi rivojlanishi xavfi yuqori bo'lgan anatomik sohalarni tizimlashtirish hamda ushbu zonalarining klinik-biomekanik xususiyatlari asosida funksional kiyimlarni loyihalashning ilmiy asoslangan talablarini ishlab chiqish.

Tadqiqot vazifalari:

1. bosim shikastlanishining asosiy mexanik va klinik xavf omillarini tizimlashtirish;
2. yuqori xavfli anatomik zonalarni aniqlash;
3. teri mikroiklimi, namlik, ishqalanish va siljish kuchlarining ahamiyatini baholash;
4. bemorning antropometrik va funksional holatini kiyim konstruksiyasiga bog'lash;
5. adaptiv va funksional kiyimning asosiy konstruktiv talablarini ishlab chiqish;
6. klinik xavf omili → funksional talab → konstruktiv parametr → material → prototip shaklidagi loyihalash modelini taklif etish.

Materiallar va usullar: ilmiy ma'lumotlarni tanlashda bosim shikastlanishi profilaktikasi bo'yicha xalqaro klinik qo'llanmalar, sistematik sharhlar, meta-tahlillar va nogironligi bo'lgan shaxslar uchun adaptiv kiyim bo'yicha ilmiy maqolalarga ustuvorlik berildi.

Shuningdek, 2025-yilda yangilangan International Pressure Injury Guideline materiallari va 2026-yilgi qayta joylashtirish bo'yicha Cochrane sistematik sharhi zamonaviy klinik dalillarni baholash uchun qo'llanildi [1, 2, 7].

Tadqiqotda kiyimning bosim shikastlanishining oldini olishdagi roli **mustaqil tibbiy profilaktika usuli sifatida emas**, balki kompleks parvarish tizimining qo'shimcha komponenti sifatida qabul qilindi. Ya'ni, funksional kiyim bemorni qayta joylashtirish, bosimni qayta taqsimlovchi tayanch yuzalaridan foydalanish, teri holatini monitoring qilish, gigiyena va ovqatlanish choralarining o'rnini bosmaydi [1, 2, 7].

Bosim shikastlanishining rivojlanish mexanizmi va xavf omillari: bosim shikastlanishi odatda suyak bo'rtmasi joylashgan sohada teri yoki teri osti to'qimalarining bosim va/yoki siljish ta'sirida zararlanishi bilan tavsiflanadi. Uning rivojlanishida tashqi mexanik yuklama bilan bir qatorda to'qimalarning individual chidamliligi ham muhimdir. Shuning uchun bir xil bosim barcha bemorlarda bir xil oqibatga olib kelmaydi.

Bosim shikastlanishi xavfini quyidagi to'rtta o'zaro bog'liq guruhga ajratish mumkin:

1. Mexanik omillar: uzoq davom etuvchi bosim, yuqori lokal bosim, siljish kuchlari, ishqalanish, bemorning noto'g'ri pozitsiyasi, tana massasining anatomik jihatdan kichik tayanch yuzalariga jamlanishi, kiyim va choyshabning burmalanishi.

2025-yilgi International Guideline materiallarida mexanik yuklama bosim shikastlanishining asosiy etiologik komponenti sifatida qaraladi. Tana holatini muntazam o'zgartirish mexanik yuklamaning davomiyligini kamaytirish va to'qimalarni qayta yuklash uchun muhim hisoblanadi [1, 2].

2. Bemorning individual sezuvchanligi

Bosim shikastlanishi xavfi quyidagi holatlarda ortishi mumkin: harakatchanlikning cheklanishi, sezuvchanlikning pasayishi, ong darajasining buzilishi, periferik qon aylanishining yomonlashuvi, qandli diabet, shishlar, uzoq davom etadigan intensiv terapiya, vazopressor preparatlaridan foydalanish, umumiy holatning og'irligi.

2025-yilda e'lon qilingan kritik holatdagi bemorlardagi xavf omillarining yangilangan sistematik sharhida yoshi kattalik, cheklangan harakatchanlik/faollik, perfuziyaning buzilishi, vazopressorlar qo'llanilishi va intensiv terapiya bo'limida uzoq qolish eng izchil aniqlangan xavf omillari sifatida qayd etilgan [8].

3. Teri va mikroiklim omillari: teri yuzasidagi namlik, harorat va havo almashinuvi kiyim konstruksiyasini ishlab chiqishda alohida ahamiyatga ega. Haddan tashqari nam muhit terining himoya to'sig'ini zaiflashtirib, ishqalanish va boshqa mexanik ta'sirlarga sezuvchanlikni oshirishi mumkin.

2024-yilgi sistematik sharh va meta-tahlilda tayanch yuzalari mikroiklimining harorat va namlik ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganilgan. Natijalar biror bitta material yoki tayanch yuzasi barcha mikroiklim ko'rsatkichlarini optimal darajada boshqara olmasligini ko'rsatgan [9]. Demak, funksional kiyim uchun ham "eng yaxshi universal

mato” tushunchasidan ko‘ra, bemorning holati, foydalanish muhiti va kiyimning konstruktiv tuzilishiga mos material tanlash muhimdir.

4. Klinik va metabolik omillar: oziqlanish holati ham bosim shikastlanishi xavfi bilan chambarchas bog‘liq. 2023-yilgi sistematik sharh va meta-tahlilda malnutritsiya bo‘lgan bemorlarda bosim shikastlanishi rivojlanish ehtimoli yuqoriligi ko‘rsatilgan; meta-tahlil natijasida malnutritsiya va bosim shikastlanishi o‘rtasida sezilarli bog‘liqlik aniqlangan [10].

Shu sababli kiyim dizayneri bemorning klinik xavf omillarini mustaqil davolash obyekti sifatida emas, balki **konstruksiya qo‘yiladigan funksional talablarni belgilovchi dastlabki ma’lumotlar** sifatida ko‘rib chiqishi lozim.

Yotoq yara rivojlanishi xavfi yuqori bo‘lgan anatomik sohalar

Bosim shikastlanishi ko‘pincha suyak bo‘rtmalari va tayanch yuzasi o‘rtasidagi kontakt kuchli yoki uzoq davom etadigan zonalarida kuzatiladi. Shu bilan birga, xavf zonolari bemorning yotish yoki o‘tirish holatiga qarab o‘zgaradi.

Asosiy nazorat zonalariga quyidagilar kiradi: dumg‘aza va sakral soha, quymich bo‘rtmalari, sonning katta ko‘st sohasi, tovon va tovonning orqa qismi, tirsak, kurak, ensa, tizza va boldirning ayrim tayanch qismlari, ayrim pozitsiyalarda quloq, yonoq, ko‘krak va tizza kabi sohalar.

Alohida ta’kidlash lozimki, **tovon** yuqori xavfli anatomik zona hisoblanadi. 2025-yilgi International Guideline tovonni bosim shikastlanishi tez-tez uchraydigan joylardan biri sifatida ko‘rsatadi va ayniqsa tovonning orqa cheti xavfli ekanini qayd etadi [11].

Demak, kiyim konstruksiyasi faqat orqa va sakral sohaga emas, balki bemorning pozitsiyasiga mos ravishda boshqa anatomik zonalarga ham moslashtirilishi kerak.

Mazkur tadqiqotning muhim konseptual natijasi - funksional kiyimni oddiy kiyim emas, balki **“teri–kiyim–yotoq yuzasi” interfeysining bir qismi** sifatida ko‘rib chiqishdir.

An’anaviy kiyim konstruksiyasida asosiy e’tibor tana o‘lchamlariga, siluetga va harakat qulayligiga qaratiladi. Harakatlanish imkoniyati cheklangan bemor uchun esa

qo‘shimcha ravishda quyidagi savollar muhim: Kiyimning qaysi qismi yotoq yuzasiga bevosita bosiladi? Chok qayerda joylashgan? Taqilma bemorning qaysi anatomik zonasiga to‘g‘ri keladi? Kiyimni almashtirish uchun bemorni qanchalik burish kerak? Material ter va namlikni qanchalik boshqaradi? Kiyimda burma hosil bo‘lish ehtimoli qanday? Kiyim va choyshab orasida qo‘shimcha ishqalanish yuzaga keladimi? Kiyim bemorni qayta joylashtirish jarayonini yengillashtiradimi yoki qiyinlashtiradimi? 2024-yilgi adaptiv kiyim bo‘yicha sistematik sharh foydalanuvchiga yo‘naltirilgan dizayn va ergonomik yechimlarning ahamiyatini ko‘rsatadi [6]. Shu nuqtayi nazardan, yotoq rejimidagi bemorlar uchun kiyim konstruksiyasini ishlab chiqishda “caregiver-centred”, ya’ni faqat parvarish qiluvchiga qulay dizayn emas, balki “patient-centred + caregiver-assisted” modeldan foydalanish maqsadga muvofiq.

Funksional kiyimga qo‘yiladigan asosiy talablar:

Bosimni lokal ravishda oshirmaslik bunda kiyimning orqa o‘rta choklari, qalin dekorativ elementlar, metall tugmalar, qattiq fermuarlar va boshqa qalin elementlar sakral yoki boshqa yuqori xavfli tayanch zonalariga joylashtirilmasligi kerak.

Bu yerda maqsad kiyimning o‘zini “bosimni kamaytiruvchi moslama”ga aylantirish emas, balki kiyimning qo‘shimcha lokal bosim manbai bo‘lishining oldini olishdir.

Choklarni optimallashtirish, bunda choklarning joylashuvi bemorning tayanch nuqtalariga nisbatan tahlil qilinishi kerak.

Tavsiya etiladigan konstruktiv yechimlar: xavfli zonalardan choklarni chiqarish, tekis yoki kam qalinlikdagi choklardan foydalanish, choklar sonini kamaytirish, ichki yuzada qattiq yoki bo‘rtib turuvchi elementlarni minimallashtirish, kerak bo‘lganda payvandlangan yoki yassi biriktirish texnologiyalarini ko‘rib chiqish.

Kiyimni bemorni minimal harakatlantirish bilan almashtirish, bunda

Harakatlanishi cheklangan bemorni kiyintirishda asosiy muammolardan biri kiyimni almashtirish jarayonidir. Oddiy kiyimni yechish va kiyish bemorni ko‘tarish, burish yoki oyoq-qo‘llarini faol harakatlantirishni talab qilishi mumkin.

Shu sababli funksional kiyim:old tomondan ochiladigan, yon tomondan to'liq yoki qisman ochiladigan, yelka va qo'ltiq sohasida kengaytiriladigan, uzunlamasına fermuar yoki yashirin taqilmalarga ega, parvarish qiluvchi uchun tezkor kirish imkonini beruvchi, konstruktiv yechimlarga ega bo'lishi mumkin.

Biroq taqilmalarning o'zi ham bosim xavfi tug'dirmasligi uchun ularning joylashuvi anatomik xavf xaritasi bilan moslashtirilishi zarur.

Namlikni boshqarish: material tanlashda quyidagi xususiyatlar baholanadi: gigroskopiklik, namlikni transport qilish, bug' o'tkazuvchanlik, havo o'tkazuvchanlik, qurish tezligi, teri bilan kontakt qulayligi, termofiziologik komfort.

Mikroiqlimni boshqarishning maqsadi shunchaki "sovutish" emas, balki teri yuzasida haddan tashqari issiqlik va namlik to'planishining oldini olishdir. Ilmiy adabiyotlarda mikroiqlim bosim shikastlanishi xavfini shakllantiruvchi muhim omillardan biri sifatida ko'rsatiladi [9, 12].

Ishqalanishni kamaytirish: kiyimning ichki yuzasi teri bilan uzluksiz kontakt qilganligi sababli materialning sirt xususiyatlari ham ahamiyatli. Ayniqsa, bemor qisman harakatlanadigan yoki parvarish vaqtida qayta joylashtiriladigan holatlarda ishqalanish kuchlari yuzaga kelishi mumkin.

Shu sababli: silliq ichki yuzali materiallar, kam ishqalanadigan choklar, teri bilan kontakt qiluvchi qattiq aksessuarlarning yo'qligi, ortiqcha burmalarni kamaytiruvchi konstruksiya, maqsadga muvofiq.

Kiyimning burmalanishini kamaytirish: kiyimning burmalanishi bemorning yotish holatida lokal bosim va ishqalanishni kuchaytirishi mumkin. Shuning uchun konstruksiyada: orqa qismning ortiqcha hajmini cheklash, elastik yoki moslashuvchan elementlardan oqilona foydalanish, kiyim uzunligini bemorning yotish holatiga moslashtirish, choynab bilan birgalikda ishlash sharoitini hisobga olish zarur.

Jadval 1. Bosim shikastlanishi xavfi yuqori bo'lgan anatomik zonalar va funksional kiyimga qo'yiladigan talablar

Anatomik zona	Asosiy xavf omili	Kiyimga qo'yiladigan talab	Tavsiya etiladigan konstruktiv yo'nalish
---------------	-------------------	----------------------------	--

Dumg'aza va sakral soha	Uzoq davom etuvchi tayanch bosimi, namlik, ishqalanish	Lokal qalinlikni kamaytirish	Orqa o'rta chokni xavf zonasidan chiqarish, yassi chok, funksional ochilish
Quymich bo'rtmalari	Bosim va siljish	Qattiq elementlardan voz kechish	Silliq ichki yuza, ortiqcha qalinliksiz konstruksiya
Sonning katta ko'st sohasi	Yon bosim va ishqalanish	Yon chokni optimallashtirish	Chokni nisbatan xavfsiz zonaga ko'chirish
Tovon	Mahalliy yuqori bosim	Pastki qismda ortiqcha bosim bermaslik	Erkin va yumshoq konstruksiya, kiyimning tovon ustida yig'ilmasligi
Kurak	Suyak bo'rtmasi va tayanch yuzasi	Orqa qismda qalin elementlarni kamaytirish	Yassi chok va minimal konstruktiv qalinlik
Tirsak	Mahalliy bosim va ishqalanish	Yeng konstruksiyasini moslashtirish	Tirsak sohasida qattiq elementlarni cheklash
Ensa	Uzoq davom etuvchi kontakt	Bosh va bo'yin sohasida ortiqcha qalinlikni kamaytirish	Yassi va yumshoq bo'yin konstruksiyasi
Tizza/boldir	Pozitsiyaga bog'liq bosim	Kiyimning burmalanishini kamaytirish	Moslashuvchan va erkin konstruktiv yechim

Antropometrik tadqiqotlarning ahamiyati: funksional kiyimni standart o'lchamlar asosida ishlab chiqish harakatlanishi cheklangan bemorlar uchun yetarli

natija bermasligi mumkin. Bunday bemorlarda tana holati, mushak tonusi, kontraktura, deformatsiya, shish, tana massasining taqsimlanishi va uzoq muddatli yotish natijasidagi morfologik o'zgarishlar odatdagi antropometrik nisbatlardan farq qilishi mumkin.

Shu sababli antropometrik tekshiruv ikki holatda amalga oshirilishi maqsadga muvofiq, statik holati ya'ni yotgan holatda tana uzunligi, ko'krak aylanasi, bel va son aylanasi; yelka kengligi, yelka-tirsak va tirsak-bilak uzunligi, son va boldir uzunligi, tovon kengligi, bosh va bo'yin o'lchamlari.

Shu bilan birga Funksional holat bemorning maksimal xavfsiz burilish amplitudasi, qo'l va oyoq harakat diapazoni, yelka bo'g'imi harakatchanligi, tizza va son bo'g'imi holati, kontraktura mavjudligi, parvarish vaqtida kiyimni ochish uchun zarur harakatlar.

Shunday qilib, kiyim konstruksiyasida faqat "tana o'lchami" emas, balki "tana o'lchami + tana holati + harakat imkoniyati + parvarish texnologiyasi" majmuasi hisobga olinishi kerak.

Funksional kiyim uchun materiallarni tanlash mezonlari, material tanlashda faqat tola tarkibi yoki matoning estetik xususiyatlariga asoslanish yetarli emas. Material quyidagi funksional parametrlar majmuasi bo'yicha baholanishi kerak:

Ko'rsatkich	Kutiladigan xususiyat	Loyihalashdagi ahamiyati
Havo o'tkazuvchanlik	Yetarli	Teri mikroiklimini boshqarish
Bug' o'tkazuvchanlik	Yuqori	Namlik to'planishini kamaytirish
Namlikni boshqarish	Samarali	Terini nisbatan quruq saqlash
Sirt silliqligi	Yetarli	Ishqalanishni kamaytirish
Elastiklik	Nazorat qilinadigan	Harakat va kiyintirish qulayligi
Qalinlik	Minimal, funksional	Lokal bosimni oshirmaslik

Yumshoqlik	Yuqori	Teri komforti
Termal xususiyatlar	Muhitga mos	Issiqlik to'planishini cheklash
Gigiyenik ishlovga chidamlilik	Yuqori	Kasalxona sharoitida foydalanish
Yuvilish va qurish tezligi	Yuqori	Tez-tez parvarish qilish imkoniyati

Materiallarning bosim profilaktikasidagi xususiyatlarini baholash bo'yicha biomekanik tadqiqotlar lokal yuklamani kamaytirish va mikroiqlimni boshqarishni asosiy material mezonlari sifatida ko'rsatadi [13]. Shu bilan birga, materialning laboratoriya sharoitidagi yaxshi ko'rsatkichi klinik sharoitda avtomatik ravishda yaxshi natija beradi, deb xulosa qilish mumkin emas. Kiyimning konstruksiyasi, bemorning pozitsiyasi va yotoq yuzasi bilan o'zaro ta'siri ham birgalikda baholanishi kerak.

Taklif etilayotgan funksional kiyim loyihalash modeli: tadqiqot natijasida quyidagi integratsiyalashgan model taklif qilinadi:

Klinik-funksional baholash, xavf zonalarini aniqlash, antropometrik tekshiruv, yotoq holatini tahlil qilish, xavf omillarini aniqlash, funksional talablarni shakllantirish, konstruktiv yechim, material tanlash, prototiplash, laboratoriya va foydalanuvchi sinovi, takomillashtirish.

Mazkur modelning har bir bosqichi keyingi bosqich bilan bevosita bog'langan. Agar bemorda sakral sohada bosim xavfi yuqori bo'lsa, konstruksiyada orqa o'rta chokning joylashuvi qayta ko'rib chiqiladi. Agar bemorda terlash va namlik yuqori bo'lsa, material tanlashda namlikni boshqarish va bug' o'tkazuvchanlikka ustuvorlik beriladi. Agar bemor mustaqil burila olmasa, kiyimni yon yoki old qismdan ochish imkoniyati muhim bo'ladi.

Shu tarzda klinik ma'lumot konstruktiv parametrge aylantiriladi.

Funksional kiyimning eksperimental baholash mezonlari

Keyingi bosqichda taklif etiladigan kiyim prototipi quyidagi guruhlar bo'yicha sinovdan o'tkazilishi mumkin:

Biomekanik ko'rsatkichlar, kontakt bosimi, bosimning tana yuzasi bo'yicha taqsimlanishi, lokal maksimal bosim, bosim taqsimotining vaqt bo'yicha o'zgarishi.

Mikroklimatik ko'rsatkichlar, teri harorati, nisbiy namlik, kiyim ichki qatlamidagi harorat, kiyim va teri orasidagi namlik, havo almashinuvi.

Konstruktiv-funksional ko'rsatkichlar, kiyintirish va yechintirish vaqti, parvarish qiluvchining bajaradigan harakatlari soni, bemorni burish zarurati, taqimlarning ochilish-yopilish qulayligi, kiyimning burmalanish darajasi, choklarning xavfli anatomik zonalarga nisbatan joylashuvi deb hisoblanmoqda.

Subyektiv ko'rsatkichlarga: bemorning komfort bahosi, issiqlik komforti, namlik hissi, og'riq/noqulaylik, parvarish qiluvchining foydalanish qulayligi.

Mikroiqlimni obyektiv baholash kelajakdagi tadqiqotning muhim yo'nalishi bo'lishi mumkin. Masalan, teri haroratini infraqizil termografiya orqali kuzatish yotoq holatidagi tana va tayanch yuzasi o'rtasida issiqlik to'planishini aniqlash imkonini beradi [14].

Natijalar va muhokama adabiyotlar sintezi shuni ko'rsatdiki, bosim shikastlanishi xavfini faqat "uzoq vaqt yotish" bilan izohlash metodologik jihatdan yetarli emas. Zamonaviy qarashlarda mexanik yuklama bemorning individual to'qima tolerantligi bilan o'zaro ta'sirlashadi. Bunda harakatchanlikning cheklanishi, sezuvchanlikning pasayishi, perfuziya buzilishi, diabet, ovqatlanish holati va teri mikroiqlimi birgalikda xavf darajasini shakllantiradi [4, 5, 8, 10].

Shu nuqtayi nazardan, funksional kiyimning vazifasi ham kengayadi. U faqat bemorni kiyintirish va tashqi muhitdan himoya qilish vositasi emas, balki mexanik va mikroiqlimiy interfeys sifatida loyihalanishi lozim.

Biroq muhim metodologik chegarani qayd etish zarur. Kiyim konstruksiyasining choklarni ko'chirish, qalin elementlarni kamaytirish yoki namlikni boshqaruvchi materiallardan foydalanish kabi yechimlari bosim shikastlanishining klinik profilaktikasi samaradorligini avtomatik ravishda isbotlamaydi. Bunday

xulosaga kelish uchun kontakt bosimi, mikroiklim va klinik natijalarni o'lcaydigan nazoratli eksperimental tadqiqotlar zarur.

Bu jihat ayniqsa muhim, chunki bosim shikastlanishi profilaktikasida tayanch yuzalari, bemorni qayta joylashtirish, teri monitoringi va individual klinik xavf bahosi asosiy komponent bo'lib qoladi [1, 2, 7]. 2026-yilgi Cochrane sharhi ham qayta joylashtirish masalasini bosim shikastlanishi profilaktikasining muhim tarkibiy qismi sifatida ko'rsatadi [7].

Kiyim konstruksiyasining yana bir muhim vazifasi - parvarish jarayonidagi mexanik yuklamani kamaytirishdir. Kiyimni almashtirish jarayonida bemorni ko'p marta burish, ko'tarish yoki oyoq-qo'llarini faol harakatlantirish talab qilinsa, konstruksiya o'zining adaptiv funksiyasini to'liq bajarmaydi. Shuning uchun funksional kiyimning samaradorligi faqat kiyim kiyilgandan keyingi komfort bilan emas, balki kiyintirish va parvarish jarayonining biomekanik qulayligi bilan ham baholanishi kerak.

Adaptiv kiyim bo'yicha 2024-yilgi sistematik sharhda ham foydalanuvchiga yo'naltirilgan dizayn, ergonomika, yangi materiallar va innovatsion taqilma mexanizmlariga ehtiyoj yuqori ekanligi ko'rsatilgan [6]. Shu sababli bemor, tibbiyot xodimi, qarindosh/parvarishchi va kiyim konstruktori ishtirokidagi multidisiplinar dizayn modeli eng maqbul yondashuvlardan biri bo'lishi mumkin.

Ayniqsa, O'zbekiston sharoitida mahalliy antropometrik ma'lumotlar asosida ishlab chiqilgan, parvarish jarayoniga moslashtirilgan va mahalliy to'qimachilik materiallarining gigiyenik xususiyatlari hisobga olingan funksional kiyimlarni yaratish istiqbolli yo'nalish hisoblanadi.

Xulosa

O'tkazilgan adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, harakatlanish imkoniyati cheklangan bemorlarda bosim shikastlanishi rivojlanishi murakkab va ko'p omilli jarayon bo'lib, uning shakllanishida uzoq davom etuvchi mexanik yuklama, siljish va ishqalanish, teri mikroiklimi, namlik, perfuziya, sezuvchanlik, oziqlanish va bemorning umumiy klinik holati o'zaro ta'sirlashadi.

Dumg‘aza-sakral soha, quymich bo‘rtmalari, sonning katta ko‘st sohasi, tovon, kurak, tirsak va ensa yuqori xavfli anatomik zonalar sifatida funksional kiyim konstruksiyasida alohida hisobga olinishi kerak. Biroq xavf zonalar bemorning yotish/o‘tirish holati va klinik holatiga qarab individual ravishda baholanishi lozim.

Funksional kiyimni loyihalashda quyidagi talablar ustuvor deb belgilandi: yuqori xavfli zonalarda qalin chok va qattiq konstruktiv elementlarni kamaytirish; kiyimning burmalanishini cheklash; taqilmalarning xavfsiz joylashuvini ta‘minlash; bemorni minimal harakatlantirish orqali kiyimni almashtirish imkonini yaratish; namlik va issiqlikni boshqaruvchi materiallardan foydalanish; kiyimning teri va yotoq yuzasi bilan mexanik o‘zaro ta‘sirini nazorat qilish.

Tadqiqotning asosiy natijasi sifatida “klinik-funksional holat, anatomik xavf zonasi, xavf omili, funksional talab, konstruktiv parametr, material, prototip, funksional baholash” integratsiyalashgan modeli taklif qilindi. Mazkur model to‘qimachilik dizayni va klinik parvarish o‘rtasidagi metodik bog‘liqlikni kuchaytiradi.

Shu bilan birga, funksional kiyimni bosim shikastlanishining mustaqil profilaktik yoki davolovchi vositasi sifatida baholash mumkin emas. Uning samaradorligi bemorni qayta joylashtirish, bosimni qayta taqsimlovchi tayanch yuzalari, teri monitoringi, gigiyena va oziqlanishni boshqarish kabi klinik profilaktika choralari bilan birgalikda ko‘rib chiqilishi kerak [1, 2, 7].

Keyingi tadqiqotlarda taklif etilgan konstruktiv yechimlarning samaradorligini real yoki simulyatsion yotoq sharoitida kontakt bosimi, teri mikroiklimi, kiyintirish vaqti, bemorni burish soni va foydalanuvchi komforti kabi obyektiv va subyektiv ko‘rsatkichlar orqali tekshirish maqsadga muvofiq.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. National Pressure Injury Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel, Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline. The International Guideline. Fourth Edition. Emily Haesler, editor. Osborne Park, WA: International Guideline; 2025.

2. National Pressure Injury Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel, Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Repositioning for Pressure Injury Prevention. In: Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline. The International Guideline. Fourth Edition. Emily Haesler, editor. Osborne Park, WA: International Guideline; 2025.

3. Li Z, Lin F, Thalib L, Chaboyer W. Global prevalence and incidence of pressure injuries in hospitalised adult patients: a systematic review and meta-analysis. International Journal of Nursing Studies. 2020;105:103546. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2020.103546.

4. Coleman S, Gorecki C, Nelson EA, Closs SJ, Defloor T, Halfens R, Farrin A, Brown J, Schoonhoven L, Nixon J. Patient risk factors for pressure ulcer development: systematic review. International Journal of Nursing Studies. 2013;50(7):974–1003. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2012.11.019.

5. Wang I, Walker RM, Gillespie B, Scott I, Sugathapala RDU, Chaboyer W. Risk factors predicting hospital-acquired pressure injury in adult patients: an overview of reviews. International Journal of Nursing Studies Advances. 2024;6:100150. Article 104642. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2023.104642.

6. Rana MRI, McBee-Black K, Swazan IS. Adaptive apparel for people with disabilities: a systematic literature review and future research agenda. International Journal of Consumer Studies. 2024;48(3):e13057. DOI: 10.1111/ijcs.13057.

7. Latimer SL, Chaboyer WP, Probst S, Thalib L, Palipana D, Lapkin S, McInnes E, Downes MJ, Gillespie B. Repositioning for pressure injury prevention in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2026;6(6):CD009958. DOI: 10.1002/14651858.CD009958.pub4.

8. Risk factors for pressure injuries in critical care patients: an updated systematic review. [Mualliflar jamoasi]. 2025. PMID: 40516188.

9. Couzens A, et al. The effect of wheelchair cushion properties on the microclimate at the cushion-user interface: a systematic review and meta-analysis. Australian Occupational Therapy Journal. 2024;71. DOI: 10.1111/1440-1630.12932.

10. Chen B, Yang Y, Cai F, Zhu C, Lin S, Huang P, Zhang L. Nutritional status as a predictor of the incidence of pressure injury in adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Tissue Viability*. 2023;32(3):339–348. DOI: 10.1016/j.jtv.2023.04.005.
11. National Pressure Injury Advisory Panel, European Pressure Ulcer Advisory Panel, Pan Pacific Pressure Injury Alliance. Preventing Heel Pressure Injuries. In: *Prevention and Treatment of Pressure Ulcers/Injuries: Clinical Practice Guideline. The International Guideline. Fourth Edition*. Emily Haesler, editor. 2025.
12. Kottner J, Black J, Call E, Gefen A, Santamaria N. Microclimate: a critical review in the context of pressure ulcer prevention. *Clinical Biomechanics*. 2018;59:62–70.
13. Gefen A. Alternatives and preferences for materials in use for pressure ulcer prevention: an experiment-reinforced literature review. *International Wound Journal*. 2022;19. DOI: 10.1111/iwj.13784.
14. Gefen A, et al. The microclimate under dressings applied to intact weight-bearing skin: infrared thermography studies. *Clinical Biomechanics*. 2020.
15. Lyu Y, Huang YL, Li ZY, Lin F. Interventions and strategies to prevent medical device-related pressure injury in adult patients: a systematic review. *Journal of Clinical Nursing*. 2023;32(19–20):6863–6878. DOI: 10.1111/jocn.16790.
16. Lee H, Choi S. Protocols and their effects for medical device-related pressure injury prevention among critically ill patients: a systematic review. *BMC Nursing*. 2024;23:403. DOI: 10.1186/s12912-024-02080-y.
17. Yildirim D, Akin E. Does nutrition intervention prevent and heal pressure injury? A systematic review of randomized controlled trials. *Advances in Skin & Wound Care*. 2026;39(2):E112–E123. DOI: 10.1097/ASW.0000000000000398.
18. Zhang YB, Tang QL, Wang SY, Zhao YH, Wu TR, Wang JX. Evidence mapping of clinical practice guidelines on nutritional management for pressure injuries and their quality. *Nutrition Reviews*. 2024;82(11):1524–1538. DOI: 10.1093/nutrit/nuad146.

19. Berlowitz D, Konchinski B, Chen L, Sablon DeCastro S. The 2023 update on pressure injuries: a review of the literature. *Advances in Skin & Wound Care*. 2024;37(11–12):571–578. DOI: 10.1097/ASW.0000000000000218.
20. Lyu Y, Huang YL, Li ZY, Lin F. Risk factors for medical device-related pressure injury in ICU patients: a systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*. 2023;18(6):e0287326. DOI: 10.1371/journal.pone.0287326.