ADAPTIV YENGIL ATLETIKA VOSITALARI ORQALI PATOLOGIK O‘ZGARISHLARI MAVJUD BOLALARNING HARAKAT FUNKSIYALARINI REABILITATSIYA QILISH

Turganbaev Miyirbek Azamatovich
Nukus davlat pedegogik Instituti, Jismoniy tarbiya va sport mashg‘ulotlari nazariyasi va metodikasi 2-bosqich magistranti
E-mail miyirbekturganbaev13@gmail.com
https://doi.org/10.5281/zenodo.21388938

Annotatsiya. Mazkur maqolada patologik o‘zgarishlari mavjud bolalarning harakat funksiyalarini tiklashda adaptiv yengil atletika vositalarining ilmiy-amaliy ahamiyati tahlil qilingan. Harakat apparati, markaziy nerv tizimi hamda tayanch-harakat tizimida tug‘ma yoki orttirilgan patologiyalari mavjud bolalarda adaptiv yengil atletika mashqlari mushak kuchini rivojlantirish, koordinatsiyani yaxshilash, muvozanatni mustahkamlash, yurish sifatini oshirish va funksional mustaqillikni shakllantirishning samarali vositasi hisoblanadi. Tadqiqotda individual reabilitatsiya dasturlarini ishlab chiqish, yuklamalarni differensiallashtirish, zamonaviy diagnostika usullaridan foydalanish hamda innovatsion reabilitatsiya texnologiyalarini qo‘llashning ilmiy asoslari yoritilgan. Shuningdek, adaptiv yugurish, sportcha yurish, estafeta elementlari, to‘siqlardan o‘tish, uloqtirish va sakrash mashqlarining motor rivojlanishga ta'siri zamonaviy ilmiy tadqiqotlar asosida tahlil qilingan. Natijalar adaptiv yengil atletika vositalarining nafaqat fiziologik tiklanishga, balki bolalarning psixologik barqarorligi, ijtimoiy faolligi va hayot sifatini oshirishga ham ijobiy ta'sir ko‘rsatishini tasdiqlaydi. Maqolada reabilitatsiya tizimida adaptiv yengil atletikani qo‘llash bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: adaptiv yengil atletika, reabilitatsiya, patologik o‘zgarishlar, harakat funksiyasi, adaptiv jismoniy tarbiya, motor rivojlanish, koordinatsiya, muvozanat, funksional mustaqillik, inklyuziv sport.

Аннотация. В данной статье анализируется научно-практическое значение адаптивной легкой атлетики в восстановлении двигательных функций у детей с патологическими изменениями. Упражнения адаптивной легкой атлетики у детей с врожденными или приобретенными патологиями опорно-двигательного аппарата, центральной нервной системы и опорно-двигательного аппарата являются эффективным средством развития мышечной силы, улучшения координации, укрепления равновесия, повышения качества ходьбы и формирования функциональной независимости. В исследовании рассматриваются научные основы разработки индивидуальных реабилитационных программ, дифференциации нагрузок, использования современных методов диагностики и применения инновационных реабилитационных технологий. Также на основе современных научных исследований проанализировано влияние адаптивного бега, легкой ходьбы, эстафетных элементов, бега с препятствиями, метания и прыжков на двигательное развитие. Результаты подтверждают, что адаптивная легкая атлетика оказывает положительное влияние не только на физиологическое восстановление, но и на улучшение психологической стабильности, социальной активности и качества жизни детей. В статье разработаны научно-практические рекомендации по применению адаптивной легкой атлетики в системе реабилитации.

Ключевые слова: адаптивная атлетика, реабилитация, патологические изменения, двигательная функция, адаптивная физическая культура, двигательное развитие, координация, равновесие, функциональная независимость, инклюзивный спорт.

Abstract. This article analyzes the scientific and practical significance of adaptive athletics in restoring motor functions in children with pathological changes. Adaptive athletics exercises in children with congenital or acquired pathologies of the musculoskeletal system, central nervous system, and musculoskeletal system are an effective means of developing muscle strength, improving coordination, strengthening balance, increasing the quality of walking, and forming functional independence. The study covers the scientific foundations of developing individual rehabilitation programs, differentiating loads, using modern diagnostic methods, and applying innovative rehabilitation technologies. The impact of adaptive running, athletic walking, relay elements, hurdles, throwing, and jumping exercises on motor development was also analyzed based on modern scientific research. The results confirm that adaptive athletics have a positive effect not only on physiological recovery, but also on improving the psychological stability, social activity, and quality of life of children. The article develops scientific and practical recommendations for the use of adaptive athletics in the rehabilitation system.

Keywords: adaptive athletics, rehabilitation, pathological changes, movement function, adaptive physical education, motor development, coordination, balance, functional independence, inclusive sports.

Kirish, So‘nggi yillarda jahon miqyosida bolalar salomatligini mustahkamlash, nogironligi va turli patologik o‘zgarishlari mavjud bo‘lgan bolalarni har tomonlama qo‘llab-quvvatlash hamda ularning jamiyatga to‘laqonli integratsiyasini ta’minlash sog‘liqni saqlash va ta’lim tizimining ustuvor yo‘nalishlaridan biriga aylandi. Zamonaviy tibbiyot va reabilitatsiya fanlarining rivojlanishi natijasida patologik o‘zgarishlarga ega bolalarning hayot sifati va funksional mustaqilligini oshirishga qaratilgan yangi ilmiy yondashuvlar ishlab chiqilmoqda. Ushbu yondashuvlar orasida adaptiv jismoniy tarbiya va adaptiv sport, xususan, adaptiv yengil atletika vositalaridan foydalanish alohida ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti (World Health Organization – WHO) ma’lumotlariga ko‘ra, dunyo bo‘yicha millionlab bolalar markaziy nerv tizimi, tayanch-harakat apparati yoki genetik kasalliklar bilan bog‘liq turli darajadagi funksional cheklanishlar bilan yashaydi. Bunday patologiyalar qatoriga bolalar serebral falaji (Cerebral Palsy), spina bifida, mushak distrofiyalari, Daun sindromi, orqa miya shikastlanishlari, tug‘ma ortopedik nuqsonlar va boshqa nevromuskulyar kasalliklar kiradi. Mazkur kasalliklar mushak kuchining pasayishi, koordinatsiya va muvozanat buzilishlari, yurish mexanikasining o‘zgarishi, harakat amplitudasining cheklanishi hamda kundalik faoliyatni mustaqil bajarish imkoniyatining kamayishiga olib keladi. Natijada bolalarning nafaqat jismoniy rivojlanishi, balki psixologik farovonligi, ta’lim jarayonidagi faolligi va jamiyatdagi ijtimoiy ishtiroki ham sezilarli darajada cheklanadi. Bugungi kunda reabilitatsiya sohasida harakat funksiyalarini tiklashning asosiy maqsadi faqat anatomik yoki fiziologik nuqsonlarni kamaytirish emas, balki bolaning kundalik hayot faoliyatida mustaqilligini ta’minlash, uning hayot sifatini yaxshilash va jamiyatga muvaffaqiyatli moslashuviga erishishdan iborat. Shu nuqtai nazardan Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti tomonidan ishlab chiqilgan Xalqaro funksionallik, nogironlik va salomatlik klassifikatsiyasi (International Classification of Functioning, Disability and Health – ICF) konsepsiyasi zamonaviy reabilitatsiya tizimining metodologik asosi sifatida e’tirof etiladi. Mazkur modelga ko‘ra, reabilitatsiya jarayoni organizm funksiyalarini tiklash bilan bir qatorda

bolaning kundalik faoliyati va ijtimoiy hayotdagi ishtirokini ham yaxshilashni nazarda tutadi. Demak, adaptiv sport vositalarining samaradorligi faqat mushak kuchi yoki bo‘g‘imlar harakatchanligi bilan emas, balki funksional mustaqillik, kommunikativ faollik va hayot sifati ko‘rsatkichlari orqali ham baholanishi lozim. Adaptiv yengil atletika patologik o‘zgarishlari mavjud bolalar uchun moslashtirilgan sport mashqlari majmuasi bo‘lib, u yurish, yugurish, sakrash, uloqtirish, estafeta va koordinatsion mashqlarni o‘z ichiga oladi. Mazkur mashqlar bolaning individual funksional imkoniyatlari, yosh xususiyatlari, patologiyaning turi va og‘irlik darajasiga mos ravishda modifikatsiya qilinadi. Shu sababli adaptiv yengil atletika oddiy sport mashg‘ulotidan farqli ravishda reabilitatsion yo‘nalishga ega bo‘lib, harakat apparatining kompensator imkoniyatlarini rivojlantirish, neyromuskulyar boshqaruvni yaxshilash va organizmning moslashuv mexanizmlarini faollashtirishga xizmat qiladi. Ilmiy tadqiqotlarda adaptiv yengil atletikaning fiziologik asoslari markaziy nerv tizimining neyroplastiklik xususiyati bilan izohlanadi. Neyroplastiklik nazariyasiga ko‘ra, takrorlanuvchi maqsadli jismoniy mashqlar yangi sinaptik bog‘lanishlarning shakllanishini rag‘batlantiradi, mavjud nerv tarmoqlarining funksional qayta tashkil etilishiga yordam beradi va motor boshqaruvni takomillashtiradi. Ayniqsa, bolalik davrida markaziy nerv tizimining yuqori plastiklik darajasi sababli adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlari orqali motor funksiyalarni tiklash imkoniyati ancha yuqori bo‘ladi. Shu bois ko‘plab xalqaro reabilitatsiya markazlarida adaptiv yugurish, sportcha yurish, koordinatsion estafetalar va sakrash elementlari kompleks reabilitatsiya dasturlarining ajralmas qismiga aylangan. Adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlarining yana bir muhim jihati ularning organizmning barcha funksional tizimlariga kompleks ta’sir ko‘rsatishidir. Yugurish va yurish mashqlari yurak-qon tomir hamda nafas olish tizimlarining funksional imkoniyatlarini oshiradi, mushaklarning aerob va anaerob quvvatini rivojlantiradi, qon aylanishini yaxshilaydi va umumiy jismoniy chidamlilikni kuchaytiradi. Sakarash va uloqtirish mashqlari esa mushak kuchini, portlovchi kuchni, koordinatsiyani hamda proprioseptiv sezgirlikni rivojlantiradi. Natijada bolaning yurish biomekanikasi yaxshilanadi, muvozanati mustahkamlanadi va kundalik hayotdagi harakat faoliyati sezilarli darajada takomillashadi. Zamonaviy sport fiziologiyasi va adaptiv jismoniy tarbiya nazariyalariga ko‘ra, reabilitatsiyaning muvaffaqiyati mashg‘ulotlarni individuallashtirish darajasiga bevosita bog‘liq. Har bir bolaning klinik tashxisi, biologik rivojlanishi, mushak tonusi, motor rivojlanish darajasi, yurish imkoniyati, koordinatsion qobiliyati va psixologik tayyorgarligi o‘ziga xos bo‘lganligi sababli mashg‘ulot yuklamalari ham individual tarzda rejalashtirilishi zarur. Individuallashtirilgan adaptiv yengil atletika dasturlari mashqlar intensivligi, davomiyligi, takrorlanish soni va tiklanish oralig‘ini bolaning funksional imkoniyatlariga moslashtirish orqali maksimal reabilitatsion samaraga erishishga imkon beradi. So‘nggi o‘n yillikda adaptiv sport sohasida innovatsion texnologiyalarning keng qo‘llanilishi reabilitatsiya samaradorligini yangi bosqichga olib chiqdi. Virtual reallik (Virtual Reality – VR), kengaytirilgan reallik (Augmented Reality – AR), robotlashtirilgan yurish trenajyorlari, biomekanik harakat tahlili tizimlari, inertial sensorlar, GPS monitoring, elektromiografiya (EMG), harakatni 3D modellashtirish hamda sun’iy intellekt asosidagi tahlil platformalari yordamida bolaning motor faoliyatini yuqori aniqlikda baholash imkoniyati paydo bo‘ldi. Ushbu texnologiyalar nafaqat mashg‘ulot yuklamalarini individuallashtirish, balki tiklanish dinamikasini real vaqt rejimida monitoring qilish, reabilitatsiya natijalarini prognozlash va mashqlar samaradorligini obyektiv baholash imkonini beradi. Adaptiv yengil atletika vositalarining samaradorligi faqat fiziologik ko‘rsatkichlar bilan chegaralanmaydi. Psixologik tadqiqotlar muntazam sport mashg‘ulotlari bolalarda o‘ziga bo‘lgan ishonchni mustahkamlashi, motivatsiyani oshirishi, emotsional barqarorlikni rivojlantirishi va ijtimoiy moslashuvni yaxshilashini ko‘rsatmoqda. Ayniqsa, guruhli mashg‘ulotlar va sport musobaqalarida ishtirok etish bolalarda jamoaviy hamkorlik, muloqot madaniyati, liderlik

sifatlari va ijtimoiy faollikni rivojlantiradi. Shu jihatdan adaptiv yengil atletika nafaqat reabilitatsiya vositasi, balki inklyuziv ta’lim va ijtimoiy integratsiyaning muhim pedagogik omili sifatida ham qaraladi.

O‘zbekiston Respublikasida ham nogironligi bo‘lgan bolalarni qo‘llab-quvvatlash, adaptiv sportni rivojlantirish va inklyuziv ta’lim tizimini takomillashtirish bo‘yicha izchil islohotlar amalga oshirilmoqda. Davlat dasturlarida reabilitatsiya markazlarini zamonaviy uskunalar bilan jihozlash, adaptiv sport bo‘yicha malakali mutaxassislarni tayyorlash, sport infratuzilmasini takomillashtirish va ilmiy tadqiqotlarni qo‘llab-quvvatlash ustuvor vazifalar sifatida belgilangan. Biroq adaptiv yengil atletika vositalarining patologik o‘zgarishlari mavjud bolalar reabilitatsiyasidagi samaradorligini baholashga oid milliy ilmiy izlanishlar hali yetarli darajada emas. Bu esa xalqaro tajribalarni milliy sharoitga moslashtirish, yangi metodik tavsiyalar ishlab chiqish va ilmiy asoslangan reabilitatsiya dasturlarini amaliyotga keng joriy etish zaruratini yuzaga keltiradi. Shuningdek, mavjud ilmiy adabiyotlar shuni ko‘rsatadiki, ko‘pgina tadqiqotlar alohida mashq turlarining samaradorligini o‘rganishga qaratilgan bo‘lsa-da, adaptiv yengil atletikaning kompleks reabilitatsiya dasturi sifatidagi uzoq muddatli ta’siri, uning turli patologiyalar bo‘yicha differensial qo‘llanilishi hamda iqtisodiy va ijtimoiy samaradorligi hali to‘liq yoritilmagan. Ayniqsa, Markaziy Osiyo mintaqasida ushbu yo‘nalishdagi ilmiy tadqiqotlarning kamligi mazkur mavzuning dolzarbligini yanada oshiradi. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi patologik o‘zgarishlari mavjud bolalarning harakat funksiyalarini tiklashda adaptiv yengil atletika vositalarining samaradorligini zamonaviy ilmiy manbalar va reabilitatsiya konsepsiyalari asosida kompleks tahlil qilish, individual mashg‘ulot dasturlarining afzalliklarini aniqlash hamda reabilitatsiya amaliyotini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqot natijalari adaptiv jismoniy tarbiya, sport reabilitatsiyasi, pediatrik fizioterapiya, inklyuziv ta’lim va sog‘lomlashtirish texnologiyalari sohalarida faoliyat yuritayotgan mutaxassislar uchun muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo‘lishi kutiladi.

Adabiyotlar tahlili. So‘nggi o‘n yilliklarda adaptiv jismoniy tarbiya va adaptiv sport sohasida olib borilgan ilmiy tadqiqotlar patologik o‘zgarishlari mavjud bolalarning harakat funksiyalarini tiklashda jismoniy mashqlarning o‘rni beqiyos ekanligini isbotladi. Dastlab reabilitatsiya jarayonlari asosan fizioterapiya va tibbiy davolash usullariga asoslangan bo‘lsa, bugungi kunda kompleks yondashuv tamoyili asosida adaptiv sport vositalari reabilitatsiyaning ajralmas tarkibiy qismiga aylandi. Ayniqsa, adaptiv yengil atletika mashqlari bolaning tabiiy harakat stereotiplarini rivojlantirishga qaratilgani sababli motor funksiyalarni tiklashning eng samarali vositalaridan biri sifatida e’tirof etilmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkiloti tomonidan ishlab chiqilgan International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) modeli zamonaviy reabilitatsiyaning ilmiy asosini tashkil etadi. Mazkur konsepsiyaga ko‘ra, nogironlik faqat anatomik yoki fiziologik nuqson emas, balki organizm funksiyasi, kundalik faoliyat va jamiyatdagi ishtirok o‘rtasidagi murakkab o‘zaro ta’sir natijasidir. Shu sababli reabilitatsiya dasturlarining asosiy maqsadi kasallikni davolash bilangina cheklanmay, bolaning funksional mustaqilligini, ijtimoiy faolligini va hayot sifatini oshirishdan iborat bo‘lishi lozim. Adaptiv yengil atletika aynan ushbu maqsadlarga xizmat qiluvchi kompleks pedagogik va reabilitatsion vosita sifatida qaraladi. Ilmiy manbalarda adaptiv sportning samaradorligi biopsixososial model nuqtai nazaridan ham asoslanadi. Ushbu modelga ko‘ra, harakat funksiyalarini tiklash biologik omillar (mushaklar, bo‘g‘imlar, nerv tizimi), psixologik omillar (motivatsiya, emotsional holat, o‘ziga ishonch) hamda ijtimoiy omillar (oila, maktab, jamiyat, tengdoshlar)ning o‘zaro uyg‘unligi natijasida yuzaga keladi. Shu bois zamonaviy reabilitatsiya tizimida adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlari multidissiplinar yondashuv asosida tashkil etilishi tavsiya etiladi.

Harakat funksiyalarini tiklashning neyrofiziologik mexanizmlari. Adabiyotlarda adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlarining samaradorligi, avvalo, markaziy nerv tizimining neyroplastiklik xususiyati bilan izohlanadi. Kleim va Jones tomonidan ilgari surilgan “tajribaga bog‘liq neyroplastiklik” nazariyasiga ko‘ra, takrorlanuvchi va maqsadga yo‘naltirilgan harakat faoliyati natijasida yangi sinaptik bog‘lanishlar shakllanadi, mavjud neyron tarmoqlari esa qayta tashkil etiladi. Ayniqsa, bolalik davrida markaziy nerv tizimining yuqori plastiklik darajasi sababli adaptiv sport mashg‘ulotlari motor funksiyalarni tiklashda yuqori samaradorlikka ega. Nevrofiziologik tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, muntazam yugurish, yurish va koordinatsion mashqlar bosh miya po‘stlog‘ining motor zonalarini faollashtiradi, proprioseptiv axborot uzatilishini yaxshilaydi hamda nerv-mushak tizimi faoliyatini optimallashtiradi. Natijada mushaklararo koordinatsiya, harakat aniqligi, muvozanat va fazoviy orientatsiya sezilarli darajada rivojlanadi. Shu bilan birga, adaptiv yengil atletika mashqlari vestibulyar apparat faoliyatini yaxshilab, postural nazoratni mustahkamlaydi.

Adaptiv yengil atletikaning fiziologik samaradorligi. Ilmiy adabiyotlarda adaptiv yengil atletika organizmning deyarli barcha funksional tizimlariga ijobiy ta’sir ko‘rsatishi qayd etilgan. Yurish va yugurish mashqlari yurak-qon tomir tizimi faoliyatini faollashtirib, yurakning zarba hajmini oshiradi, periferik qon aylanishini yaxshilaydi va kislorod transportini kuchaytiradi. Natijada mushaklarning aerob quvvati ortadi, umumiy chidamlilik rivojlanadi va jismoniy ish qobiliyati yaxshilanadi. Sakrash va uloqtirish mashqlari esa mushak kuchini, portlovchi kuchni hamda nerv-mushak koordinatsiyasini rivojlantirishda muhim vosita hisoblanadi. Biomekanik tadqiqotlarda qayd etilishicha, muntazam sakrash mashqlari pastki ekstremitalar mushaklarining kuchini oshiradi, suyak mineral zichligini yaxshilaydi va bo‘g‘imlarning funksional barqarorligini ta’minlaydi. Bu esa patologik o‘zgarishlarga ega bolalarda ikkilamchi deformatsiyalar rivojlanish xavfini kamaytiradi. Bundan tashqari, adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlari mushaklarning elastikligini oshiradi, kontrakturalarning oldini oladi va harakat amplitudasini kengaytiradi. Ayniqsa, bolalar serebral falaji yoki mushak gipertoniyasi kuzatiladigan bolalarda cho‘zilish mashqlari bilan uyg‘unlashtirilgan yengil atletika elementlari mushak tonusini me’yorlashtirishda muhim ahamiyatga ega.

Adaptiv yengil atletika vositalarining motor rivojlanishga ta’siri. Ko‘plab xalqaro tadqiqotlar adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlari yirik va mayda motorika rivojlanishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatishini tasdiqlagan. Yugurish va sportcha yurish mashqlari qadam uzunligi, yurish tezligi va ritmini yaxshilaydi. To‘siqlardan o‘tish mashqlari koordinatsiya va harakatlarni rejalashtirish qobiliyatini rivojlantiradi. Estafeta mashqlari esa tezkor qaror qabul qilish, harakatni boshqarish va jamoaviy hamkorlikni shakllantiradi. Uloqtirish mashqlari yelka kamari, qo‘l mushaklari va gavda stabilizatorlarini rivojlantirib, yuqori ekstremitalarning funksional imkoniyatlarini kengaytiradi. Sakarash mashqlari esa muvozanatni saqlash, tayanch-harakat apparatining amortizatsion xususiyatlarini rivojlantirish va harakat koordinatsiyasini yaxshilashda muhim vosita hisoblanadi. Meta-tahlillar natijalariga ko‘ra, 12–24 haftalik individual adaptiv yengil atletika dasturlari natijasida Gross Motor Function Measure (GMFM), Timed Up and Go (TUG), Six-Minute Walk Test (6MWT) va Berg Balance Scale kabi xalqaro baholash mezonlari bo‘yicha statistik jihatdan ishonchli ijobiy o‘zgarishlar kuzatilgan.

Psixologik va ijtimoiy jihatlar. Ilmiy manbalarda adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlarining psixologik samaradorligi keng yoritilgan. Banduraning Self-Efficacy Theory nazariyasiga ko‘ra, bolalarning jismoniy faoliyatdagi muvaffaqiyatlari o‘ziga bo‘lgan ishonchni oshiradi va yangi harakat ko‘nikmalarini egallashga bo‘lgan motivatsiyani kuchaytiradi. Deci va Ryanning Self-Determination Theory esa ichki motivatsiya rivojlanishi uchun mustaqillik, kompetentlik va ijtimoiy qo‘llab-quvvatlash zarurligini ta’kidlaydi.

Adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlari aynan shu uch omilni bir vaqtning o‘zida rivojlantiradi. Tadqiqotlarda muntazam mashg‘ulotlar natijasida bolalarda depressiv holatlar kamayishi, emotsional barqarorlikning oshishi, stressga chidamlilikning kuchayishi va tengdoshlar bilan muloqot ko‘nikmalarining yaxshilanishi qayd etilgan. Guruhli mashg‘ulotlar esa ijtimoiy integratsiyani kuchaytirish, jamoada ishlash va liderlik sifatlarini rivojlantirishga xizmat qiladi.

Zamonaviy innovatsion texnologiyalar. So‘nggi yillarda adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlarida raqamli va innovatsion texnologiyalar keng qo‘llanila boshladi. Virtual reallik (VR) va kengaytirilgan reallik (AR) tizimlari mashqlarni o‘yin elementlari bilan boyitib, bolalarning motivatsiyasini sezilarli darajada oshirmoqda. Robotlashtirilgan yurish trenajyorlari, 3D biomekanik tahlil tizimlari, elektromiografiya (EMG), inertial sensorlar va sun’iy intellekt algoritmlari esa harakatlarni yuqori aniqlik bilan tahlil qilish, yuklamalarni optimallashtirish va tiklanish jarayonini real vaqt rejimida monitoring qilish imkonini bermoqda. Shuningdek, tele-reabilitatsiya platformalari va mobil ilovalar orqali uy sharoitida mashg‘ulotlarni davom ettirish, masofadan nazorat qilish va ota-onalar bilan uzluksiz hamkorlikni yo‘lga qo‘yish imkoniyatlari kengaymoqda. Bu ayniqsa reabilitatsiya markazlaridan uzoqda yashovchi bolalar uchun muhim ahamiyatga ega. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, adaptiv yengil atletika bo‘yicha olib borilgan ilmiy izlanishlarning aksariyati rivojlangan davlatlarda amalga oshirilgan. Markaziy Osiyo, jumladan O‘zbekiston sharoitida ushbu yo‘nalish bo‘yicha ilmiy ma’lumotlar cheklangan. Bundan tashqari, ko‘plab tadqiqotlar qisqa muddatli kuzatuvlarga asoslangan bo‘lib, uzoq muddatli funksional natijalar va hayot sifati ko‘rsatkichlari yetarli darajada baholanmagan. Yana bir muhim muammo — tadqiqotlarda qo‘llaniladigan diagnostik mezonlarning bir xilda emasligidir. Turli mualliflar har xil baholash usullaridan foydalanganligi sababli natijalarni o‘zaro taqqoslash qiyinlashadi. Bundan tashqari, adaptiv yengil atletika dasturlarining iqtisodiy samaradorligi, sun’iy intellekt asosidagi individual monitoring tizimlarining amaliy qo‘llanilishi va reabilitatsiyaning uzoq muddatli natijalari bo‘yicha ilmiy dalillar hali yetarli emas. Tahlil qilingan ilmiy manbalar adaptiv yengil atletika vositalari patologik o‘zgarishlari mavjud bolalarning harakat funksiyalarini tiklashda eng samarali reabilitatsion vositalardan biri ekanligini tasdiqlaydi. Muntazam va individuallashtirilgan mashg‘ulotlar mushak kuchi, koordinatsiya, muvozanat, yurish biomekanikasi, yurak-qon tomir tizimi funksional imkoniyatlari hamda psixologik farovonlikni sezilarli darajada yaxshilaydi. Zamonaviy ilmiy konsepsiyalar adaptiv yengil atletikani fizioterapiya, pedagogik qo‘llab-quvvatlash, psixologik yordam va raqamli texnologiyalar bilan integratsiyalashgan holda qo‘llash eng yuqori reabilitatsion natijalarni ta’minlashini ko‘rsatmoqda. Shu bilan birga, O‘zbekiston sharoitida adaptiv yengil atletika bo‘yicha milliy ilmiy-metodik bazani boyitish, mahalliy bolalar populyatsiyasi uchun moslashtirilgan individual mashg‘ulot dasturlarini ishlab chiqish hamda zamonaviy diagnostika va monitoring texnologiyalarini amaliyotga joriy etish kelgusidagi ilmiy izlanishlarning ustuvor yo‘nalishlaridan biri bo‘lib qolmoqda.

Muhokama. Mazkur tadqiqot natijalari adaptiv yengil atletika vositalarining patologik o‘zgarishlari mavjud bolalarning harakat funksiyalarini reabilitatsiya qilishdagi samaradorligini ilmiy jihatdan tasdiqlaydi. Adabiyotlar tahlili, zamonaviy reabilitatsiya konsepsiyalari hamda sport pedagogikasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarni qiyosiy tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, adaptiv yengil atletika elementlarini individual reabilitatsiya dasturlariga kiritish motor funksiyalarni tiklash, funksional mustaqillikni rivojlantirish va bolalarning hayot sifatini yaxshilashda yuqori natijalarni ta’minlaydi. Ayniqsa, mashg‘ulotlarning bolaning yoshi, patologiyaning turi, klinik holati va funksional imkoniyatlariga mos ravishda individuallashtirilishi reabilitatsiya samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Tadqiqot davomida tahlil qilingan ilmiy manbalar shuni ko‘rsatdiki, adaptiv yengil atletika oddiy sport mashg‘ulotlaridan farqli ravishda reabilitatsion maqsadga

yo‘naltirilgan bo‘lib, u organizmning kompensator imkoniyatlarini faollashtirish, markaziy nerv tizimining neyroplastiklik xususiyatlarini rag‘batlantirish hamda motor nazoratni qayta shakllantirishga xizmat qiladi. Ayniqsa, bolalik davrida markaziy nerv tizimining yuqori moslashuvchanligi tufayli takrorlanuvchi va maqsadga yo‘naltirilgan yugurish, yurish, sakrash hamda uloqtirish mashqlari yangi nerv bog‘lanishlarini hosil qiladi, mavjud sinaptik aloqalarni mustahkamlaydi va harakat stereotiplarini takomillashtiradi. Bu holat reabilitatsiya jarayonining fiziologik asosini tashkil etadi. Muhokama natijalari shuni ham ko‘rsatadiki, adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlarining samaradorligi mushak tizimida yuz beradigan funksional o‘zgarishlar bilan ham chambarchas bog‘liq. Muntazam mashqlar mushak kuchini, chidamlilikni, elastiklikni va nerv-mushak koordinatsiyasini yaxshilaydi. Natijada bolalarda yurish biomekanikasi takomillashadi, qadam uzunligi va harakat ritmi me’yorlashadi, bo‘g‘imlarning harakat amplitudasi kengayadi hamda mushak spazmlari kamayadi. Ayniqsa, bolalar serebral falaji, spina bifida yoki ortopedik nuqsonlarga ega bolalarda adaptiv yengil atletika elementlarini fizioterapiya bilan uyg‘unlashtirish yuqori klinik samaradorlikni ta’minlashi ilmiy adabiyotlarda qayd etilgan. Muhokama davomida aniqlangan muhim jihatlardan biri shundaki, adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlari organizmning barcha funksional tizimlariga kompleks ta’sir ko‘rsatadi. Yugurish va sportcha yurish mashqlari yurak-qon tomir hamda nafas olish tizimlarining funksional imkoniyatlarini yaxshilaydi, kislorod tashish samaradorligini oshiradi va umumiy jismoniy ish qobiliyatini rivojlantiradi. Sakarash mashqlari esa mushaklarning portlovchi kuchini oshirish, postural nazoratni mustahkamlash va vestibulyar apparat faoliyatini rivojlantirishda muhim vosita hisoblanadi. Uloqtirish mashqlari yuqori ekstremitalar mushaklarini mustahkamlash, koordinatsiyani yaxshilash va fazoviy harakatlarni boshqarish qobiliyatini rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu sababli adaptiv yengil atletika vositalaridan kompleks foydalanish reabilitatsiya jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

So‘nggi yillarda raqamli texnologiyalar va sun’iy intellektning reabilitatsiya tizimiga kirib kelishi adaptiv yengil atletika mashg‘ulotlarini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Virtual reallik (VR), kengaytirilgan reallik (AR), biomekanik harakat tahlili tizimlari, elektromiografiya (EMG), inertial sensorlar va sun’iy intellekt asosidagi monitoring platformalari yordamida mashg‘ulot yuklamalarini real vaqt rejimida nazorat qilish, harakat texnikasini baholash va individual tavsiyalar ishlab chiqish imkoniyati kengaymoqda. Ushbu texnologiyalar reabilitatsiya samaradorligini oshirish bilan birga, mashg‘ulotlarni qiziqarli va motivatsion shaklda tashkil etishga ham xizmat qiladi. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, adaptiv yengil atletika vositalaridan foydalanish inklyuziv ta’lim tizimida ham muhim pedagogik ahamiyatga ega. Sport mashg‘ulotlari orqali patologik o‘zgarishlari mavjud bolalar sog‘lom tengdoshlari bilan birgalikda faoliyat yuritish, ijtimoiy rollarni egallash, kommunikativ kompetensiyalarni rivojlantirish va jamoaviy munosabatlarni shakllantirish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bu esa inklyuziv jamiyatni rivojlantirish, diskriminatsiyani kamaytirish va teng imkoniyatlarni ta’minlashning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Biroq mavjud ilmiy tadqiqotlar ayrim cheklovlarni ham ko‘rsatadi. Birinchidan, adaptiv yengil atletika bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarning aksariyati rivojlangan davlatlarda amalga oshirilgan bo‘lib, Markaziy Osiyo mamlakatlari, jumladan O‘zbekiston sharoitida ushbu yo‘nalishdagi ilmiy izlanishlar soni kam. Ikkinchidan, ko‘plab tadqiqotlar qisqa muddatli kuzatuvlarga asoslanganligi sababli adaptiv yengil atletikaning uzoq muddatli funksional va ijtimoiy natijalari yetarlicha baholanmagan. Uchinchidan, turli patologik guruhlar uchun yagona standart baholash mezonlarining mavjud emasligi tadqiqot natijalarini o‘zaro taqqoslashni murakkablashtirmoqda. Shuningdek, sun’iy intellekt, tele-reabilitatsiya va raqamli monitoring tizimlarining iqtisodiy samaradorligi hamda ularni ommaviy amaliyotga joriy etish imkoniyatlari bo‘yicha qo‘shimcha ilmiy izlanishlarga ehtiyoj mavjud. Kelgusidagi ilmiy tadqiqotlarda O‘zbekiston sharoitiga moslashtirilgan adaptiv yengil atletika

metodikalarini ishlab chiqish, milliy funksional diagnostika mezonlarini takomillashtirish, sun'iy intellekt asosidagi monitoring platformalarini yaratish va ularning samaradorligini uzoq muddatli randomizatsiyalangan tadqiqotlar asosida baholash maqsadga muvofiqdir. Bundan tashqari, adaptiv yengil atletika vositalarining iqtisodiy samaradorligi, oilaviy reabilitatsiya dasturlari bilan integratsiyasi hamda inklyuziv ta'lim tizimiga ta'sirini o'rganish ushbu yo'nalishdagi istiqbolli ilmiy vazifalardan biri hisoblanadi. Umuman olganda, muhokama natijalari adaptiv yengil atletika vositalari patologik o'zgarishlari mavjud bolalarning harakat funksiyalarini tiklashda yuqori samaradorlikka ega bo'lgan kompleks reabilitatsion vosita ekanligini tasdiqlaydi. Ular mushak kuchi, koordinatsiya, muvozanat, yurish sifati va funksional mustaqillikni rivojlantirish bilan birga, psixologik barqarorlik, ijtimoiy moslashuv va hayot sifatini ham yaxshilaydi. Shu bois adaptiv yengil atletikani zamonaviy reabilitatsiya tizimining ajralmas tarkibiy qismi sifatida rivojlantirish, uni innovatsion texnologiyalar va ilmiy asoslangan metodikalar bilan uyg'unlashtirish kelgusidagi amaliyot va ilmiy tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan biri bo'lishi zarur.

Xulosa. Mazkur tadqiqot adaptiv yengil atletika vositalari orqali patologik o'zgarishlari mavjud bolalarning harakat funksiyalarini reabilitatsiya qilishning ilmiy-nazariy va amaliy asoslarini kompleks tahlil qilishga bag'ishlandi. O'rganilgan ilmiy manbalar hamda zamonaviy reabilitatsiya konsepsiyalarining qiyosiy tahlili shuni ko'rsatdiki, adaptiv yengil atletika bolalarning motor rivojlanishini qo'llab-quvvatlash, funksional imkoniyatlarini kengaytirish va ularning hayot sifatini yaxshilashda yuqori samaradorlikka ega bo'lgan reabilitatsion vositalardan biridir. Adabiyotlar tahlili natijalari shuni tasdiqladiki, patologik o'zgarishlarga ega bolalarda harakat funksiyalarini tiklash jarayonining muvaffaqiyati mashg'ulotlarning ilmiy asoslangan holda individuallashtirilishiga bevosita bog'liq. Har bir bolaning klinik tashxisi, biologik yoshi, mushak tonusi, motor rivojlanish darajasi, psixologik holati va funksional imkoniyatlarini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan adaptiv yengil atletika dasturlari standart mashg'ulotlarga nisbatan yuqori natijalarni ta'minlaydi. Individual yondashuv reabilitatsiya samaradorligini oshirish bilan bir qatorda ortiqcha yuklanish, ikkilamchi deformatsiyalar va sport jarohatlari xavfini ham kamaytiradi. Tadqiqot natijalari adaptiv yengil atletika mashg'ulotlarining markaziy nerv tizimining neyroplastiklik mexanizmlarini faollashtirish orqali motor funksiyalarni tiklash jarayonini tezlashtirishini ko'rsatdi. Muntazam ravishda bajariladigan yurish, yugurish, sakrash, uloqtirish va koordinatsion mashqlar mushak kuchi, chidamlilik, muvozanat, vestibulyar barqarorlik, proprioseptiv sezgirlik hamda nerv-mushak koordinatsiyasini sezilarli darajada yaxshilaydi. Natijada bolalarning yurish biomekanikasi, kundalik harakat faolligi va funksional mustaqilligi rivojlanadi. Muhokama natijalari adaptiv yengil atletikaning nafaqat fiziologik, balki psixologik va ijtimoiy ahamiyatini ham tasdiqladi. Muntazam sport mashg'ulotlari bolalarda o'ziga bo'lgan ishonchni mustahkamlaydi, motivatsiyani oshiradi, emotsional barqarorlikni rivojlantiradi hamda stress darajasini kamaytiradi. Guruhli mashg'ulotlar va sport musobaqalarida ishtirok etish esa kommunikativ kompetensiyalarni, jamoaviy hamkorlikni va ijtimoiy moslashuvni rivojlantirishga xizmat qiladi. Shu jihatdan adaptiv yengil atletika inklyuziv ta'lim tizimining muhim pedagogik vositasi sifatida ham alohida ahamiyat kasb etadi. Kelgusida O'zbekiston sharoitiga moslashtirilgan adaptiv yengil atletika metodikalarini ishlab chiqish, milliy diagnostik mezonlarni takomillashtirish, sun'iy intellekt asosidagi reabilitatsiya monitoring tizimlarini joriy etish, uzoq muddatli randomizatsiyalangan ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirish hamda adaptiv sport infratuzilmasini rivojlantirish maqsadga muvofiqdir. Bundan tashqari, inklyuziv ta'lim muassasalari, reabilitatsiya markazlari va sport tashkilotlari o'rtasidagi hamkorlikni kuchaytirish adaptiv sportning amaliy samaradorligini yanada oshirishga xizmat qiladi. Xulosa qilib aytganda, adaptiv yengil atletika vositalari patologik o'zgarishlari mavjud

bolalarning harakat funksiyalarini tiklashning ilmiy asoslangan, xavfsiz va samarali yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Mazkur vositalar mushak-skelet tizimi, markaziy nerv tizimi va psixologik holatga kompleks ijobiy ta’sir ko‘rsatib, bolalarning funksional mustaqilligi, ijtimoiy integratsiyasi va umumiy hayot sifatini sezilarli darajada yaxshilaydi. Shu sababli adaptiv yengil atletikani zamonaviy reabilitatsiya tizimining ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida rivojlantirish hamda ilmiy asoslangan metodikalarni amaliyotga keng joriy etish bugungi kunning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. American College of Sports Medicine. (2022). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (11th ed.). Wolters Kluwer.
2. Balyi, I., Way, R., & Higgs, C. (2013). *Long-Term Athlete Development*. Human Kinetics.
3. Block, M. E. (2016). *A Teacher's Guide to Adapted Physical Education*. Paul H. Brookes Publishing.
4. Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and Methodology of Training* (6th ed.). Human Kinetics.
5. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2017). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness*. Guilford Press.
6. Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2010). Resistance training among young athletes. *British Journal of Sports Medicine, 44*(1), 56–63.
7. Goodwin, D. L., & Watkinson, E. J. (2000). Inclusive physical education from the perspective of students with physical disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly, 17*(2), 144–160.
8. Hutzler, Y., & Sherrill, C. (2007). Defining adapted physical activity: International perspectives. *Adapted Physical Activity Quarterly, 24*(1), 1–20.
9. International Paralympic Committee. (2023). *Classification Code and International Standards*. Bonn.
10. Kleim, J. A., & Jones, T. A. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 51*(1), S225–S239.
11. Lieber, R. L. (2020). *Skeletal Muscle Structure, Function, and Plasticity* (4th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
12. Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation, and Physical Activity* (2nd ed.). Human Kinetics.
13. Martin Ginis, K. A., van der Ploeg, H. P., Foster, C., et al. (2021). Participation of people living with disabilities in physical activity: A global call to action. *The Lancet, 398*(10298), 443–455.
14. Morgan, P., McGinley, J., & Paton, J. (2019). Optimising motor rehabilitation in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology, 61*(9), 1017–1025.
15. Rimmer, J. H., & Rowland, J. L. (2008). Physical activity for youth with disabilities: A critical need. *Quest, 60*(1), 141–148.
16. Sherrington, C., Fairhall, N., Wallbank, G., et al. (2020). Exercise for preventing falls and improving functional mobility. *British Journal of Sports Medicine, 54*(15), 885–891.
17. Skinner, A. T., & Thomson, A. M. (2014). *Duffield's Exercise in Rehabilitation Medicine*. Elsevier.
18. United Nations. (2006). *Convention on the Rights of Persons with Disabilities*. United Nations.
19. UNESCO. (2015). *Quality Physical Education Guidelines for Policy Makers*. UNESCO Publishing.

20. UNICEF. (2021). *Seen, Counted, Included: Using Data to Shed Light on the Well-being of Children with Disabilities*. UNICEF.
21. Winnick, J. P., & Porretta, D. L. (2017). *Adapted Physical Education and Sport* (6th ed.). Human Kinetics.
22. World Health Organization. (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. WHO.
23. World Health Organization. (2020). *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*. WHO.
24. World Health Organization. (2022). *Global Report on Health Equity for Persons with Disabilities*. WHO.
25. World Health Organization. (2022). *Rehabilitation 2030: A Call for Action*. WHO.