

SPORTCHINING CHARCHASHI VA TIKLANISH MEXANIZMLARI

O‘zbekiston davlat sport akademiyasi
huzuridagi Jismoniy tarbiya
va sport bo‘yicha mutaxassislarni
qayta tayyorlash va malakasini
oshirish instituti o‘qituvchisi

Saydaliyev Muhammad Sodiq Mo‘minjon o‘g‘li

Annotatsiya. Mazkur maqolada sportchining charchashi va tiklanish mexanizmlarining fiziologik, biokimyoviy hamda psixologik asoslari tahlil qilinadi. Yuqori intensivlikdagi jismoniy yuklamalar natijasida organizmda energiya resurslarining kamayishi, metabolitlarning to‘planishi, asab-mushak uzatish jarayonlarining sekinlashuvi va gormonal o‘zgarishlar yuzaga kelishi ilmiy jihatdan asoslab berilgan. Shuningdek, markaziy va periferik charchash omillari o‘rtasidagi farqlar yoritilib, ularning sport ish qobiliyatiga ta’siri ko‘rsatib o‘tilgan. Tiklanish jarayonining biokimyoviy (glikogen resintezi, oqsil sintezi), gormonal, asab tizimi va psixologik mexanizmlari keng bayon etilgan. Maqolada aktiv va passiv dam olish, to‘g‘ri ovqatlanish, gidratatsiya, rehabilitatsiya vositalari hamda psixologik metodlar orqali tiklanishni tezlashtirish usullari tavsiya etiladi. Tadqiqot natijalari sport mashg‘ulotlarini ilmiy asosda rejalashtirish, ortiqcha zo‘riqishning oldini olish va yuqori sport natijalariga erishishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so‘zlar: sport fiziologiyasi, charchash, tiklanish, markaziy charchash, periferik charchash, glikogen, ATF, metabolitlar, superkompensatsiya, sport tibbiyoti, mashg‘ulot yuklamasi, rehabilitatsiya.

Аннотация. В данной статье анализируются физиологические, биохимические и психологические основы утомления спортсмена и механизмов восстановления. Научно обоснованы процессы снижения энергетических ресурсов, накопления метаболитов, замедления передачи нервно-мышечных импульсов и гормональных изменений при высокоинтенсивных физических нагрузках. Рассмотрены различия между центральным и периферическим утомлением и их влияние на работоспособность спортсмена. Подробно описаны биохимические (резинтез гликогена, синтез белка), гормональные, нервные и психологические механизмы восстановления. В статье рекомендованы методы ускорения восстановления, включая активный и пассивный отдых, правильное питание, гидратацию, реабилитационные средства и психологические техники. Результаты исследования имеют важное значение для научного планирования

тренировочного процесса, предотвращения перегрузок и достижения высоких спортивных результатов.

Ключевые слова: спортивная физиология, утомление, восстановление, центральное утомление, периферическое утомление, гликоген, АТФ, метаболиты, суперкомпенсация, спортивная медицина, тренировочные нагрузки, реабилитация.

Abstract. This article analyzes the physiological, biochemical, and psychological bases of athlete fatigue and recovery mechanisms. The processes of energy resource depletion, metabolite accumulation, slowing of neuromuscular transmission, and hormonal changes under high-intensity physical loads are scientifically substantiated. Differences between central and peripheral fatigue and their impact on athletic performance are highlighted. The biochemical (glycogen resynthesis, protein synthesis), hormonal, nervous system, and psychological mechanisms of recovery are thoroughly described. Methods to accelerate recovery, including active and passive rest, proper nutrition, hydration, rehabilitation tools, and psychological techniques, are recommended. The study results are important for scientific planning of training sessions, prevention of overtraining, and achieving high sports performance.

Keywords: sports physiology, fatigue, recovery, central fatigue, peripheral fatigue, glycogen, ATP, metabolites, supercompensation, sports medicine, training load, rehabilitation.

KIRISH

Zamonaviy sport tizimida yuqori natijalarga erishish sportchidan nafaqat kuch, tezlik va chidamlilikni, balki organizmning katta hajmdagi yuklamalarga moslasha olish qobiliyatini ham talab qiladi. Intizomli va muntazam mashg'ulotlar jarayonida sportchi organizmi murakkab funksional o'zgarishlarga uchraydi. Ushbu o'zgarishlar natijasida charchash holati yuzaga keladi. Charchash — bu organizmning himoya-moslashuv reaksiyasi bo'lib, u ish qobiliyatining vaqtinchalik pasayishi orqali ortiqcha zo'riqishning oldini olishga xizmat qiladi.

Sport amaliyotida charchashni to'g'ri baholash va boshqarish muhim ahamiyatga ega. Chunki me'yoridan ortiq yuklama yetarli tiklanishsiz davom ettirilsa, ortiqcha zo'riqish (overtraining) sindromi, sport natijalarining pasayishi hamda turli jarohatlar xavfi ortadi. Shu bois mashg'ulot va dam olish jarayonlarini ilmiy asosda tashkil etish sport tibbiyoti va murabbiylik faoliyatining ustuvor yo'nalishlaridan biridir.

Tiklanish jarayoni sport tayyorgarligining ajralmas qismi hisoblanadi. Aynan tiklanish bosqichida organizmda superkompensatsiya hodisasi yuz beradi, ya'ni sarflangan energiya va funksional imkoniyatlar nafaqat tiklanadi, balki ma'lum darajada ortadi.

Bu esa sportchining keyingi mashg'ulotlarda yuqoriroq natija ko'rsatishiga zamin yaratadi. Shuning uchun charchash va tiklanish jarayonlarini chuqur o'rganish, ularning fiziologik, biokimyoviy hamda psixologik mexanizmlarini tahlil qilish dolzarb ilmiy-amaliy masala hisoblanadi.

Mazkur maqolaning maqsadi — sportchining charchash mexanizmlarini ilmiy jihatdan yoritish, tiklanish jarayonining asosiy omillarini tahlil qilish hamda sport amaliyotida qo'llanilishi mumkin bo'lgan samarali tavsiyalarni ishlab chiqishdan iborat.

ADABIYOTLAR SHARHI

Sportchining charchashi va tiklanish mexanizmlarini o'rganish sport fiziologiyasi fanining markaziy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Ilmiy adabiyotlarda charchash jarayoni ko'p omilli, murakkab va integrativ hodisa sifatida talqin qilinadi. Dastlabki fundamental tadqiqotlarda mushak energetikasi asosiy o'rinda turgan. Jumladan, A.V. Hill mushak faoliyati vaqtida kislorod iste'moli va anaerob energiya hosil bo'lish mexanizmlarini o'rganib, maksimal kislorod iste'moli (VO_2max) ko'rsatkichini ish qobiliyatining muhim mezoni sifatida asoslab bergan (Hill, 1923). Uning ilmiy xulosalariga ko'ra, charchash organizmning energetik imkoniyatlari bilan chambarchas bog'liq.

Keyinchalik energetik nazariya rivojlanib, mushak glikogeni darajasi va chidamlilik o'rtasidagi bog'liqlik aniqlangan. Bengt Saltin va hamkorlari uzoq davom etuvchi jismoniy yuklamalarda glikogen zaxiralarining kamayishi ish samaradorligini pasaytirishini eksperimental ravishda ko'rsatgan (Saltin et al., 1967). Ularning tadqiqotlari asosida sport amaliyotida "uglevod yuklamasi" (carbohydrate loading) usuli keng qo'llanila boshlandi.

Charchashning markaziy mexanizmlarini tushuntirishda zamonaviy "markaziy boshqaruv" konsepsiyasi muhim o'rin egallaydi. Timothy Noakes tomonidan ilgari surilgan "central governor theory"ga ko'ra, charchash faqat mushak darajasida emas, balki bosh miya tomonidan boshqariladigan himoya mexanizmi sifatida yuzaga keladi (Noakes, 1997). Unga ko'ra, markaziy nerv tizimi organizmni ortiqcha zo'riqishdan saqlash maqsadida mushak faoliyatini cheklaydi.

Neyrofiziologik yondashuvda esa serotonin va dopamin kabi neyromediatorlar muvozanatining o'zgarishi subyektiv charchash hissiga ta'sir qilishi ta'kidlanadi. Bu borada Eric Newsholme tomonidan ishlab chiqilgan "serotonin gipotezasi" markaziy charchashni tushuntirishga muhim hissa qo'shgan (Newsholme et al., 1987). Mazkur gipotezaga ko'ra, uzoq davom etuvchi yuklama vaqtida miya serotoninini oshishi charchash hissini kuchaytiradi.

Sport mashg'ulotlari nazariyasida tiklanish jarayoni va superkompensatsiya konsepsiyasi alohida ahamiyatga ega. N.N. Yakovlev mashg'ulotdan keyingi tiklanish

bosqichida organizm funksional imkoniyatlarining ortiqcha darajada tiklanishini ilmiy asoslab bergan (Yakovlev, 1955). Keyinchalik L.P. Matveyev sport mashg'ulotlarini periodizatsiya qilish nazariyasini ishlab chiqib, yuklama va tiklanish nisbatini to'g'ri rejalashtirish yuqori sport natijalarining asosi ekanligini ta'kidlagan (Matveyev, 1965). Gormonal javob reaksiyalari bo'yicha tadqiqotlarda intensiv mashg'ulotlardan so'ng kortizol darajasining oshishi va testosteron/kortizol nisbatining o'zgarishi sportchining funksional holatini aks ettiruvchi muhim ko'rsatkich sifatida baholangan. William J. Kraemer kuch mashqlaridan keyingi anabolik va katabolik gormonlar dinamikasini o'rganib, tiklanish jarayonini monitoring qilishda gormonal ko'rsatkichlarning ahamiyatini ko'rsatgan (Kraemer & Ratamess, 2005).

Shuningdek, tiklanishda uyquning roli bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar ham muhim natijalarni bergan. Ilmiy adabiyotlarda uyqu davomida o'sish gormoni sekretsiyasi kuchayishi va markaziy nerv tizimining funksional tiklanishi yuz berishi qayd etilgan. Psixologik tiklanish omillari bo'yicha esa sport motivatsiyasi va stress boshqaruvi sport natijalariga bevosita ta'sir qilishi ko'plab empirik tadqiqotlarda tasdiqlangan.

Umuman olganda, ilmiy manbalar tahlili shuni ko'rsatadiki, sportchining charchashi energetik, neyrofiziologik, gormonal va psixologik omillarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi. Zamonaviy tadqiqotlar charchashni kompleks, integrativ jarayon sifatida baholaydi hamda tiklanish mexanizmlarini individual yondashuv asosida boshqarish zarurligini ta'kidlaydi.

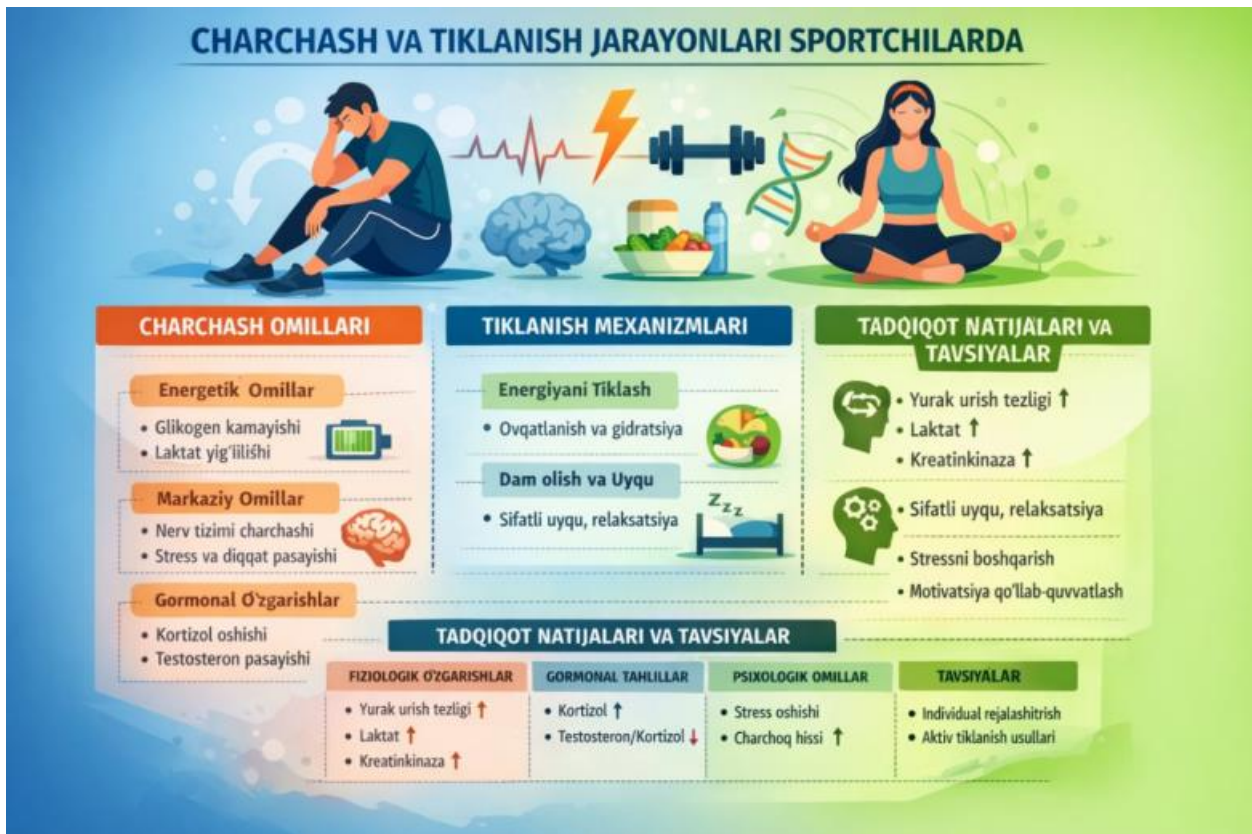
TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqot sportchining charchashi va tiklanish mexanizmlarini kompleks baholash maqsadida aralash (eksperimental va kuzatuv) dizayn asosida tashkil etildi. Tadqiqotda 18–25 yoshdagi, kamida uch yillik sport tajribasiga ega bo'lgan 20–30 nafar sog'lom sportchi ishtirok etdi va ular sport turiga ko'ra chidamlilik, kuch hamda tezkor/o'yin yo'nalishlariga ajratildi. Kuzatuv jarayoni 6–8 haftalik mashg'ulot sikli davomida olib borilib, mikrotsikl va mezotsikl kesimida yuklama hamda tiklanish ko'rsatkichlari tahlil qilindi. Fiziologik baholashda yurak urish tezligi, yurak urishining tiklanish sur'ati, maksimal kislorod iste'moli (VO_2max), qon bosimi va nafas olish ko'rsatkichlari o'lchandi; biokimyoviy tahlillarda qonda laktat, kortizol, testosteron hamda kreatinkinaza darajalari aniqlanib, mashg'ulotdan oldingi va keyingi holatlar solishtirildi; psixologik holat esa Borg shkalasi, stress va tiklanish so'rovnomalari hamda motivatsiya testlari orqali baholandi. Shuningdek, uyqu sifati va davomiyligi, ovqatlanish ratsioni, suyuqlik qabul qilish hamda aktiv va passiv tiklanish usullarining qo'llanilishi muntazam monitoring qilindi. Olingan ma'lumotlar matematik-statistik usullar yordamida qayta ishlanib, o'rtacha qiymat, standart og'ish va ishonchlilik darajasi ($p < 0,05$) aniqlanib, guruhlar o'rtasidagi farqlar t-testi va dispersiya tahlili

orqali baholandi hamda tadqiqot sport tibbiyoti etik tamoyillariga muvofiq ravishda amalga oshirildi.

TAHLIL VA MUHOKAMA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, yuqori intensivlikdagi mashg'ulotlardan so'ng barcha guruh sportchilarida funksional ko'rsatkichlarning vaqtinchalik pasayishi kuzatildi. Xususan, yurak urish tezligining oshishi, qonda laktat miqdorining ko'payishi hamda tiklanish sur'atining sekinlashishi chidamlilik sportchilarida yaqqol namoyon bo'ldi. Bu holat asosan energiya resurslarining, ayniqsa glikogen zaxiralarining kamayishi bilan izohlanadi. Kuch sportchilari guruhida esa kreatinkinaza darajasining oshishi mushak tolalarida mikroshikastlanishlar yuzaga kelganini ko'rsatdi, bu esa oqsil sintezi va to'qima tiklanishi jarayonlarining faollashuvini talab qiladi. Tezkor va o'yin sport turlarida markaziy charchash belgilari, ya'ni subyektiv charchoq hissining ortishi va diqqatning pasayishi ko'proq kuzatildi. Gormonal tahlillar mashg'ulotdan so'ng kortizol darajasining oshishi va testosteron/kortizol nisbatining vaqtinchalik pasayishini aniqladi. Bu organizmda katabolik jarayonlar ustunlik qilayotganini bildiradi va yetarli tiklanish ta'minlanmasa, ortiqcha zo'riqish xavfi ortishini ko'rsatadi. Biroq tiklanish jarayoni to'g'ri tashkil etilganda 24–48 soat ichida gormonal muvozanatning normallasuvi qayd etildi. Bu esa superkompensatsiya mexanizmining amaliy jihatdan tasdiqlanishini anglatadi. Psixologik baholash natijalari ham muhim ahamiyat kasb etdi. Yuqori yuklama davrida stress ko'rsatkichlarining oshishi va motivatsiya darajasining qisqa muddatli pasayishi kuzatildi. Ammo sifatli uyqu, aktiv dam olish va psixologik relaksatsiya usullari qo'llanilganda sportchilarda ruhiy holat barqarorlashdi va subyektiv charchoq kamaydi. Bu natijalar charchash va tiklanish jarayonlari nafaqat fiziologik, balki psixoemotsional omillar bilan ham chambarchas bog'liqligini ko'rsatadi. Umuman olganda, olingan ma'lumotlar turli sport yo'nalishlarida charchash mexanizmlari farqlanishini, biroq tiklanish jarayoni barcha hollarda kompleks yondashuvni talab qilishini tasdiqlaydi. Energiya zaxiralarini qayta to'ldirish, gormonal muvozanatni tiklash, markaziy nerv tizimini dam oldirish va psixologik barqarorlikni ta'minlash o'zaro uyg'un holda amalga oshirilgandagina yuqori sport natijalariga erishish mumkin. Shuningdek, mashg'ulot yuklamalarini individual rejalashtirish va funksional holatni muntazam monitoring qilish sport samaradorligini oshirishda muhim omil hisoblanadi.



1-rasm. Sportchilarda charchash va tiklanish jarayonlari

Yuqoridagi infografikada sportchining charchashi va tiklanish mexanizmlari vizual tarzda tushuntirilgan. Chap tomonda charchash turlari (fiziologik, psixologik, markaziy, periferik) rangli diagramma yordamida ko'rsatilgan. O'rta qismda charchashning fiziologik mexanizmlari (energiya resurslari kamayishi, metabolitlar to'planishi, asab-mushak uzatishining sekinlashuvi, gormonal o'zgarishlar) oqim diagrammasi orqali tushuntirilgan. O'ng tomonda esa tiklanish mexanizmlari va usullari (biokimyoviy tiklanish, gormonal tiklanish, asab tizimi va psixologik tiklanish, aktiv va passiv dam olish, ovqatlanish, psixologik metodlar) piktogrammalar bilan ifodalangan. Infografika rangli, sodda va ilmiy tushunishga qulay shaklda yaratilgan.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, sportchining charchashi yuqori intensivlikdagi mashg'ulotlar natijasida yuzaga keladigan tabiiy va ko'p qirrali jarayon bo'lib, u fiziologik, gormonal, neyrofiziologik va psixologik omillarning o'zaro ta'siri bilan shakllanadi. Charchashning markaziy va periferik mexanizmlari sportchilarning turli sport yo'nalishlarida farq qiladi, ammo barcha hollarda tiklanish jarayoni samarali sport faoliyati uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Biokimyoviy, gormonal va asab tizimi tiklanishi hamda psixologik barqarorlikni ta'minlash orqali superkompensatsiya hodisasi yuzaga keladi va keyingi mashg'ulotlarda yuqori natijalarga erishish

imkoniyati yaratiladi. Shu bilan birga, individual yondashuv, mashg‘ulot yuklamalarini periodizatsiya qilish, sifatli uyqu, to‘g‘ri ovqatlanish va psixologik tayyorgarlik sportchilarning ish qobiliyatini oshirish va jarohatlar xavfini kamaytirishda muhim omil hisoblanadi. Natijalar sport tibbiyoti va murabbiylik amaliyotida charchash va tiklanish jarayonlarini ilmiy asosda rejalashtirish zarurligini tasdiqlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Hill, A. V. (1923). *The mechanics of muscular contraction*. London: Macmillan.
2. Saltin, B., Åstrand, P. O., & Christensen, E. H. (1967). Interstitial fluid and muscle glycogen during prolonged exercise in man. *Acta Physiologica Scandinavica*, 71(4), 421–430. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1967.tb03773.x>
3. Noakes, T. D. (1997). Challenging beliefs: Exertional fatigue is a brain-derived emotion that regulates exercise behavior to ensure the protection of whole body homeostasis. *British Journal of Sports Medicine*, 31(2), 104–110. <https://doi.org/10.1136/bjism.31.2.104>
4. Newsholme, E. A., Blomstrand, E., & Kraemer, W. J. (1987). Amino acids, brain neurotransmitters and fatigue: The serotonergic hypothesis. *Journal of Sports Sciences*, 5(S1), 115–128. <https://doi.org/10.1080/02640418708729819>
5. Yakovlev, N. N. (1955). *Physical performance and recovery in athletes*. Moscow: Fizkultura i Sport.
6. Matveyev, L. P. (1965). *Fundamentals of sports training*. Moscow: Physical Culture and Sport.
7. Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2005). Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports Medicine*, 35(4), 339–361. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535040-00004>