



TURLI INTENSIVLIKDAGI SPORT FAOLIYATLARIDA ENERGIYA TA'MINOTI TIZIMLARINING BIOENERGETIK O'ZGARISHLARI VA ULARNING METABOLIK KO'RSATKICHLARI ASOSIDA TAHLILI

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17498634>

*Farg'ona davlat universiteti, Jismoniy tarbiya va sport
o'yinlarini o'qitish metodikasi kafedrası o'qituvchisi,
pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD),*

Shaxbazova Gulrux Orifjon qizi

ANNOTATSIYA: Mazkur maqolada sport faoliyatida energiya ta'minotining uch asosiy tizimi – fosfogen, glikolitik va aerob yo'llar – taqqoslab tahlil qilingan. Turli sport turlarida (sprint, marafon, og'ir atletika, futbol, gimnastika, velosport, suzish) mashq davomiyligi va intensivligiga qarab energiya ishlab chiqarishning ustuvor tizimlari aniqlanadi. Mushak faoliyati, yurak-qon tomir hamda nafas olish tizimlarining moslashuv mexanizmlari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, sportchilar tayyorgarligida energiya ishlab chiqarish manbalari va ularning fiziologik asoslarini hisobga olishning ilmiy va amaliy ahamiyati asoslab beriladi.

KALIT SO'ZLAR: Sport faoliyati, energiya ta'minoti, fosfogen tizimi, glikolitik tizim, aerob tizim, ATF, chidamlilik, intensivlik, mushak faoliyati, sport fiziologiyasi.

АННОТАЦИЯ: В данной статье проведен сравнительный анализ трех основных систем энергообеспечения в спортивной деятельности – фосфогенного, гликолитического и аэробного путей. В различных видах спорта (сprint, марафон, тяжёлая атлетика, футбол, гимнастика, велоспорт, плавание) приоритетные системы выработки энергии определяются в зависимости от продолжительности и интенсивности упражнений. Рассматриваются механизмы адаптации мышечной деятельности, сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Обоснована также научно-практическая значимость учета источников выработки энергии и их физиологической основы при подготовке спортсменов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Спортивная активность, энергообеспечение, фосфогенная система, гликолитическая система, аэробная система, АТФ, выносливость, интенсивность, мышечная активность, физиология спорта.

KIRISH

Turli sport turlarida energiya ishlab chiqarishda uchta asosiy yo'l – fosfogen (adenozin trifosfat–kreatinfosfat, ATF–PC), anaerob glikolitik (laktat hosil

qiluvchi) va aerob (oksidlovchi) metabolik tizimlar – turlicha darajada ishtirok etadi. Masalan, juda qisqa va yuqori intensivlikdagi kuchlanishlar (sprinter yugurishi, og'ir atletika liftlari)



uchun fosfogen tizimi asosiy bo'lsa, o'rta muddatli yuqori intensivlikdagi harakatlarda anaerob glikoliz, uzoq chidamlilikdagi mashqlarda esa aerob oksidlovchi tizim ustundir. Har bir sport turida mashq davomiyligi va intensivligi oshishi bilan anaerob tizimlardan aerob tizimlarga o'tish kuzatiladi. Shuning uchun sportchilar tayyorgarligida energiya ishlab chiqarish tizimlarining o'ziga xos xususiyatlarini chuqur o'rganish, ularni mashg'ulot rejasida hisobga olish va natijalarni ilmiy asosda tahlil qilish muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada turli sport turlari misolida energiya ta'minotining fiziologik asoslari ko'rib chiqiladi. Xususan, sprint, marafon, og'ir atletika, futbol, gimnastika, velosport va suzishda qaysi energiya tizimi ustuvor bo'lishi, ularning ATF manbalari hamda mushak, yurak-tomir va nafas olish tizimlaridagi moslashuv xususiyatlari ilmiy adabiyotlar asosida yoritiladi.

METODLAR

Ushbu maqolani tayyorlash jarayonida sport fiziologiyasi, bioenergetika va jismoniy tarbiya metodikasiga oid ilmiy adabiyotlar, xorijiy va mahalliy tadqiqotlar tahlil qilindi. Energiyaning ta'minlanish yo'llarini o'rganishda taqqoslash, tizimli tahlil va nazariy umumlashtirish metodlaridan foydalanildi. Fosfogen, glikolitik va aerob tizimlarning xususiyatlarini aniqlashda quyidagilarga asosiy e'tibor qaratildi:

- Mushak faoliyatida ATF manbalari va ularning sarflanish tezligi.

- Turli sport turlarida (sprint, marafon, og'ir atletika, futbol, gimnastika, velosport, suzish) energiya ta'minotining ustuvor yo'llari.

- Yurak-qon tomir, nafas olish va mushak tizimlarining yuklamalarga moslashuvi.

- Mashq davomiyligi va intensivligiga ko'ra energiya ishlab chiqarish tizimlarining almashinuvi.

Tahlil jarayonida turli sport turlari bo'yicha energiya ishlab chiqarishning fiziologik asoslari taqqoslab o'rganildi hamda sport mashg'ulotlarida energiya ta'minotini hisobga olishning amaliy ahamiyati nazariy jihatdan asoslab berildi.

Natijalar. Turli sport turlarida energiya ishlab chiqarishda uchta asosiy yo'l – fosfogen (ATF–kreatin-fosfat), anaerob glikolitik (laktat hosil qiluvchi) va aerob (oksidlovchi) metabolik tizimlar turlicha darajada ishtirok etadi. Masalan, qisqa va yuqori intensivlikdagi kuchlanishlarda (sprinter yugurishi, og'ir atletika) fosfogen tizimi yetakchi bo'lsa, o'rta muddatli yuqori intensivlikdagi harakatlarda anaerob glikoliz, uzoq chidamlilikdagi mashqlarda esa aerob tizim ustunlik qiladi. Sport turiga qarab mashq davomiyligi va intensivligi ortishi bilan anaerob tizimlardan aerobga o'tish kuzatiladi.

Quyidagi kuzatishlar shuni ko'rsatadiki:

- Sprint (100–400 m) – qisqa masofa yugurishda energiya manbai asosan ATF va kreatinfosfat hisobiga ta'minlanadi. 200–400 m masofada esa



anaerob glikoliz ham faol ishtirok etadi. Sprintchilar mushaklarida tez ishlovchi tolalar (fast-twitch) ustun bo'lib, kreatinfosfat zahiralari va yuqori ATF aylanish tezligi moslashuvni ta'minlaydi. Yurak yuqori bosimga chidamli bo'lib, qisqa muddatli maksimal chiqimni ta'minlaydi.

- Marafon (42 km) – uzoq davomli yugurishlarda energiya asosan aerob tizim orqali, dastlab mushak glikogeni, keyinchalik yog' oksidlanishi hisobiga olinadi. Marafonchilarda yurak chap qorinchasi kattalashib, maksimal kislorod iste'moli (VO_2 maks) oshadi, mushaklarda mitoxondriya va kapillyarlar soni ortadi. Nafas olish mushaklari kuchayib, nafas hajmi kengayadi.

- Og'ir atletika – qisqa muddatli va yuqori kuch talab etuvchi mashqlarda fosfogen tizimi asosiy hisoblanadi. Kreatinfosfat zahiralari va anaerob fermentlar ko'payadi, mushak tolalari (II tur) kuchga moslashadi. Yurakda konsentrik gipertrofiya kuzatiladi, ya'ni devor qalinlashadi. Nafas olish tizimi katta o'zgarishga uchramaydi.

- Suzish – qisqa masofalarda (50–100 m) anaerob yo'llar ustun, uzoq masofalarda (800–1500 m) aerob tizim asosiy bo'ladi. Sprint suzuvchilarda kuchli fast-twitch tolalar rivojlanadi, uzoq masofalilarda esa mitoxondriya va kapillyarlar soni ortadi. Yurakning chiqarish qobiliyati oshadi, nafas olish hajmi kengayadi.

- Futbol – aralash energiya tizimlari ishtirok etadi. O'yinning katta qismi aerob metabolizmga asoslangan

bo'lsa-da, qisqa sprint va tezkor hujumlarda anaerob yo'llar muhim rol o'ynaydi. Futbolchilar mushaklarida glikogen asosiy substrat hisoblanadi. Ularning mushak tolalari ham chidamlilikka, ham tezkor kuchga moslashgan bo'ladi. Yurak hajmi oshib, VO_2 maks ko'tariladi, nafas mushaklari kuchayadi.

- Gimnastika – qisqa muddatli, lekin intensiv mashqlarda (vault, mashqlar majmuasi) energiyaning 80–90% anaerob yo'l bilan ta'minlanadi. ATF–PC tizimi va glikoliz asosiy hisoblanadi. Gimnastlarda mushak massasi katta bo'lmasa-da, kuchli anaerob energetika rivojlangan. Yurak–tomir tizimida o'zgarish minimal, ammo barqarorlik ortadi.

- Velosport – chidamlilikka asoslangan bo'lgani uchun asosan aerob tizim ustun. Sprintlar yoki keskin tezlanishlarda esa ATF–PC va anaerob glikoliz ishtirok etadi. Velosportchilarda mitoxondriya va kapillyar zichligi yuqori, yurak eksantrik gipertrofiyaga uchraydi. Yurak chiqishi ortib, kislorod tashish samaradorligi kuchayadi. Nafas olish tizimi ham kengayib, chuqur ventilatsiya imkoniyati ortadi.

Umumiy natijalar: sport faoliyatida energiya ta'minoti hech qachon faqat bitta tizim hisobiga emas, balki fosfogen, glikolitik va aerob tizimlarning izchil almashinuvi orqali ta'minlanadi. Turli sport turlarida mashq davomiyligi, intensivligi va qayta tiklanish jarayonlariga qarab, energiya ishlab chiqarishning ma'lum bir yo'li ustunlik



qiladi. Shu bilan birga, mushak, yurak-qon tomir va nafas olish tizimlarining moslashuvlari ham sport turiga xos tarzda shakllanadi.

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, sport faoliyatida energiya ta‘minoti hech qachon faqat bitta metabolik tizim hisobiga amalga oshmaydi. Har bir sport turi uchun mashq davomiyligi va intensivligiga qarab fosfogen, glikolitik va aerob tizimlar turlicha darajada ustunlik qiladi. Masalan, sprint va og‘ir atletikada fosfogen tizimi yetakchi bo‘lsa, gimnastika va qisqa masofali suzishda fosfogen hamda glikolitik tizimlar ko‘proq ishtirok etadi. Uzoq masofali yugurish, marafon va velosportda esa aerob tizim asosiy manba hisoblanadi. Futbol kabi aralash faoliyatli sportlarda esa barcha tizimlar muayyan darajada navbatma-navbat ishga tushadi.

XULOSA

Sport faoliyatida energiya ta‘minoti uchta asosiy tizim – fosfogen, glikolitik va aerob mexanizmlar orqali amalga oshadi. Ularning faolligi sport turiga,

mashq davomiyligi va intensivligiga bevosita bog‘liqdir. Qisqa muddatli yuqori intensivlikdagi mashqlarda fosfogen tizimi yetakchi bo‘lsa, o‘rta masofali va anaerob yuklamalarda glikolitik tizim, uzoq davomli chidamlilik mashqlarida esa aerob tizim ustunlik qiladi. Turli sport turlari sportchining mushak tolalari, yurak-qon tomir va nafas olish tizimlarida o‘ziga xos morfofunktsional moslashuvlarni shakllantiradi. Sprintchilar va og‘ir atletikachilar kuchli anaerob imkoniyatlarga ega bo‘lsalar, marafonchilar va velosportchilar yuqori aerob salohiyat bilan ajralib turadi. Gimnastika va futbol kabi sport turlarida esa energiya tizimlari kompleks va navbatma-navbat ishlaydi. Shunday qilib, sport faoliyatida energiya ta‘minotini to‘g‘ri tushunish va baholash, mashg‘ulot jarayonini ilmiy asosda rejalashtirish, sportchilarning morfofunktsional imkoniyatlarini oshirish hamda ularning natijalarini maksimal darajada yuksaltirishda muhim omil hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. McArdle, W.D., Katch, F.I., & Katch, V.L. Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance. 8th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2015.
2. Brooks, G.A., Fahey, T.D., & Baldwin, K.M. Exercise Physiology: Human Bioenergetics and Its Applications. 4th ed. McGraw-Hill, 2005.
3. Wilmore, J.H., & Costill, D.L. Physiology of Sport and Exercise. 7th ed. Human Kinetics, 2019.
4. Powers, S.K., & Howley, E.T. Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance. McGraw-Hill, 2018.
5. Глушенко, А.В. Физиология спорта. Москва: Флинта, 2017.



6. Каримов У., Рахимов Ж. Sport fiziologiyasi. Toshkent: O'zbekiston davlat jismoniy tarbiya va sport universiteti nashriyoti, 2019.
7. Shaxbazova g.o. Jismoniy madaniyat nazariyasi va metodikasi. Farg'ona: Classik, 2022.
8. Zatsiorsky, V.M., & Kraemer, W.J. Science and Practice of Strength Training. Human Kinetics, 2006.
9. Bompa, T.O., & Buzzichelli, C. Periodization: Theory and Methodology of Training. 6th ed. Human Kinetics, 2018.
10. Kenney, W.L., Wilmore, J.H., & Costill, D.L. Physiology of Sport and Exercise. 5th ed. Human Kinetics, 2012.