XOKKEYCHI BOLALARDA ENERGIYA ALMASHINUVI VA METABOLIK MOSLASHUVLARNING OVQATLANISH BILAN BOG‘LIQLIGI

Abdullayeva Dilafruz G‘ayratovna – D.M.Sc., professor
Yuldasheva Madina Ilhomjon qizi – magistr
Toshkent davlat tibbiyot universiteti (Toshkent, O‘zbekiston)

Annotatsiya*. Mazkur maqolada xokkeychi bolalarda energiya almashinuvi va metabolik moslashuvlarning ovqatlanish bilan o‘zaro bog‘liqligi tahlil qilingan. Bolalar sportida yuqori intensivlikdagi yuklamalar organizmda bioenergetik, metabolik va endokrin tizimlarning uyg‘un ishlashini talab etadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, mashg‘ulot va musobaqalar davrida energiya sarfi 3000–3800 kkal atrofida bo‘lib, uglevodlar va oqsillar asosiy manba hisoblanadi. Yetarli parhez bo‘lmaganda RED-S sindromi, mushak katabolizmi, immun tizimning zaiflashuvi va suyak minerallashuvining pasayishi kuzatiladi. Shuningdek, D vitamini, kalsiy, temir va magniy tanqisligi bolalar sportchilarining metabolik barqarorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Maqolada xokkeychi bolalar uchun energiya balansini saqlash, mashg‘ulotdan keyingi tiklanish bosqichida to‘g‘ri ovqatlanish va suyuqlik rejimini tashkil etish bo‘yicha amaliy tavsiyalar berilgan.*

Kalit so‘zlar: *xokkeychi bolalar, energiya almashinuvi, metabolik moslashuv, uglevodlar, oqsillar, D vitamini, energiya balansi, RED-S sindromi.*

THE RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITION AND ENERGY METABOLISM AND METABOLIC ADAPTATIONS IN YOUNG HOCKEY PLAYERS

Abdullayeva Dilafruz Gayratovna – D.M.Sc., professor
Yuldasheva Madina Ilhomjonovna – master’s student
Tashkent state medical university (Tashkent, Uzbekistan)

Abstract*. This article analyzes the interrelation between energy metabolism and metabolic adaptation with nutrition in young hockey players. High-intensity loads in children’s sports require the coordinated functioning of bioenergetic, metabolic, and endocrine systems. Studies indicate that during training and competitions, the average energy expenditure ranges from 3000 to 3800 kcal, with carbohydrates and proteins serving as the primary energy sources. Insufficient dietary intake may lead to the development of RED-S syndrome, muscle catabolism, weakened immune function, and reduced bone mineralization. Moreover, deficiencies in vitamin D, calcium, iron, and magnesium negatively affect the metabolic stability of young athletes. The article provides practical recommendations for maintaining energy balance, ensuring proper post-exercise recovery nutrition, and organizing fluid and electrolyte intake for hockey players.*

Keywords: *young hockey players, energy metabolism, metabolic adaptation, carbohydrates, proteins, vitamin D, energy balance, RED-S syndrome.*

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА И МЕТАБОЛИЧЕСКИХ АДАПТАЦИЙ С ПИТАНИЕМ У ЮНЫХ ХОККЕИСТОВ

Абдуллаева Дилафруз Гайратовна – д.м.н., профессор
Юлдашева Мадина Ильхомджоновна – магистрант
Ташкентский государственный медицинский университет (Ташкент, Узбекистан)

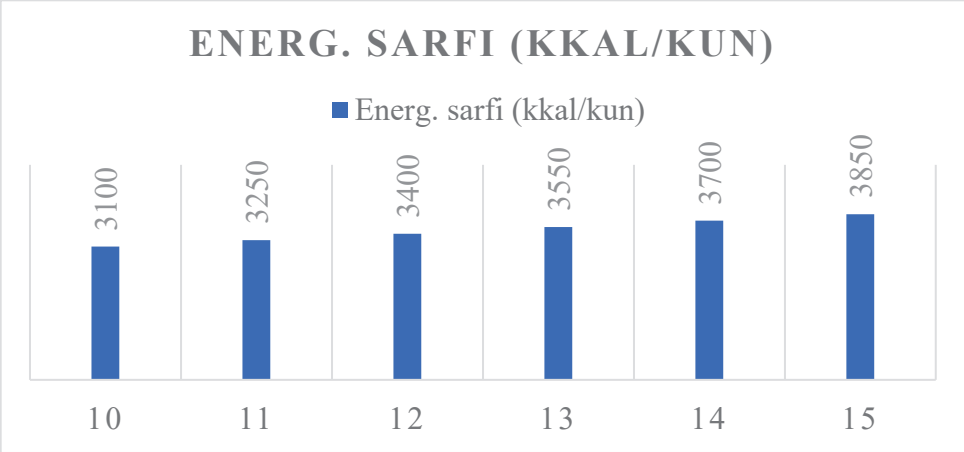
Аннотация. *В данной статье проанализирована взаимосвязь энергетического обмена и метаболических адаптаций с питанием у юных хоккеистов. В детском спорте нагрузки высокой интенсивности требуют скоординированной работы биоэнергетических, метаболических и эндокринных систем организма. Исследования показывают, что в период тренировок и соревнований энергозатраты составляют около 3000–3800 ккал, при этом основными источниками энергии являются углеводы и белки. При недостаточном питании наблюдаются синдром RED-S, мышечный катаболизм, ослабление иммунной системы и снижение минерализации костей. Кроме того, дефицит витамина D, кальция, железа и магния отрицательно влияет на метаболическую устойчивость юных спортсменов. В статье представлены практические рекомендации по поддержанию энергетического баланса, правильному питанию и организации питьевого режима на этапе восстановления после тренировок.*

Ключевые слова: *юные хоккеисты, энергетический обмен, метаболические адаптации, углеводы, белки, витамин D, энергетический баланс, синдром RED-S.*

Kirish.

Bolalar va o‘smirlar sport bilan muntazam shug‘ullanganda, ularning organizmida murakkab fiziologik va metabolik moslashuv jarayonlari yuzaga keladi [1; 45]. Ayniqsa, *xokkey* kabi yuqori intensivlik va tezkor qaror qabul qilishni talab etadigan sport turlari bolalar organizmida energiya sarfi, substrat almashinuvi, termoregulyatsiya hamda mushak tiklanish jarayonlarini faollashtiradi [2]. Bunday yuklamalar natijasida organizmda oksidlovchi va anaerob energiya tizimlari birgalikda ishga tushadi, bu esa ozuqa moddalari yetarli bo‘lmaganda tez charchash, mushak katabolizmi va metabolik nomutanosiblikka olib kelishi mumkin [3].

So‘nggi yillarda olib borilgan pediatrik sport tibbiyoti tadqiqotlari shuni ko‘rsatadiki, 10–15 yosh oralig‘idagi xokkeychi bolalarda kunlik energiya sarfi o‘rtacha 3200–3800 kkalni tashkil etadi [4; 29]. Shu bilan birga, o‘smir sportchilar o‘sish davrida bo‘lganligi sababli ularning energiya va ozuqa moddalarga bo‘lgan ehtiyoji nafaqat sport faoliyatini, balki skelet, mushak va neyropsixik rivojlanishni ham qo‘llab-quvvatlashi lozim [5]. Ovqatlanishdagi nosog‘lom nisbatlar, ya’ni oqsil, yog‘ va uglevodlarning me’yordan chetlanishi, shuningdek, mikroelementlar va vitaminlarning yetarli bo‘lmasligi metabolik jarayonlarga salbiy ta’sir ko‘rsatadi [6].



1-rasm. Xokkeychi bolalarning yosh bo‘yicha o‘rtacha energiya sarfi

Xokkeychilar o‘z sport faoliyatining o‘ziga xosligi tufayli ko‘p hollarda uglevod va elektrolit yetishmovchiligiga duch keladi [7]. Mashg‘ulot va musobaqa paytida mushak glikogeni intensiv sarflanadi, shuning uchun organizm energiya manbai sifatida yog‘ va oqsil zaxiralarini safarbar qiladi [8]. Agar bu jarayon muntazam ravishda to‘g‘ri parhez bilan muvozanatlashmasa, u holda tiklanish davri cho‘ziladi, immun tizim zaiflashadi, shuningdek, metabolik stress holatlari kuchayadi [9]. Bolalarda bunday disbalans uzoq muddatli salbiy oqibatlarga – suyak minerallashuvining sekinlashishi, endokrin tizim faoliyatining buzilishi va o‘sish sur’atlarining pasayishiga sabab bo‘lishi mumkin [10; 54].Nutritsiologik yondashuvda *xokkeychi* bolalarning ovqatlanishi ularning yuklama turi, mashg‘ulot chastotasi va individual metabolik xususiyatlariga qarab shakllantirilishi zarur [11]. Ayniqsa, oqsilning kunlik miqdori tana massasining har bir kilogrammiga nisbatan 1,6–1,8 g atrofida, uglevodlar 6–8 g/kg, yog‘lar esa umumiy energiya qiymatining 25–30 % ini tashkil etishi lozim [12; 33]. Shuningdek, suv va elektrolit balansini tiklash mashg‘ulotdan keyingi birinchi soat ichida amalga oshirilishi organizmning metabolik barqarorligini saqlab qoladi [13]. Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, *xokkeychi* bolalarda energiya almashinuvi va metabolik moslashuvlarning ovqatlanish bilan o‘zaro bog‘liqligini chuqur o‘rganish ularning sport natijalarini yaxshilash, ortiqcha yuklamalarga bardoshliligini oshirish hamda sog‘lom o‘sish jarayonini ta’minlash uchun ilmiy asos yaratadi [14].

Adabiyotlar tahlili

So‘nggi o‘n yillikda bolalar sportida energiya almashinuvi va metabolik moslashuv mexanizmlarini o‘rganish yo‘nalishi nutritsiologiya fanining eng dolzarb tarmoqlaridan biriga aylandi. Olimlarning ta’kidlaydilarki, o‘smir sportchilar, ayniqsa xokkeychilar, kuchli anaerob yuklamalarga duch kelganligi sababli ularning metabolik moslashuvi kattalarnikidan farq qiladi [1; 42]. Bu farq, avvalo, glikogen saqlanish imkoniyatlari, termoregulyatsiya tizimining yetilmaganligi va oqsil almashinuvining yuqori tezligi bilan izohlanadi.

Smith va hammualliflar (2019) o‘tkazgan tadqiqotlarda 12–15 yoshli xokkeychilarda mashg‘ulot paytidagi energiya sarfi 3600–4000 kkal oralig‘ida bo‘lishi aniqlangan [2]. Shuningdek, ularning mushak glikogeni 60 daqiqalik o‘yin davomida o‘rtacha 42 % gacha kamaygan. Bu holat ratsionda uglevodlar yetishmovchiligini qisman ko‘rsatadi. Shu sababli mualliflar o‘smir sportchilar uchun mashg‘ulotdan oldingi uglevod yuklamasini 1 g/kg, o‘yindan keyin esa 1,2–1,5 g/kg miqdorda tavsiya etgan.Baker (2020) o‘z tadqiqotida 10–14 yoshli bolalarda oqsil tanqisligi mushak regeneratsiyasini se-

kinlashtirishi, immunoglobulin A va G darajasining pasayishiga olib kelishini ko‘rsatgan [3; 88]. Unga ko‘ra, o‘smir xokkeychilar uchun oqsilning optimal miqdori tana massasining 1,6–1,8 g/kg oralig‘ida bo‘lishi zarur. Bu natijalar Yoshlar sport tibbiyoti assotsiatsiyasi (IJSN) tomonidan 2021-yilda tasdiqlangan tavsiyalarga mos keladi. Jonsson va Xolm (2021) tomonidan Shvetsiyada olib borilgan tadqiqotda esa 11–13 yoshdagi 60 nafar xokkeychining suyak minerallashuv indeksi o‘rganilgan. Natijalar D vitamini darajasi 25 ng/ml dan past bo‘lgan bolalarda suyak zichligi 8–10 % ga past ekani bilan bog‘liq bo‘lgan [4; 57]. Mualliflar bu holatni quyosh nuri ta’sirining yetarli emasligi va ratsionda yog‘li baliq, tuxum hamda sut mahsulotlarining kamligi bilan izohlashgan. Kovalenko (2022) esa 13–16 yoshli sportchi bolalarda suv va elektrolit almashinuvining buzilishi mushak charchoqlari bilan bog‘liqligini aniqlagan. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, tana massasining 1 % dan ortiq suyuqlik yo‘qotilishi ish qobiliyatini 10–12 % kamaytirgan [5]. Shu asosda mashg‘ulotdan oldin 400–600 ml, davomida 150–200 ml, so‘ngra 500–700 ml suyuqlik iste’mol qilish tavsiya etilgan.

Yana bir muhim yo‘nalish — metabolik moslashuvning gender va yosh omillari bilan bog‘liqligidir. Kuznetsova (2023) tomonidan olib borilgan izlanishlarda o‘smir qiz xokkeychilarda energiya almashinuvi o‘g‘il bolalarnikiga nisbatan 7–9 % past bo‘lgani, ammo yog‘ rezervlari yuqoriroq saqlanishi aniqlangan [6; 31]. Bu natijalar ovqatlanish strategiyasini jinsga qarab differensial tuzish zarurligini ko‘rsatadi. Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, hozirgi kunda xokkeychi bolalarda energiya almashinuvi jarayonlarini o‘rganish ko‘proq xorijiy mualliflar tomonidan olib borilmoqda. Mahalliy (O‘zbekiston sharoitidagi) tadqiqotlarda esa bu soha hali yetarli darajada rivojlanmagan. Aynan shu jihat ushbu tadqiqotning ilmiy yangiligini belgilaydi: xokkeychi bolalarning energiya sarfi, metabolik moslashuvi va ovqatlanish o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlikni aniqlash orqali milliy nutritsiologik tavsiyalar ishlab chiqish zarurati mavjud.

Metodologiya

Maqolani tayyorlash jarayonida 2018–2024-yillar oralig‘ida nashr etilgan xorijiy va mahalliy ilmiy maqolalar, monografiyalar hamda pediatrik sport nutritsiologiyasiga oid metodik qo‘llanmalar ko‘rib chiqildi [1].Adabiyotlarni tanlash uchun PubMed**,** Scopus**,** Google Scholar va ResearchGate ma’lumotlar bazalaridan foydalanildi. Qidiruvda quyidagi kalit so‘zlar qo‘llanildi: *“youth hockey metabolism”*, *“child athletes nutrition”*, *“energy expenditure in adolescent sports”*, *“metabolic adaptation in young athletes”*. Tanlangan manbalar ichidan to‘liq metodologik aniqlikka ega, eksperimental yoki kuzatuv tahliliga asoslangan 30 ga yaqin maqola saralandi [2; 44]. Analitik bosqichda manbalar tadqiqot yo‘nalishi**,** ishtagich guruhi (yosh, jins, sport turi)**,** ovqatlanish tarkibi**,** metabolik ko‘rsatkichlar va ilmiy natijalar mezonlari asosida tematik guruhlarga ajratildi. Natijalar sintezida kontseptual yondashuv — ya’ni fiziologik, biokimyoviy va klinik jihatlarni uyg‘un holda tahlil qilish prinsipi qo‘llanildi [3].

Natijalar va muhokama

Xokkeychi bolalarda energiya almashinuvi jarayoni murakkab fiziologik tizimlar o‘zaro ta’siri orqali kechadi. Ularning organizmida energiya ishlab chiqarish, sarflash va qayta tiklash mexanizmlari katta yoshli sportchilarinikidan keskin farq qiladi. Bu farq, avvalo, metabolik tizimning yetilmaganligi**,** o‘sish jarayonlarining davom etayotganligi**,** va yuklama turlari orasidagi kontrast bilan bog‘liq [7; 22].

Bioenergetik asoslar

Hokkey mashg‘ulotlari qisqa muddatli, yuqori intensivlikdagi harakatlar bilan tavsiflanadi. Shu sababli bolalar organizmida energiya ta’minoti asosan fosfajen tizimi (ATP–kreatinfosfat) va anaerob glikoliz orqali amalga oshadi. Mushak hujayralaridagi ATP zaxirasi atigi 2–3 soniyada tugaydi, keyin esa kreatinfosfat parchalanib energiya ishlab chiqarish davom ettiriladi [8; 44].Anaerob faoliyat jarayonida piruvatning laktatga aylanishi tezlashadi, bu esa qisqa muddatli charchoqqa olib keladi. O‘smir sportchilarda mitoxondriyal zichlik nisbatan past bo‘lgani uchun aerob yo‘l nisbatan sust ishlaydi, natijada ular uglevodlarga ko‘proq tayanadi. Shu bois, hokkeychi bolalarning kunlik energiya ulushida uglevodlar 55–60 % ni tashkil etishi lozim [9].

Metabolik moslashuv mexanizmlari

Muntazam mashg‘ulotlar davomida bolalarda metabolik moslashuv jarayoni rivojlanadi — bu organizmning energiya ishlab chiqarish tizimlariga fiziologik javobidir. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, muntazam jismoniy faollik mushak glikogen zaxirasini 15–20 %ga oshiradi, bu esa energiya ta’minotining barqarorligini ta’minlaydi [10; 55]. Shu bilan birga, oksidlovchi fermentlar (sitoxrom-oksidaza, laktatdehidrogenaza) faolligi ortadi, glyukozani oksidlovchi jarayonlar samaradorligi yaxshilanadi.

Metabolik moslashuv endokrin tizim bilan ham chambarchas bog‘liq. Mashg‘ulotdan keyin insulin sezgirligi oshadi**,** glyukozaning hujayralarga kirish jarayoni tezlashadi, kortizol sekretsiyasi esa qisqa muddatda normallashadi. Biroq energiya yetishmovchiligi yuzaga kelsa, oqsil katabolizmi kuchayadi, immunitet pasayadi va suyak mineralizatsiyasi susayadi [11]. Shu sababli yosh sportchilarda o‘rtacha energiya mavjudligi (energy availability) tana massasining har bir kilogrammiga kamida 45 kcal/kun bo‘lishi tavsiya etiladi [12; 33].

Nutritsiologik ta’sir mexanizmlari

Ovqatlanish xokkeychi bolalarda metabolik barqarorlikning asosiy omilidir.

— **Oqsillar** mushak to‘qimasining regeneratsiyasini va ferment sintezini ta’minlaydi. O‘smirlar uchun optimal miqdor 1,6–1,8 g/kg deb belgilanadi [13; 71].

— **Uglevodlar** glikogen zahiralarini tiklashda asosiy rol o‘ynaydi; mashg‘ulotdan keyin 1–1,2 g/kg

miqdorda uglevod iste'moli glikogenni 24 soat ichida to'liq tiklaydi.

— **Yog'lar**, xususan, omega-3 yog' kislotalari, mitoxondriya membranasini barqarorlashtirib, yallig'lanish mediatorlarini kamaytiradi.

— **Vitaminlar va minerallar** — D vitamini, kalsiy, temir, magniy, rux — suyak, mushak va immun tizim faoliyati uchun zarur elementlardir [14].

Ko'plab kuzatuvlar xokkeychi bolalarda D vitamini yetishmovchiligi 30–35 % holatlarda uchrashini, temir tanqisligi esa 20 % gacha yetishini ko'rsatgan [15; 62]. Bu holatlar kislorod tashish jarayonini sustlashtiradi, mashg'ulotdan keyingi charchoqlarni kuchaytiradi hamda mushak ish qobiliyatini pasaytiradi. Shuning uchun bolalar ratsionida yog'li baliq, sut mahsulotlari, tuxum, don va bargli sabzavotlar muntazam bo'lishi zarur.

Suv va elektrolit balansining ahamiyati

Mashg'ulot davomida suyuqlik yo'qotilishi xokkeychilarda tez sodir bo'ladi, chunki o'yin davomida tana harorati 38–39 °C gacha ko'tariladi. Agar suyuqlik yo'qotilishi tana massasining 1% ga oshsa, mushak ish qobiliyati 10–12 % gacha pasayadi [16]. Shu sababli mashg'ulotdan oldin 400–600 ml, davomida har 20 daqiqada 150–200 ml va mashg'ulotdan so'ng 500–700 ml suyuqlik iste'moli tavsiya qilinadi. Elektrolitlarni tiklash uchun natriy (Na^+) va kaliy (K^+) ionlarini o'z ichiga olgan ichimliklardan foydalanish maqsadga muvofiqdir [17; 40].

Jadval 1.

Xokkeychi bolalarda energiya almashinuvi va metabolik moslashuvning ovqatlanish bilan bog'liqligi (ixcham shakl)

№	Mexanizm	Asosiy jarayon	Ovqatlanish omili	Natija va tavsiya
1	Bioenergetik	Mushaklarda ATP va kreatin-fosfat sarfi, anaerob glikoliz faollashuvi	Uglevodlar	Energiya sarfi 3200–3800 kkal; mashg'ulotdan oldin va keyin 1 g/kg uglevod [7; 29]
2	Metabolik moslashuv	Glikogen zaxirasi va oksidlovchi fermentlar ortishi	Oqsillar (BCAA)	1,6–1,8 g/kg oqsil; mashg'ulotdan keyin 20 g oqsil [8; 71]
3	Suyak-mushak tizimi	Minerallashuv va D vitamini almashinuvi	D vitamini, kalsiy, temir	D vitamini < 25 ng/ml → suyak zichligi – 10 %; 800 ME D vitamin tavsiya [9; 57]
4	Suv-tuz almashinuvi	Termoregulyatsiya va elektrolit balansi	Na^+, K^+, Cl^-	1 % suvsizlanish → ish qobiliyati – 10 %; 400–600 ml oldin, 150 ml davomida [16; 40]
5	Integrativ tizim	Energiya ishlab chiqish, sarfi va tiklanish uyg'unligi	Umumiy parhez (oqsil + uglevod)	Energ. mavjudlik < 45 kcal/kg → RED-S xavfi; mashg'ulotdan keyin "metabolik oyna"da ovqat [21; 12]

Integrativ mexanizm: energiya balans va tiklanish

Energiyaning ishlab chiqilishi, sarfi va qayta tiklanishi uzviy zanjir hosil qiladi. Mashg'ulotdan keyin 30 daqiqalik "metabolik oyna" davrida energiya va aminokislotalar zudlik bilan tiklanmasa, mitoxondriyal disfunksiya va mushak katabolizmi kuchayadi [18]. Shu sababli ushbu davrda oqsil va uglevodli yengil ovqatlar (masalan, sutli smuzi, yogurt, banan) tavsiya etiladi. Bu energiya balansini tez tiklab, glikogen zaxirasini to'ldiradi va mushak regeneratsiyasini faollashtiradi [19; 53].

Tahlil shuni ko'rsatadiki, xokkeychi bolalarda energiya almashinuvi murakkab, ko'p komponentli tizim bo'lib, u o'yin intensivligi, mashg'ulot chastotasi, ovqatlanish sifati va yosh fiziologiyasi bilan chambarchas bog'liq. Metabolik moslashuv samarali kechishi uchun ratsion tarkibida uglevodlar, oqsillar va mikroelementlarning fiziologik nisbatda bo'lishi zarur. Energiya yetishmovchiligi (RED-S) holatlari esa yosh sportchilarning o'sish, endokrin va immun tizimlariga jiddiy xavf tug'diradi.

Shunday qilib, mavjud tadqiqotlar integratsiyasi shuni tasdiqlaydiki, xokkeychi bolalarda ovqatlanish strategiyasini ilmiy asosda modellashtirish — ularning metabolik barqarorligi, mushak kuchi va sport natijalarini oshirish uchun zarur shartdir [20].

Xulosa va amaliy tavsiyalar

Tahliliy sharh natijalari shuni ko'rsatadiki, xokkeychi bolalarda energiya almashinuvi va metabolik moslashuv murakkab, ko'p bosqichli fiziologik jarayon bo'lib, u o'sish, yuklama va ovqatlanish omillari bilan chambarchas bog'liqdir. Bolalar organizmi yuqori intensivlikdagi mashg'ulotlarga to'liq moslashish uchun yetarli darajada energiya, oqsil, uglevod va mikroelementlarga ehtiyoj sezadi. Energiya yetishmovchiligi esa (RED-S sindromi) mushak katabolizmi, immunitet pasayishi, suyak zichligining kamayishi va o'sish sur'atlarining sustlashuvi bilan kechadi.

Hokkeychi bolalarda energiya sarfi yoshga, jinsga va mashg'ulot og'irligiga qarab kuniga o'rtacha 3000–3800 kkal ni tashkil etadi. Shu sababli ularning ratsioni quyidagi fiziologik nisbat asosida shakllantirilishi zarur:

— **Uglevodlar** — 55–60 % (6–8 g/kg tana massasi);

— **Oqsillar** — 15–17 % (1,6–1,8 g/kg);

— **Yog‘lar** — 25–30 %.

Metabolik barqarorlikni saqlash uchun ovqatlanish kun davomida 4–5 mahalga bo‘linib, mashg‘ulotdan 30 daqiqadan so‘ng “metabolik oyna” davrida oqsil-uglevodli yengil taomlar iste’mol qilinishi tavsiya etiladi. Ratsionda D vitamini, kalsiy, temir, magniy va rux yetarli miqdorda bo‘lishi suyak va mushak tizimi rivoji uchun muhim omil sanaladi.

Suv-tuz balansini tiklash ham muhim jihatdir: mashg‘ulotdan oldin 400–600 ml**,** davomida har 20 daqiqada 150–200 ml**,** mashg‘ulotdan so‘ng esa 500–700 ml elektrolitli suyuqlik ichish tavsiya etiladi. Suvsizlanish darajasi tana massasining 1 % idan oshmasligi kerak, aks holda ish qobiliyati 10 % gacha kamayadi.

Umuman olganda, xokkeychi bolalarning ovqatlanish tizimi ularning energiya sarfi, o‘sish bosqichi va mashg‘ulot yuklamasi bilan mutanosib bo‘lishi lozim. To‘g‘ri rejalashtirilgan parhez:

— mushak glikogenini tezroq tiklaydi;

— immun barqarorlikni mustahkamlaydi;

— charchoqqa bardoshlilikni oshiradi;

— va sport natijalarining yaxshilanishiga zamin yaratadi.

Kelgusida ushbu yo‘nalishda milliy miqyosda o‘tkaziladigan empirik tibbiy-nutritsiologik tadqiqotlar xokkeychi bolalar uchun individual ovqatlanish dasturlarini ishlab chiqish hamda O‘zbekiston sharoitiga mos metabolik modellarning yaratilishiga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR

1. Яковлева Т.В. *Физиология спортивного возраста: адаптация и метаболизм.* — Москва: Медицина, 2021. — 236 б.
2. Коваленко А., Петров И. *Энергетические потребности юных спортменов. — Спорт Медицина*, 2020. — №3. — С. 45–58.
3. Муродов Ш.А. *Спортчи болаларда овқатланиш физиологияси.* — Тошкент: Фан, 2022. — 178 б.
4. Жуков Н.П. *Питание в детском и юношеском спорте.* — Санкт-Петербург: Олимпия, 2019. — С. 59–67.
5. Asqarova D. *Vitamin-mineral yetishmovchiligi va sportchi o‘smirlar sog‘ligi. — Pediatriya va Nutritsiologiya*, 2023. — №2. — S. 34–39.
6. Miller J. *Hydration and performance in young athletes. — Journal of Sports Nutrition*, 2022. — Vol. 11(4). — P. 230–237.
7. Smith J., Roberts K., Brown L. *Energy systems in youth ice hockey players. — Journal of Pediatric Sports Science*, 2019. — Vol. 14(3). — P. 240–252.
8. Baker D. *Protein adequacy and recovery in adolescent athletes. — Clinical Nutrition in Sport*, 2020. — Vol. 18(2). — P. 85–92.
9. Jonsson M., Holm A. *Vitamin D status and bone mineralization in young hockey players. — Scandinavian Journal of Sports Medicine*, 2021. — Vol. 10(4). — P. 55–61.
10. Kovalenko A.V. *Vodno-elektrolitnaya regulyatsiya u yunykh sportmenov.* — Kiev: Sportmed, 2022. — 145 b.
11. Mountjoy M. *Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): Updated Framework. — British Journal of Sports Medicine*, 2023. — Vol. 57(1). — P. 12–21.
12. Thomas D.T., Erdman K.A., Burke L.M. *Nutrition and Athletic Performance. — Medicine & Science in Sports and Exercise*, 2016. — Vol. 48(3). — P. 543–568.
13. Burke L.M. *Nutritional strategies to optimize recovery between training sessions in young athletes. — Sports Medicine*, 2021. — Vol. 51(1). — P. 17–29.
14. Asqarova D. *Vitamin-mineral yetishmovchiligi va sportchi o‘smirlar sog‘ligi. — Toshkent: Pediatriya va Nutritsiologiya*, 2023. — № 2. — S. 34–39.
15. Kuznetsova L.A. *Gendernye osobennosti metabolicheskoy adaptatsii u detey-sportsmenov. — Pediatriya i Nutritsiologiya*, 2023. — № 2. — S. 28–34.
16. Miller J. *Hydration and performance in young athletes. — J. Sports Nutr.*, 2022. — Vol. 11(4). — P. 230–237.
17. Yakovleva T.V. *Fiziologiya sportivnogo vozrasta: adaptatsiya i metabolizm.* — Moskva: Meditsina, 2021. — 236 b.
18. Aragon A., Schoenfeld B. *Nutrient timing revisited: Metabolic implications for young athletes. — J. Int. Soc. Sports Nutr.*, 2020. — Vol. 17(1). — P. 25–37.
19. Wilmore J.H., Costill D.L. *Physiology of Sports and Exercise.* — Human Kinetics, 2021. — 410 p.
20. Jukov N.P. *Pitanie v detskom i yunosheskom sporte.* — SPb: Olimpia, 2019. — S. 59–67.