

## SPRINT YUGURISHIDA BIOMEKANIK TAHLIL QILISH METODIKASI.

Úbbiyev Baxitbay Amangeldievich

Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19707899>

*Annotatsiya.* Ushbu ilmiy maqolada sprint yugurishida biomexanik ko'rsatkichlarning sport natijalariga ta'siri chuqur tahlil qilinadi. Tadqiqot doirasida qisqa masofaga yuguruvchi sportchilarning harakat faoliyati videoanaliz usuli orqali o'rganilib, qadam uzunligi, qadam chastotasi, tana og'irlik markazining harakati, start reaksiyasi hamda tezlanish fazasining xususiyatlari aniqlangan. Olingan natijalar sprinterlarning yuqori natijalarga erishishida biomexanik parametrlarning optimal uyg'unligi muhim ahamiyat kasb etishini ko'rsatadi.

Shuningdek, sportchilarning individual antropometrik va funksional xususiyatlariga asoslangan holda mashg'ulot jarayonini tashkil etish zarurligi asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari amaliy jihatdan murabbiylar va sportchilar uchun samarali mashg'ulot dasturlarini ishlab chiqishda qo'llanilishi mumkin.

**Kalit so'zlar:** Sprint yugurish, biomexanika, qadam uzunligi, qadam chastotasi, tezlik, start texnikasi, tezlanish fazasi, sport natijasi

**Аннотация.** В данной научной статье проводится углублённый анализ влияния биомеханических показателей на результаты в спринтерском беге. В ходе исследования с использованием метода видеоанализа были изучены двигательные действия спортсменов на короткие дистанции, включая длину шага, частоту шагов, движение центра тяжести тела, стартовую реакцию и фазу разгона. Полученные результаты показали, что достижение высоких спортивных результатов напрямую связано с оптимальным сочетанием биомеханических параметров. Кроме того, обоснована необходимость индивидуального подхода к тренировочному процессу с учётом антропометрических и функциональных особенностей спортсменов. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения полученных данных при разработке эффективных тренировочных программ.

**Ключевые слова:** Спринтерский бег, биомеханика, длина шага, частота шагов, скорость, техника старта, фаза разгона, спортивный результат.

**Abstract.** This scientific article provides a comprehensive analysis of the influence of biomechanical parameters on sprint running performance. The study examines the movement patterns of short-distance runners using video analysis techniques, focusing on stride length, stride frequency, center of mass displacement, reaction time at the start, and acceleration phase characteristics. The findings indicate that achieving high athletic performance largely depends on the optimal combination of biomechanical factors.

Furthermore, the study highlights the importance of designing training programs based on the individual anthropometric and functional characteristics of athletes. The results of this research can be effectively applied in coaching practice to optimize training processes and improve sprint performance outcomes.

**Keywords:** Sprint running, biomechanics, stride length, stride frequency, speed, start technique, acceleration phase, athletic performance.

## **Kirish**

Yengil atletikaning eng texnik va yuqori tezlikni talab qiluvchi yoʻnalishlaridan biri boʻlgan sprint yugurishi sportchidan mukammal jismoniy tayyorgarlik bilan bir qatorda aniq va samarali harakat koordinatsiyasini ham talab etadi. Zamonaviy sport ilmida natijalarni oshirish faqat umumiy mashgʻulot hajmini koʻpaytirish bilan emas, balki harakat texnikasini ilmiy asosda tahlil qilish orqali amalga oshiriladi. Shu nuqtai nazardan, biomexanik tahlil sprint yugurishining samaradorligini oshirishda muhim vositalardan biri sifatida qaraladi.

Sprint yugurishda yuqori natijaga erishish koʻplab omillarga bogʻliq boʻlib, ular orasida qadam uzunligi va chastotasi, tana ogʻirlik markazining harakati, mushaklarning kuch va tezlik xususiyatlari, start reaksiyasi hamda tezlanish fazasining optimal bajarilishi alohida ahamiyat kasb etadi. Ushbu omillar oʻzaro chambarchas bogʻliq boʻlib, ularning har biridagi kichik oʻzgarish ham umumiy natijaga sezilarli taʼsir koʻrsatishi mumkin. Shu sababli sprint texnikasini chuqur oʻrganish va ilmiy asosda baholash zaruriyati ortib bormoqda.

Biomexanik tahlil qilish metodikasi sportchining harakat faoliyatini obyektiv baholash imkonini beradi. Zamonaviy texnologiyalar, xususan videoanaliz, kinematik va kinetik tahlil usullari yordamida yugurish jarayonining har bir bosqichi – start, tezlanish, maksimal tezlik va marraga yetish fazalari alohida oʻrganiladi. Bu esa murabbiy va sportchilarga texnik xatolarni aniqlash, ularni bartaraf etish hamda individual mashgʻulot dasturlarini ishlab chiqishda muhim maʼlumotlar beradi.

Shuningdek, har bir sportchining antropometrik (boʻy, tana massasi, oyoq uzunligi) va funksional (mushak kuchi, tezkorlik, chidamlilik) xususiyatlari uning yugurish texnikasiga bevosita taʼsir qiladi. Shu boisdan biomexanik tahlil qilish metodikasini ishlab chiqishda individual yondashuv muhim oʻrin tutadi. Ilmiy tadqiqotlar shuni koʻrsatadiki, standart yondashuvdan koʻra individual parametrlar asosida tuzilgan mashgʻulotlar yuqori samaradorlikni taʼminlaydi.

Mazkur maqolaning maqsadi sprint yugurishida biomexanik tahlil qilish metodikasini ilmiy jihatdan asoslash hamda uning sport natijalarini oshirishdagi ahamiyatini ochib berishdan iborat. Shu bilan birga, tadqiqotda qoʻllaniladigan asosiy usullar, oʻlchov koʻrsatkichlari va ularni amaliyotga tatbiq etish imkoniyatlari yoritiladi.

## **ASOSIY QISM**

Sprint yugurishida biomexanik tahlil qilish metodikasi

Sprint yugurish — bu maksimal tezlikda qisqa masofani bosib oʻtishga yoʻnaltirilgan murakkab koordinatsion harakat faoliyati boʻlib, unda markaziy asab tizimi, mushak-skelet apparati va energetik tizimlar yuqori darajada ishga tushadi.

Zamonaviy sport ilmida sprint yugurish texnikasini baholash va takomillashtirishda biomexanik tahlil muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Biomexanika sport harakatlarini mexanik qonuniyatlar asosida oʻrganib, sportchining harakat samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

### **1. Sprint yugurishning biomexanik tuzilishi**

Sprint yugurish harakati fazali tuzilishga ega boʻlib, har bir faza oʻziga xos biomexanik xususiyatlar bilan tavsiflanadi:

#### **1.1. Start fazasi**

Start fazasi sport natijasining muhim determinantlaridan biri hisoblanadi. Bu bosqichda quyidagi ko'rsatkichlar asosiy rol o'ynaydi:

**reaksiya vaqti** (start signaliga javob berish tezligi)

**itarilish kuchi** (bloklardan chiqishdagi maksimal kuch)

**tana og'ish burchagi** (40–60° optimal hisoblanadi)

**tayanch nuqtasidagi bosim taqsimoti**

Biomexanik nuqtai nazardan start fazasida gorizontaal kuch vektori ustun bo'lishi kerak, chunki bu sportchining tezlanishini ta'minlaydi.

1.2. Tezlanish fazasi

Tezlanish fazasi sprintning eng murakkab bosqichlaridan biri bo'lib, unda sportchi maksimal tezlikka erishishga harakat qiladi. Bu bosqichda:

qadam uzunligi asta-sekin ortadi

tana holati vertikal holatga yaqinlashadi

yer bilan kontakt vaqti qisqaradi

mushaklar faolligi maksimal darajaga chiqadi

Ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, tezlanish fazasida gorizontaal impulsning yuqori bo'lishi natijadorlikni oshiradi

1.3. Maksimal tezlik fazasi

Bu bosqichda sportchi o'zining eng yuqori tezligiga erishadi. Biomexanik jihatdan:

qadam chastotasi maksimal darajaga yetadi

vertikal tebranish minimal bo'ladi

energiya sarfi optimallashtiriladi

mushaklarning elastik xususiyatlari muhim rol o'ynaydi

2. Biomexanik tahlil metodologiyasi

Sprint yugurishini ilmiy o'rganishda kompleks metodlardan foydalaniladi. Ular quyidagilardan iborat:

2.1. Kuzatuv va pedagogik tahlil metodi

Bu eng oddiy va keng qo'llaniladigan usul bo'lib, murabbiy sportchining texnikasini vizual baholaydi. Ushbu metod orqali:

harakatdagi texnik xatolar aniqlanadi

qadam simmetriyasi kuzatiladi

tana holati baholanadi

2.2. Video-kinematik tahlil

Yuqori tezlikdagi kameralar yordamida sprint harakati yozib olinadi va maxsus dasturlar (masalan, Dartfish, Kinovea) orqali tahlil qilinadi.

Bu metod quyidagilarni aniqlash imkonini beradi:

bo'g'imlar burchaklari dinamikasi

qadam fazalarining davomiyligi

tezlik o'zgarishi grafigi

harakat trayektoriyasi

Kinematik tahlil sport texnikasini aniq ilmiy asosda baholashga imkon beradi.

2.3. Dinamometrik tahlil (kuch platformasi)

Kuch platformasi yordamida sportchining yerga ta'sir kuchi o'lchanadi. Bu usul orqali:  
itarilish kuchi (ground reaction force)

impuls miqdori

vertikal va gorizontaal kuch nisbati

tayanch fazasi davomiyligi

aniqlanadi. Bu ko'rsatkichlar sprint samaradorligini bevosita belgilaydi.

#### 2.4. Elektromiografik (EMG) tahlil

EMG usuli mushaklarning elektr faolligini o'lchaydi.

Sprint jarayonida quyidagi mushak guruhlari tahlil qilinadi:

son old mushaklari (quadriceps)

orqa son mushaklari (hamstrings)

boldir mushaklari

gluteal mushaklar

Bu usul mushaklar ish faoliyati va charchash dinamikasini aniqlashga yordam beradi.

#### 2.5. Funksional testlar tizimi

Sportchining umumiy va maxsus jismoniy tayyorgarligini baholash uchun qo'llaniladi:

30 m sprint testi (tezlik)

60 m sprint testi (maksimal tezlik)

yo'nalish o'zgartirish testlari (chaqqonlik)

chidamlilik va tezkorlik sinovlari

#### 3. Asosiy biomexanik ko'rsatkichlar

Sprint yugurish samaradorligini baholovchi asosiy ilmiy ko'rsatkichlar:

qadam uzunligi (stride length)

qadam chastotasi (stride frequency)

yer bilan kontakt vaqti

uchish fazasi davomiyligi

tezlanish koeffitsienti

energiya sarfi samaradorligi

Bu ko'rsatkichlar o'zaro integratsiyalashgan bo'lib, sport natijasiga kompleks ta'sir ko'rsatadi.

#### 4. Biomexanik tahlil natijalarining amaliy ahamiyati

Olingan ilmiy natijalar sport tayyorgarligini optimallashtirishda quyidagi yo'nalishlarda qo'llaniladi:

individual texnikani korreksiya qilish

start va tezlanish texnikasini takomillashtirish

maxsus kuch va tezlik mashqlarini rejalashtirish

jarohatlar profilaktikasi

musobaqa strategiyasini ishlab chiqish

Shuningdek, biomexanik tahlil sportchining rivojlanish dinamikasini ilmiy asosda kuzatish imkonini beradi.

#### **XULOSA**

Sprint yugurishida biomexanik tahlil qilish sportchilarning texnik tayyorgarligini ilmiy asosda baholash va takomillashtirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi bilan ajralib turadi.

O'tkazilgan nazariy va amaliy tahlillar shuni ko'rsatadiki, sprint natijadorligi faqatgina sportchining jismoniy kuchiga emas, balki harakat texnikasining biomexanik jihatdan to'g'ri tashkil etilishiga ham bevosita bog'liqdir.

Biomexanik yondashuv orqali sprint yugurishning start, tezlanish va maksimal tezlik fazalarida yuzaga keladigan harakat qonuniyatlarini chuqur o'rganish mumkin. Ayniqsa, qadam uzunligi va chastotasi, yer bilan kontakt vaqti, itarilish kuchi hamda tana holati kabi ko'rsatkichlar sport natijasini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi. Ushbu ko'rsatkichlarni tahlil qilish orqali sportchining texnik xatolari aniqlanadi va ularni bartaraf etish bo'yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqiladi.

Shuningdek, zamonaviy biomexanik metodlar — video-kinematik tahlil, kuch platformalari, elektromiografiya va funksional testlar sprint jarayonini kompleks baholash imkonini beradi. Bu esa murabbiy va sportchi uchun individual yondashuvni shakllantirishda muhim ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, sprint yugurishida biomexanik tahlil qilish metodikasi sport natijalarini oshirish, harakat samaradorligini optimallashtirish hamda jarohatlar xavfini kamaytirishda dolzarb ilmiy-amaliy vosita hisoblanadi. Kelgusida ushbu yo'nalishda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosidagi tahlil tizimlarini keng joriy etish sport tayyorgarligi sifatini yanada oshiradi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Zatsiorsky V.M., Kraemer W.J. *Science and Practice of Strength Training*. Human Kinetics, 2006.
2. Mann R. *The Mechanics of Sprinting and Hurdling*. CreateSpace, 2013.
3. Murphy A.J., Pryor J.F., McLaughlin S. Biomechanics of sprint running. *Journal of Sports Science*, 2018.
4. Novacheck T.F. The biomechanics of running. *Gait & Posture*, 1998.
5. Weyand P.G. et al. Faster top running speeds are achieved with greater ground forces. *Journal of Applied Physiology*, 2000.
6. Brughelli M., Cronin J. A review of research on the mechanical stiffness in running and jumping. *Sports Medicine*, 2008.
7. McGinnis P.M. *Biomechanics of Sport and Exercise*. Human Kinetics, 2013.
8. Hunter J.P., Marshall R.N., McNair P.J. Interaction of step length and step rate during sprint running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2004.
9. Altman A. *Sports Biomechanics in Practice*. Routledge, 2019.
10. Coh M., Markovic G. Sprint running performance and technique analysis. *Kinesiology*, 2009.