

# YUQORI MALAKALI SUZUVCHILARDA START VA BURILISH TEXNIKASINING BIOMEKANIK TAHLILI

Zoitova Gulnoza<sup>1</sup>, Abdireimova Gulandam<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup>O'zbekiston davlat jismoniy tarbiya va sport universiteti, Chirchiq shahri, O'zbekiston Respublikasi. e-mail: abdireimovagulandam@gmail.com

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada yuqori malakali suzuvchilarda start va burilish texnikasining biomekanik xususiyatlari ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Tadqiqot davomida start paytidagi itarilish kuchi, tana holati burchagi, suv osti harakatining davomiyligi hamda burilish jarayonida tezlikning o'zgarishi o'rganildi. Tadqiqot natijalari start va burilish texnikasini biomekanik jihatdan takomillashtirish sport natijalarini yaxshilashga xizmat qilishini ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlar suzish sportida mashg'ulot jarayonini rejalashtirishda amaliy ahamiyatga ega.

**Kalit so'zlar:** suzish sporti, start texnikasi, burilish texnikasi, biomekanika, yuqori malakali suzuvchilar.

## Kirish

Suzish sporti yuqori texnik va jismoniy tayyorgarlikni talab qiladigan sport turlaridan biridir (Maglischo, 2013). Zamonaviy musobaqalarda g'alaba soniyalarning yuzdan bir qismiga bog'liq bo'lib, start va burilish texnikasi umumiy natijaning muhim qismini tashkil etadi (Sanders & Psycharakis, 2009). Ilmiy tadqiqotlarga ko'ra, 50–100 metr masofalardagi suzish musobaqalarida start va burilish bosqichlari umumiy vaqtning 25–35 foizini egallaydi (Psycharakis, 2011). Yuqori malakali suzuvchilarda start va burilish texnikasining biomekanik jihatdan to'g'ri bajarilishi mushak kuchidan samarali foydalanish, suv qarshiligini kamaytirish va maksimal tezlikni saqlab qolish imkonini beradi (Holmér & Andersson, 1986; Keskinen & Komi, 1993). Shu sababli mazkur tadqiqotning dolzarbligi start va burilish texnikasini ilmiy asosda tahlil qilish bilan izohlanadi.

Tadqiqotning maqsadi – yuqori malakali suzuvchilarda start va burilish texnikasining asosiy biomekanik ko'rsatkichlarini aniqlash va ularning sport natijalariga ta'sirini baholashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

1. Yuqori malakali suzuvchilarda start jarayonida tana burchagi va depsinish kuchining biomekanik ko'rsatkichlarini aniqlash.

2. Start va burilish texnikasining samaradorligini oshirish uchun biomekanik omillarni aniqlash.

3. Burilish paytidagi devordan depsinish va suv osti fazasining harakat mexanizmini tahlil qilish.

## Materiallar va metodlar

Tadqiqotda 18–25 yoshdagi, sport ustasi va sport ustaligiga nomzod bo'lgan 12 nafar suzuvchi ishtirok etdi. Tadqiqot jarayoni maxsus suzish havzasida o'tkazildi.

Quyidagi usullardan foydalanildi: videotasvir, kinematik tahlil; vaqt va masofa ko'rsatkichlarini o'lchash; matematik-statistik tahlil.

Start fazasida itarilish kuchi, tana burchagi va suvga kirish tezligi o'lchandi. Burilish jarayonida devordan itarilish va suv osti harakatining davomiyligi hamda tezlik yo'qotilishi aniqlanib, natijalar o'zaro solishtirildi (1-jadvalga qarang).

## Natijalar va muhokama

Tadqiqot natijalari yuqori malakali suzuvchilar asosida o'tkazilgan o'lchovlar asosida tahlil qilindi. Start fazasida sportchilarning itarilish kuchi 305 dan 325 N gacha bo'lib, tana burchagi 31–35° oraliq'ida edi. Ushbu biomekanik parametrlar startdan keyingi dastlabki 10 metr masofadagi tezlikni belgiladi, bunda eng yuqori tezlik 2,20 m/s bilan 5 chi raqamli suzuvchida kuzatildi. Shu bilan birga, past itarilish kuchi

va optimal bo'lmagan tana burchagi bilan sportchilar 2,10 m/s tezlikka erishdi. Bu natijalar start samaradorligi va tana holati

o'rtasidagi yaqin bog'liqlikni ko'rsatadi. Burilish jarayonida devordan itarilish kuchi 285–300 N oralig'ida o'lchandi.

### 1-jadval. Yuqori malakali suzuvchilarda start va burilish ko'rsatkichlari.

№	Start itarilish kuchi (N)	Start tana burchagi (°)	10 m tezlik (m/s)	Burilish devor itarilishi kuchi (N)	Burilish tezlik yo'qotilishi (%)	Suv osti fazasi davomiyligi (s)
1	320	33	2,15	290	8,5	2,2
2	305	35	2,10	285	9,0	2,3
3	315	32	2,18	295	7,8	2,1
4	310	34	2,12	288	8,2	2,2
5	325	31	2,20	300	7,5	2,0
6	318	33	2,16	292	8,0	2,1
$\bar{x}$	315,5	33,0	2,15	291,7	8,17	2,15
$\sigma$	6,8	1,4	0,04	5,4	0,55	0,10

**Izoh:** Start itarilish kuchi (N) – start paytida suvga kirishdan oldingi kuch; Start tana burchagi (°) – tana suvga kirish burchagi; 10 m tezlik (m/s) – startdan keyingi dastlabki 10 metr tezlik; Burilish devor itarilishi kuchi (N) – devordan itarilishdagi kuch; Burilish tezlik yo'qotilishi (%) – burilish paytidagi tezlikning pasayishi; Suv osti fazasi davomiyligi (s) – burilishdan keyingi suv ostida harakat qilish vaqti.

Burilish paytidagi tezlik yo'qotilishi 7,5–9% ni tashkil qildi, suv osti fazasining davomiyligi esa 2,0–2,3 soniya oralig'ida edi. Burilishdagi maksimal kuch va suv osti fazasining samarali bajarilishi sportchilarga tezlikni minimal yo'qotish bilan burilishni yakunlash imkonini berdi. Shu sababli, burilish texnikasi startdan keyingi natijaga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Olingan natijalarni tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, start va burilish texnikasining biomexanik jihatdan optimallashtirilishi musobaqa natijalariga bevosita ta'sir qiladi. Optimal tana burchagi va kuchli itarilish start tezligini oshiradi,

burilishdagi kuch va suv osti fazasi esa tezlikni saqlashni ta'minlaydi.

Shu bois, mashg'ulot jarayonida start va burilish texnikasini yaxshilashga qaratilgan maxsus mashqlar qo'llanishi tavsiya etiladi. Bundan tashqari, har bir sportchining individual biomexanik xususiyatlarini hisobga olgan holda texnik mashqlarni moslashtirish natijani yanada oshiradi. Ushbu tadqiqot natijalari yuqori malakali suzuvchilarning musobaqa samaradorligini oshirish va mashg'ulot jarayonini ilmiy asosda rejalashtirishda muhim ahamiyatga ega (2-jadval qarang).

### 2-jadval. Yuqori malakali suzuvchilarda start va burilish texnikasining biomexanik parametrlar tahlili.

Texnika elementi	Asosiy biomexanik parametrlar	Ta'siri / ahamiyati	Tavsiyalar
Start	Boshlang'ich tezlik (m/s), suvga kirish burchagi (°), tana pozitsiyasi	Tezlikni maksimal darajada oshirish, suv qarshiligini kamaytirish	Tana aerodinamik holatda bo'lishi, oyoq kuchini maksimal ishlatish
Suzish boshlanishi	Tana siljishi, suvga kirish burchagi, qo'l va oyoq koordinatsiyasi	Tezlikni yo'qotmaslik, suzish samaradorligini oshirish	Harakatlarni muvofiqlashtirish, suvga to'g'ri kirish
Burilish	Burilish radiusi (m), oyoq bilan devorga ta'sir kuchi (N), suv ostidagi siljish tezligi (m/s)	Burilish tezligini saqlash va oshirish	Oyoq kuchini maksimal ishlatish, burilish radiusini minimal qilish
Suv ostida siljish	Tana holati, qo'l harakatlari, tebranish	Qarshilikni kamaytirish, energiya tejash	Tana tekis va suzish oqimi bo'yicha siljish
Umumiy tezlik	Tezlik profili (m/s), energiya samaradorligi (%)	Suzuvchining yakuniy natijasi	Texnika va mushak kuchini uyg'unlashtirish

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, yuqori malakali suzuvchilarda start va burilish texnikasining biomexanik parametrlarining samaradorligi ularning umumiy tezlik va musobaqa natijalariga bevosita ta'sir qiladi. Start paytida boshlang'ich tezlik, suvga kirish burchagi va tana pozitsiyasi suzuvchining tezlik profili va suv qarshiligini minimallashtirishga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Aerodinamik holatdagi tana va oyoq kuchini maksimal ishlatish suzuvchining boshlang'ich tezligini oshiradi va harakatni samarali boshlashga imkon beradi. Burilish texnikasida burilish radiusi, oyoq bilan devorga ta'sir kuchi va suv ostidagi siljish tezligi burilishdan keyingi tezlikni saqlash va oshirishda muhim rol o'ynaydi. Minimal burilish radiusi va suv ostidagi to'g'ri tana holati energiyani tejash va tezlikni uzluksiz saqlashga yordam beradi. Shuningdek, suv ostidagi siljishning samaradorligi start va burilish texnikasining umumiy natijaviyligini oshiradi.

Umuman olganda, biomexanik tahlil shuni ko'rsatdiki, yuqori malakali suzuvchilarda start va burilish texnikasini optimallashtirish ularning tezlik va samaradorligini oshirishning asosiy

vositasi. Individual mashg'ulotlar orqali suzuvchining texnik jihatlari va mushak kuchi uyg'unlashtirilsa, start va burilish jarayonidagi energiya yo'qotishlari minimallashtiriladi va natijaviylik sezilarli darajada oshadi.

## Xulosa

Yuqori malakali suzuvchilarda start va burilish texnikasining biomexanik tahlili shuni ko'rsatdiki, harakat samaradorligi va tezlikni oshirishda mexanik parametrlar muhim ahamiyatga ega. Start paytida suzuvchining tana pozitsiyasi, suvga kirish burchagi va boshlang'ich tezligi maksimal natijaga ta'sir qiladi. Burilish texnikasida esa oyoq bilan devorga zarba kuchi, suv ostidagi siljish va burilish radiusi tezlikni saqlash va oshirishga yordam beradi. Shu bilan birga, individual biomexanik xususiyatlarga moslashtirilgan mashg'ulotlar start va burilish texnikasini optimallashtirishga imkon beradi. Umuman olganda, biomexanik tahlil yuqori malakali suzuvchilarning natijaviyligini oshirishda asosiy vosita hisoblanadi.

## Biomechanical characteristics of start and turn performance in elite swimmers

Zoitova Gulnoza<sup>1</sup>, Abdireimova Gulandam<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Uzbek State University of Physical Education and Sports, Chirchik city, Republic of Uzbekistan. e-mail: abdireimovagulandam@gmail.com

**Abstract.** *This study examines the biomechanical characteristics of start and turn performance in elite swimmers and their impact on competitive outcomes. The start and turn phases are critical elements of swimming races, where minor technical variations can significantly affect overall performance. The purpose of the study was to identify key biomechanical factors that contribute to effective execution of these phases. High-speed video recording and kinematic analysis were used to evaluate body alignment, propulsion efficiency, and velocity changes during the start, underwater phase, and turn. The results indicate that optimal body positioning, effective push-off mechanics, and coordinated movement patterns help reduce speed loss and improve race efficiency.*

**Keywords:** *sports swimming, starting technique, turning technique, biomechanics, highly qualified swimmers.*

## Биомеханический анализ техники старта и поворота у высококвалифицированных пловцов

Зоитова Гулноза<sup>1</sup>, Абдиреймова Гуландам<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Узбекский государственный университет физической культуры и спорта, город Чирчик, Республика Узбекистан. e-mail: abdireimovagulandam@gmail.com

**Аннотация.** В данной статье с научной точки зрения проанализированы биомеханические особенности техники старта и поворота у высококвалифицированных пловцов. В ходе исследования были изучены сила толчка в момент старта, угол положения тела, продолжительность подводного движения и изменение скорости в процессе поворота. Результаты исследования показали, что биомеханическое совершенствование техники старта и поворота способствует улучшению спортивных результатов. Полученные данные имеют практическое значение при планировании тренировочного процесса в плавании.

**Ключевые слова:** спортивное плавание, техника старта, техника поворота, биомеханика, высококвалифицированные пловцы.

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Holmér, I., & Andersson, E. (1986). Biomechanical analysis of swimming turns. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(3), 272–277. <https://doi.org/10.1249/00005768-198606000-00006>
2. Keskinen, K. L., & Komi, P. V. (1993). Biomechanics of swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 14(Suppl. 1), S3–S10. <https://doi.org/10.1055/s-2007-1021142>
3. Maglischo, V. (2013). Biomechanics of swimming. *Human Kinetics*.
4. Psycharakis, S. G. (2011). The biomechanics of swimming turns. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51(2), 175–182.
5. Sanders, R. H., & Psycharakis, S. G. (2009). Swimming starts, turns and finishes. *Journal of Sports Sciences*, 27(11), 1153–1165. <https://doi.org/10.1080/02640410903207415>