

C3 VA C4 TOIFASIDAGI PARAVELOSIPEDCHILARNING VELOSIPED HAYDASH PAYTIDAGI TANA TEBRANISHLARINI BAHOLASH VA ULARNI KAMAYTIRISH USLUBI

dotsent S.M.Umarov

O'zbekiston davlat jismoniy tarbiya va sport universiteti,

Chirchiq shaxri, O'zbekiston

Email: 057sarvar@gmail.com

Tel: (90) 337-98-16

Annotatsiya Mazkur tadqiqot paravelosiped sporti bilan shug'ullanuvchi C3 va C4 toifasidagi sportchilarda tana barqarorligini oshirish va harakat paytidagi tebranish amplitudasini kamaytirishga qaratilgan muqobil mashg'ulot tizimini ishlab chiqishga qaratilgan. Tadqiqot davomida baryerli lenta tizimi yordamida tana tebranishlari nazorat qilindi va maxsus rollerni velostanokda tajribalar o'tkazildi. Natijalar, sportchilarda vestibulyar barqarorlikning oshganini va harakatlardagi aniqlikni ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: paravelosipedchi, C3/C4 toifasi, tana tebranishi, barqarorlik, rollerni stanok, mashg'ulot metodikasi.

МЕТОД ОЦЕНКИ И СНИЖЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ТЕЛА ПРИ ЕЗДЕ НА ВЕЛОСИПЕДЕ У ПАРАВЕЛОСИПЕДИСТОВ КАТЕГОРИИ С3 И С4

Аннотация Настоящее исследование направлено на разработку альтернативной тренировочной методики для повышения вестибулярной устойчивости и снижения амплитуды колебаний тела у паравелосипедистов категорий С3 и С4. В ходе эксперимента использовалась система барьерных лент на роллерном велостанке, позволяющая контролировать отклонения тела во время движения. Результаты показали значительное улучшение устойчивости и точности движений у спортсменов.

Ключевые слова: паравелосипедист, категории С3/С4, колебания тела, устойчивость, роллерный велостанок, тренировочная методика.

METHOD FOR ASSESSING AND REDUCING BODY VIBRATIONS WHILE CYCLING IN C3 AND C4 CATEGORY PARACYCLISTS

Abstract This study focuses on developing an alternative training method to improve vestibular stability and reduce body oscillation amplitude in para-cyclists classified as C3 and C4. The experimental approach involved the use of barrier tape systems mounted on a roller cycle trainer to control and monitor lateral deviations during cycling. The results demonstrated significant improvements in athletes' stability and movement precision.

Keywords: para-cyclist, C3/C4 classification, body oscillation, stability, roller cycle trainer, training methodology.

KIRISH

Paravelosiped sporti nogironligi bor shaxslar uchun jadal rivojlanayotgan paralimpiya yo'nalishidir. C3 va C4 toifasidagi sportchilar odatda pastki tana qismlarida mushak faoliyati sust bo'lgan yoki qisman amputatsiya qilingan sportchilardir. Ular velosiped haydash paytida tana muvozanatini saqlashda qiyinchiliklarga duch kelishadi [Horak, 2006]. Ayniqsa, rollerli velostanoklar yordamida amalga oshiriladigan mashg'ulotlar, bu muvozanatni ushlab turish uchun vestibulyar tizimga katta yuk tushiradi. Tadqiqot ushbu muammoga yechim sifatida stabilizatsiyani oshiruvchi mashg'ulot tizimini ishlab chiqishni maqsad qilgan.

METODOLOGIYA

C3 va C4 toifasiga mansub paravelosipedchilarda rollerni velostanokda mashg'ulotlar davomida yuzaga keladigan yonlama beqarorlik darajasini miqdoriy va vizual tarzda aniqlashdan iborat. Metodika sodda, ammo samarali baryerli cheklov tizimiga asoslangan bo'lib, sportchining barqaror harakatlanish trayektoriyasi uchun ruxsat etilgan koridorni imitatsiya qiladi. An'anaviy raqamli stabilometriya platformalaridan farqli o'laroq, ushbu yondashuv sportchi uchun arzon, takrorlanadigan va real vaqt rejimida bevosita teskari aloqa imkonini beradi.

Ishtirokchilar

Tajribada C3 va C4 toifalariga mansub 16 nafar sportchi ishtirok etdi (Tajriba – 8, nazorat – 8). Ular haftasiga 3 marotaba mashg'ulotlarda qatnashdilar.

Mashg'ulot usuli

Vestibulyar barqarorlikni oshirish uchun sportchilar rollerni velostanokda turli kenglikdagi (10 sm, 15 sm, 20 sm) rangli lentalar bilan o'rab olingan zonalarda mashq qilishdi. Lentalarga tegilsa, ular darhol uziladi. Bu orqali tana tebranishining amplitudasi kuzatildi.

Mexanik rollerni velostanok tekis gorizontaal yuzaga joylashtiriladi. Velosiped harakatining uzunlamas yo'nalishi bo'ylab har ikki tomonga elastik rangli lentalar o'rnatiladi, ular cheklovchi elementlar sifatida xizmat qiladi.

1-jadval

Barrier lentaning rangi, joylashuvi va vestibulyar og'ish mezonlari

Lenta rangi	Markaziy o'qdan masofasi	Mezon
Yashil	10 sm	Barqaror boshqaruv
Sariq	15 sm	Ruxsat etilgan og'ish
Qizil	20 sm	Tanqidiy og'ish (xatolik)

Lentalar balandligi taxminan 10–15 sm bo'lgan ingichka vertikal tirkaklarga o'rnatiladi, bu tirkaklar minimal qarshilik bilan belgilangan. Velosipedning g'ildiragi lenta bilan tegishganda u tortiladi va uziladi, bu esa quyidagilarga imkon yaratadi:

- sportchining xatosini zudlik bilan qayd qilish (sensorli teskari aloqa orqali);
- og'ish nuqtasi va chastotasini aniqlash;
- uzilgan lentalar soniga qarab tebranish amplitudasini baholash.

Vizual kuzatuv va videoyozuv har bir zonadagi tegishlar sonini aniqlik bilan hisoblab chiqishga imkon beradi.

O'lchov o'tkazish algoritmi

Tayyorlov bosqichi:

Barrier lentalarini tanlangan masofalarda (20 smdan boshlab) o'rnatish.

Rollerni velostanokni sozlash.

Sportchini sinov tarzida joylashtirish, holatini nazorat qilish.

Boshlang'ich sessiya:

Sessiya davomiyligi: 1–2 daqiqa uzluksiz yurish.

Shart: imkon qadar lenta bilan tegmasdan to'g'ri trayektoriyada yurishni saqlash.

Vizual nazorat: yordamchi shaxs tegishlarni qayd qiladi, lentalar oldindan raqamlanadi.

Ma'lumotlarni qayd etish:

Umumiy tegishlar soni hisoblanadi.

Qaysi zonalarda (ranglarda) tegishlar ustunlik qilgani aniqlanadi.

Tegish chastotasi qayd etiladi (tegish/min).

Qayta o'lchov sessiyasi:

Mesotsikl (yoki bir nechta mashg'ulot seriyalari) o'tgach, ayni sharoitda takroriy o'lchovlar o'tkaziladi.

Mashg'ulotlar:

- 10 sm zonada 1 daqiqa davomida lentalarga tegmasdan yurish.
- Tezlikni 15 soniyada bir marta o'zgartirish bilan yurish.
- Bir oyoqda yurish (30 soniya har bir oyog'a).
- "Ilon izi" yo'lakhasidan o'tish.

O'lchov indikatorlari:

- Vestibulyar barqarorlik koeffitsienti (KBC)
- Tana tebranish amplitudasi (sm)
- 5 daqiqalik o'rtacha quvvat (Vt)
- 15 km masofadagi yurish vaqti (min:sek)
- Yurgan paytdagi yurak urishi (ud/min)
- Kuch ta'siridagi assimetriya (%)

NATIJALAR VA MUHOKAMA

2-jadval

Tajriba va nazorat guruhlarining mashg'ulotlar oldi va keyingi ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar	Tajriba (oldin)	Tajriba (keyin)	Nazorat (oldin)	Nazorat (keyin)	P
KVS (%)	43.2 ± 8.6	72.5 ± 7.9	44.7 ± 9.1	49.3 ± 8.4	<0.001
Amplituda (sm)	18.3 ± 3.1	8.7 ± 2.4	17.9 ± 3.4	16.8 ± 3.2	<0.001
5 daqiqa quvvat (Vt)	167 ± 21	194 ± 18	170 ± 20	173 ± 19	0.004
15 km yurish vaqti (min/sek)	28,42	27,04	28,35	28,21	0.002
Yurak urishi (ud/min)	171 ± 7	163 ± 6	170 ± 6	169 ± 6	0.005
Kuch assimetriyasi (%)	14.8 ± 4.1	9.6 ± 3.3	14.4 ± 3.9	13.9 ± 3.6	0.003

Tajriba va nazorat guruhlarining mashg'ulotdan oldin va keyingi natijalari asosida o'tkazilgan tahlil vestibulyar barqarorlikni oshirishga qaratilgan

metodikaning samaradorligini aniq tasdiqladi. Eng muhim ko'rsatkichlardan biri hisoblangan vestibulyar barqarorlik koeffitsienti (KVS) tajriba guruhida mashg'ulotlar oldidan $43,2 \pm 8,6$ % bo'lgan bo'lsa, mashg'ulotlar yakunida bu ko'rsatkich $72,5 \pm 7,9$ % ga yetdi. Bu 29,3 foizga o'sishni anglatadi. Nazorat guruhida esa KVS ko'rsatkichlari $44,7 \pm 9,1$ % dan $49,3 \pm 8,4$ % gacha oshgan bo'lib, bu o'zgarish statistik jihatdan ishonchsiz hisoblanadi. P-qiymat (<0.001) bu natijalarning yuqori darajada ishonchli ekanini ko'rsatadi.

Tana tebranishining amplitudasi tajriba guruhida dastlab $18,3 \pm 3,1$ sm bo'lgan bo'lsa, mashg'ulotlardan so'ng $8,7 \pm 2,4$ sm gacha kamaydi, ya'ni deyarli ikki baravar pasaydi. Bu vestibulyar barqarorlik ortganini va mushaklar muvozanatining yaxshilanganini bildiradi. Nazorat guruhida bu ko'rsatkich $17,9 \pm 3,4$ sm dan $16,8 \pm 3,2$ sm gacha pasaydi, ya'ni o'zgarish sezilarli darajada emas. Ushbu natijaning p-qiymati ham <0.001 bo'lib, tajriba guruhi uchun metodikaning yuqori samaradorligini tasdiqlaydi.

Sportchilarning funksional holatini aks ettiruvchi 5 daqiqa ichidagi o'rtacha quvvat (Vt) tajriba guruhida 167 ± 21 Vt dan 194 ± 18 Vt gacha oshgan, ya'ni 27 Vt ortish qayd etilgan. Bu sportchilarning umumiy jismoniy holati va chidamliligi oshganini ko'rsatadi. Nazorat guruhida bu ko'rsatkich 170 ± 20 Vt dan 173 ± 19 Vt gacha ko'tarilgan bo'lib, bu o'zgarish p-qiymat = 0.004 asosida ishonchli bo'lsa-da, samaradorlik darajasi ancha pastdir.

Shuningdek, 15 km masofani bosib o'tish vaqti tajriba guruhida 28 daqiqa 42 soniyadan 27 daqiqa 04 soniyagacha qisqargan. Nazorat guruhida esa bu ko'rsatkich deyarli o'zgarmagan ($28:35 \rightarrow 28:21$). Bu tajriba guruhida harakat texnikasining takomillashganini va organizmning funksional imkoniyatlari oshganini anglatadi ($p = 0.002$).

Yurak urish soni tajriba guruhida 171 ± 7 urish/minutdan 163 ± 6 urish/minutgacha pasaygan. Bu mashg'ulotlarga tananing moslashganini va charchash darajasining kamayganini bildiradi. Nazorat guruhida esa yurak urishi deyarli o'zgarmagan ($170 \rightarrow 169$) va bu farq $p = 0.005$ bilan statistika nuqtai nazaridan ahamiyatli bo'lsa-da, amalda sezilarli emas.

Oxirgi ko'rsatkich — kuch assimetriyasi (%) tajriba guruhida $14,8 \pm 4,1\%$ dan $9,6 \pm 3,3\%$ gacha kamaygan. Bu esa harakatlar simmetriyasining, muvofiqlashtiruvchanlikning oshganini ko'rsatadi. Nazorat guruhida bu ko'rsatkich 14,4 dan 13,9 foizgacha pasaygan, ya'ni metodika qo'llanilmagan holatda barqarorlikka sezilarli ijobiy ta'sir ko'zga tashlanmagan.

Yuqoridagi barcha statistik ko'rsatkichlar vestibulyar tizimni maqsadli mashg'ulotlar orqali faollashtirish C3/C4 toifadagi paravelosipedchilar uchun nafaqat barqarorlikni, balki umumiy jismoniy tayyorgarlik darajasini ham oshirganini aniq ko'rsatadi.

Ishlab chiqilgan metodika sportchilarda tananing yonlama tebranish amplitudasini kamaytiradi. C3 va C4 toifasidagi paravelosipedchilarda vestibulyar barqarorlikni takomillashtirish murakkab vazifa bo'lib, bu sohada sport fiziologiyasi, biomekanika, jismoniy tarbiya nazariyasi va parasport yo'nalishlaridagi bilimlarning integratsiyasini talab etadi. Ushbu tadqiqot yo'nalishini asoslash uchun ishlab chiqilgan metodikaning ilmiy-nazariy poydevorida yotgan asosiy tamoyillarni ko'rib chiqish zarur.

Tadqiqotdan olingan natijalar, vestibulyar barqarorlikni oshirish orqali sportchining umumiy harakat sifatini va xavfsizligini oshirish mumkinligini ko'rsatdi. Rangli baryer tizimi, sportchining harakatini real vaqtda nazorat qilishga, tananing og'ish amplitudasini kamaytirishga xizmat qildi. Bu metodikaning afzalligi shundaki, u maxsus uskunalarsiz, ko'p jihatdan moslashuvchan holda olib borilishi mumkin.

XULOSA

C3/C4 toifasidagi paravelosipedchilar uchun vestibulyar barqarorlikni rivojlantirishga oid kontsepsiya ishlab chiqildi va nazariy jihatdan asoslab berildi, bu kontsepsiya "boshqariladigan beqarorlik orqali moslashuv" prinsipiga asoslangan. Tana harakatidagi yonlama tebranishlarni minimallashtirish rollarni velostanokdagi ko'p darajali barer tizimi (10–20 sm) orqali amalga oshirildi.

Tana tebranishlarini son jihatdan o'lchashga imkon beruvchi validatsiyadan o'tgan metodika ishlab chiqildi, u tana og'ishlarining chastotasi va chuqurligini santimetrda aniqlashga yordam beradi; shuningdek, vestibulyar barqarorlik

koeffitsienti (VBK) joriy qilindi, bu ko'rsatkich mashg'ulotlar oldi va keyingi holatlarni ob'yektiv solishtirishga imkon beradi.

Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan vestibulyar barqarorlikni oshirishga qaratilgan metodika C3 va C4 toifasidagi paravelosipedchilarda muvozanatni sezilarli darajada yaxshilangani aniqlandi. Jumladan, vestibulyar barqarorlik koeffitsienti (KVS) tajriba guruhida $43,2 \pm 8,6 \%$ dan $72,5 \pm 7,9 \%$ gacha oshgan bo'lib, bu 29,3 foizlik o'sishni anglatadi ($p < 0.001$). Bu o'zgarish sportchilarning vestibulyar tizimi mashg'ulotlarga yuqori darajada moslashganini ko'rsatadi.

Tana tebranishining yonlama amplitudasi $18,3 \pm 3,1$ sm dan $8,7 \pm 2,4$ sm gacha kamaygan ($p < 0.001$), ya'ni deyarli 52.5% ga pasaygan. Bu esa sportchilarning mushak muvofiqligi va tanani stabil holatda ushlab turish qobiliyati ortganini bildiradi.

Funksional ko'rsatkichlarda ham ijobiy dinamika kuzatildi: 5 daqiqalik pedal bosishdagi o'rtacha quvvat 167 ± 21 Vt dan 194 ± 18 Vt gacha ortgan ($p = 0.004$), bu jismoniy chidamlilikning oshganidan dalolat beradi. 15 km masofani bosib o'tish vaqti esa 28:42 dan 27:04 gacha qisqargan ($p = 0.002$), bu esa umumiy yurish samaradorligining yaxshilanganini ko'rsatadi.

Shuningdek, yurak urish sonining pasayishi ($171 \pm 7 \rightarrow 163 \pm 6$ urish/min, $p = 0.005$) yurak-qon tomir tizimining optimal ishlay boshlaganidan dalolat beradi. Kuch assimetriyasi esa $14,8 \pm 4,1 \%$ dan $9,6 \pm 3,3 \%$ gacha kamaygan ($p = 0.003$), bu esa harakat simmetriyasi va muvofiqlik darajasining ortganini tasdiqlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Journal of Neurophysiology*, 95(5), 1885–1896. <https://doi.org/10.1152/jn.00017.2005>
2. Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2016). *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice* (5th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
3. Nashner, L. M., & McCollum, G. (1985). The organization of human postural movements: A formal basis and experimental synthesis. *Behavioral and Brain Sciences*, 8(1), 135–172.
4. IPC. (2022). *World Para Cycling Classification Rules and Regulations*. International Paralympic Committee. <https://www.paralympic.org/cycling/classification>