

БОКСЧИЛАР ШКАСТЛАНИШНИ БИОМЕХАНИК ВА МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШ АСОСИДА ТАХЛИЛИ

Сайёра Саъдуллаевна Шукурова

Ўзбекистон давлат жисмоний тарбия ва спорт университети доценти

Шовқиддин Муртозаевич Нарзиев

И. Каримов номи Тошкент давлат техника университети катта ўқитувчиси

Тахир Тохтаевич Адилбеков

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон миллий университетининг
доценти

Зулайхо Аминджановна Маматова

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада боксчиларнинг шикастланишлари биомеханик ва математик моделлаш асосида таҳлил этиш ва башоратлаш усуллари орқали, спорт жароҳатларини камайтириш, оқибатларини юмшатишни илмий асосда талқин этилган ва очиб берилган.

Калит сўзлар: Ёш боксчилар, спорт, юклама, машқланиш жараёни, биомеханика, шикастланиш.

ANALYSIS OF BOXERS BY BIOMECHANICAL AND MATHEMATICAL MODELING OF INJURY

ABSTRACT

In this article, boxer injuries are scientifically based on biomechanical and mathematical modeling, based on analysis and prediction methods, to reduce sports injuries and mitigate their consequences interpreted and substantiated.

Keywords: Young boxers, sports, loads, training process, biomechanics, injuries.

КИРИШ

Ёш боксчилар мусобақа олди жисмоний тайёргарлик ва мусобақа даврларида бутун кучи ва имкониятини ишга солади. Натижада турли даражада

шикастланишлар юзага келади. Айниқса бўйин мушаклари, елкани икки бошли мушаги, билак ва қўл панжаси мушаклари, кўкракнинг катта мушаги, болдир мушаклари зўриқади. Мусобақадан кейинги даврда бу соҳаларда оғриқлар пайдо бўлади, боксчилар толиқади. Бош мия ва юз соҳаларида турли даражадаги жароҳатлар кузатилади. Шунинг учун ҳам боксчиларнинг функционал ҳолатини, биомеханик жиҳатдан ўрганиш, математик моделини яратиш ва башоратлаш асосида шикастланишларни камайтириш, оқибатларини юмшатиш ҳам муҳимдир.

Спортчиларда жисмоний ва иродалилик сифатини тарбиялаш ўзаро боғлиқ жараён бўлиб, ирода ҳам мушаклар каби объектив ва субъектив қийинчиликларни енгиш натижасида фақат ҳаракат фаолияти жараёнида ривожланади. Ёш боксчиларнинг маҳорати (техник), тактик ва руҳий тайёргарлиги учун мунтазам ўқув машғулоти ўтказилади. Тайёргарлик ва машғулоти мусобақаларининг дастлабки босқичида ёш боксчилар маҳорати (техник), тактик ва руҳий тайёргарлиги даражаси паст бўлганлиги сабабли кўрқувга тушадилар ва таянч-ҳаракат аппаратнинг биозвенolari жиддий жароҳат олади. Боксчининг зарба кучи сезиларли катталиққа эришганлиги учун кўрқув ва турли жароҳатлар олиш тўла асослидир.

Бокс машқлари ва мусобақалар пайтида боксчиларнинг зарба кучини чамалашни ниҳоятда мураккаб масала. Шунинг учун боксда бошнинг турли қисмларининг шикастланиши эҳтимоли юқори ва бу ҳолат кўп содир бўлади.

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Агар вақт бўйича боксчининг зарба кучи ривожланиши жараёни кўриб чиқилса, у ҳолда ўзаро таъсир жуда қисқа лаҳзани ўн мингдан (квазиэластик зарба) биридан ўндан биригача (ноэластик зарба) чўзилади. Бироқ зарбали таъсирнинг асосий ўлчами зарба кучи эмас, балки зарба кучининг импульси ҳисобланади. Импульс (жисм импульси) тана механик ҳаракати физик ўлчами ҳисобланган вектор катталиқдир.

Классик биомеханикада тана импульси, v тезликда тананинг m оғирлиги ҳосил қилган импульс, йўналиши тезликнинг вектори йўналиши билан мос келади: $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$ (1)

Боксчи қўлқопи импульси 53.73 ± 15.35 Н·с қопнинг катта импульсини келтириб чиқаради, агар боксчи зарбаси секунднинг атиги юзлаб қисмига чўзилиши ҳисобга олинса, у ҳолда зарба кучи 400-500 Н гача етади. Вақт бўйича зарба кучининг ривожланиш графиги косинусоидал шаклга эга.

Косинусоидал шаклдаги куч импульси куйидаги кўринишдаги математик формула билан ифодаланади.

$$F(t) \begin{cases} \frac{\pi \Delta F}{\tau} \cos \frac{\pi t}{\tau} & \text{дан } -\frac{\tau}{2} \leq t \leq \frac{\tau}{2}, \\ 0 & \text{дан } |t| > \frac{\tau}{2}, \end{cases} \quad (2)$$

Бу ерда ΔF – импульс юзаси бўлиб, физик жихатдан куч импульсига мос келади ва куйидаги формула орқали аниқланади [1]:

$$\Delta F = \int_{-\frac{\tau}{2}}^{\frac{\tau}{2}} F(t) \cdot dt. \quad (3)$$

Ушбу (3) математик формула спорт ўйинларидаги турли ҳолатларда спортчи, ўз рақиби билан ёки йиқилиш оқибатида ерга урилганда ёхуд бошқа сабабга кўра зарба олганда содир бўладиган шикастланиш зарба кучига ҳамда унинг таъсир вақтига (куч импульсига) боғлиқ эканлигини ифодалайди.

Куч зарбаси мушакларни кучига ҳамда зарба бериш онисидаги таянч-ҳаракат аппарати кинематик занжири биозвенolari ҳолатига боғлиқ. Чунки инсон мушаги квазиэластик хусусиятга эга биоматериал ва унинг чўзилиши ҳамда қисқариш деформацияси графиклари устма-уст ётмайди, яъни бир хил бўлмайди. Юклашда (мушакни чўзишда) «чўзилиш–куч» муносабати эгри чизиғи ва «қисқариш–куч» эгри чизиғи 1-расмда келтирилган.

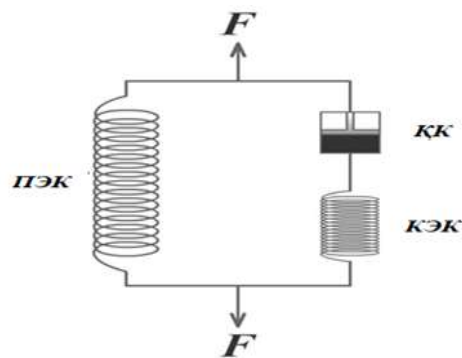


1- расм. Мушак юкланишида «чўзилиш–куч» графиги (1) ва «қисқариш–куч» графиги (2)

Мускул (мушак) чўзилганда «чўзилиш–куч» графиги (1) га, қисқарганда «қисқариш–куч» графиги (2) га тўғри келади. График чизиқлари (1) ва (2) «гистерезис сиртмоғи»ни ҳосил қилади. (1) ва (2) график чизиқлари орасидаги шаклнинг майдони ишқаланиш туфайли кувват йўқотилишини акс эттиради. Юқори қовушқоқликка эга бўлган мушакни ҳосил қилган

«гистерезис сиртмоғи»нинг ички юзаси ҳам катта бўлади. Жисмоний машқларни бажаришда мушаклар ҳарорати ошади. Ушбу жараён мушакнинг механик модели элементлари кўрсаткичлари билан чамбарчас боғланган [2].

Мушакнинг биомеханик модели, одатда,



2- расм. Мушакнинг уч компонентли модели

уч элементли (компонентли) универсал (стандарт) Кельвин моделига тўлиқ мос келади. Мушак толалари юқори қовушқоқлиги билан ажралиб туради, шунинг учун моделда улар демпфер (damper) шаклида кўрсатилади. Қовушқоқ суюқлик деформацияси тезлиги ва кучланиши даражаси бевосита, пропорционал боғлиқлик билан тавсифланади. Деформацияси тезлиги ва кучланиши даражасининг ўзаро боғлиқлик қонунияти қовушқоқ демпфер (damper) лаш коэффиценти орқали тавсифланади. Моделдаги бу элемент қисқарувчи (контрактил) компонент (ҚК) деб аталади. Моделнинг иккинчи компоненти мушакни ўраб турувчи фасция ҳамда мушак тўпламларини ўраб турувчи бириктирувчи тўқима ҳосилалари, мушак толалари, миофибриллалар ва бошқалар мушакларнинг эластик хусусиятларига эга. Бу компонент мушак толаларига параллел жойлашганлиги учун унга параллел эластик компонент (ПЭК) дейилади. Моделда (ПЭК) куч ва чўзилиш орасидаги нозичлиқли боғланишни ифодаловчи пружина шаклида иммитация қилиниб, куч ва чўзилишнинг боғланиш қонунияти мушак толасининг бикрлик (эластиклик) коэффицентиға боғлиқ бўлади. Моделнинг учинчи компоненти - пай. Бу компонентда ҳам эластик хусусиятлар устунлик қилади, бироқ бу компонентнинг бикрлиги(эластиклик) коэффиценти параллел эластик компонентга нисбатан катта. Мушак (мускул) толалари пайларга уланган, яъни бу компонент қисқарувчи (контрактил) компонентга нисбатан кетма-кет жойлашади, шунинг учун у кетма-кет эластик компонент (КЭК) дейилади. Моделда (КЭК) куч ва чўзилиш орасидаги нозичлиқли боғланишни ифодаловчи пружина шаклида иммитация қилинади ҳамда куч ва чўзилишнинг боғланиш қонунияти пай толасининг бикрлик (эластиклик) коэффицентиға боғлиқ бўлади. Мушакнинг юқорида келтирилган биомеханик моделига таъсир этувчи механик куч, одатда, уччала элементга бир хилда узатилади ва мушакни ҳосил қиладиган реакция кучи универсал (стандарт) Кельвин модели учун қуйидаги формула орқали ифодаланади.

$$F + \frac{c}{k_k} \cdot \frac{dF}{dt} = k_n \cdot \left[x + \frac{c}{k_n} \cdot \left(1 + \frac{k_n}{k_k} \right) \cdot \frac{dx}{dt} \right] \quad (4),$$

бу ерда, F -бошланғич куч, H ;

c -қовушқоқ демпфер (damper) лаш коэффиценти $H/м$;

k_k - қисқарувчи (контрактил) компонент (ҚК)нинг бикрлик коэффиценти, $H/м$;

k_n - кетма-кет эластик компонент (КЭК)нинг бикрлиги, $H/м$;

x -мушакнинг бошланғич узунлиги, $м$;

Ушбу (2.10) формуладаги боғланишлар вақт доимийси сифатида $\tau_\varepsilon = \frac{c}{k_\kappa}$ ва $\tau_\sigma = \left(\frac{c}{k_n}\right) \cdot \left(1 + \frac{k_n}{k_\kappa}\right) = c \cdot \left(\frac{1}{k_n} + \frac{1}{k_\kappa}\right)$ билан белгиланса, қуйидаги формула ҳосил бўлади:

$$F + \tau_\varepsilon \frac{dF}{dt} = k_\varepsilon \cdot \left[x + \tau_\sigma \cdot \frac{dx}{dt} \right] \quad (5)$$

Бу тенглама А. Хилл тенгламаси бўлиб, мушак кучи билан унинг қисқариш тезлиги орасидаги боғланишни ифодалайди ва тенгламадан кўриниб турибдики, мушак кучи янги даражага τ_ε вақт доимийси орқали релаксацияланади, мушакнинг узунлиги эса τ_σ вақт доимийси орқали оҳиста ўзгаради. Кўпсонли биомеханик тадқиқотлар [3] натижаларига кўра қисқарувчи (контрактил) компонент (КК)ни c қовушқоқ демпфер (damper)лаш коэффициентлари, параллел эластик компонент (ПЭК), кетма-кет эластик компонент (КЭК)ларни k бикрлик (эластик) коэффициентлари мушак ҳамда пай толалари ҳарорати T , қисқариш тезлиги v ва мушакнинг бошланғич ҳолатдаги узунлиги x билан функционал боғланган, яъни $c = f(T, v, x)$ ва $k_{\kappa, n} = f(T, v, x)$. Масалан, танадаги мушаклар ҳарорати 30°C дан 20°C га тушганда, мушакнинг эластик модуль қиймати $2,6 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ дан $4,5 \cdot 10^5 \text{ Н/м}^2$ гача ортади [4]. Юқорида таъкидланганидек, жисмоний машқларни бажаришда мушаклар ҳарорати ошади. Мушакларни чигал ёзиш машқлари ёрдамида қиздириш мушакларнинг қовушқоқлиги ва эластиклик модули қийматларининг пасайишига сабаб бўлади. Таянч-ҳаракат аппарати мушаклари ва пайлари қиздирилгандан сўнг (чигал ёзиш машқларидан сўнг) юкланганда ёки катта тезликда қисқартирилганда уларнинг шикастланиш эҳтимоли кескин камаяди.

ХУЛОСА

Спортчиларни биомеханик таҳлил қилиш, математик моделини яратиш ва башоратлаш асосида шикастланишларни камайтириш, оқибатларини юмшатиш бўйича спорт натижаларини самарадорлигини ошириш мумкин.

REFERENCES

1. Хайдаров, М., Алламурастов, М., & Хайруллаева, Н. (2021). Сравнительная оценка физического состояния подростков 11-16 лет с нарушением интеллекта. *Academic research in educational sciences*, 2(Special Issue 1).

2. Сафарова, Д. Д., Пулатова, М. Д., & Султанова, Ю. А. (2017). Взаимоотношения показателей гемодинамики с проявлением физической работоспособности у спортсменок-дзюдоисток. *Наука и спорт: современные тенденции*, 14(1).
3. Пулатова, М. Д. (2020). Применение восстановительных комплексов после травматических повреждений квалифицированных борцов. *Интернаука*, (8-1), 22-23.
4. Шукурова, С. С., Пулатова, М. Д., & Серебряков, В. В. (2021). Изменения показателей макроэлементов в крови у футболистов после физической нагрузки. *Academic research in educational sciences*, 2(Special Issue 1).
5. Шукурова, С. С., Сейдалиева, Л. Д., & Шарипова, С. Н. (2021). Анализ гемодинамики игроков во время тренировочного процесса. *Academic research in educational sciences*, 2(Special Issue 1).
6. Кутлимуратов, И. Х. (2021). Футболчиларнинг турли йўналишлардаги тўпни ошириб бериш ҳаракатларини ўрганиш. *Academic research in educational sciences*, 2(Special Issue 1).
7. Nazirov, B. S. (2020). Master who devoted his life to sports. *Theoretical & Applied Science*, (6), 78-82.
8. Алиев, И. Б. (2020). Курашчиларнинг мусобака олди тайёргарлик боскичларидаги толиқиш белгиларини турли х, ажмдаги таъсирига қараб юкламаларни тақсимлаш. *Фан-спортга*, (2), 42-45.
9. GAZIEV, S. (2020). Improving the speed-strength preparedness of sambo wrestlers at the stage of sports improvement. *Фан-Спортга*, (1), 56-60.
10. Bakhtiyorovich, O. B. Improvement of methodology of development of technical and tactical methods with rapid power of belbog wrestlers.
11. Madraimov, N. K., & Aliyev, I. B. (2020). Distribution of training loads, taking into account the pre-competition training of freestyle wrestlers. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(9), 348-351.
12. Назаров, Н. Н., & Юсупов, Н. М. (2012). Философские особенности и развитие футбола в республике узбекистан. *Педагогические науки*, (3), 93-96.
13. НАЗАРОВ, Н. (2020). Мутафаккирлар илмий меросларидан фойдаланган ҳолда спортчи ёшларнинг ахлоқий ва эстетик қарашларини шакллантириш. *Фан-Спортга*, (3), 38-41.
14. Egamberdiyev, I. O. (2021). Unconventional development of balance on land in young kayakers. *Academic research in educational sciences*, 2(2).

15. Geyger, A. I. (2021). Immunity of swimmers in the conditions of modern training. *Academic research in educational sciences*, 2(2).
15. Собирова, Ш. У. (2019). Использование рекламных текстов в обучении иностранному языку. *Молодой ученый*, (18), 48-50.
17. Норбоева, Ф. Р. (2020). Перевод маркетинговых терминов в сфере спорта с английского языка на русский. *Интернаука*, (26-2), 27-28.
18. Норбоева, Ф. Р. (2020). Процесс преподавания иностранного языка в неязыковом вузе. *Интернаука*, 20(149 часть 2), 74.
19. Rakhmatullayevna, N. F. (2020). The role of modern pedagogical technologies in the education system. *Наука и образование сегодня*, (6-2 (53)).
20. Xolisov, B. A. (2017). Yangi iqtisodiy siyosatning turkiston xalq xo'jaligiga ta'siri. *ЎзМУ хабарлари*, 129-132.
21. Jurayev, I. B. (2021). Futzal hakamlarining jismoniy tayyorgarlilarini yaxshilash hamda mavsumiy topshiriladigan fifa fitness testiga tayyorlash. *Internauka*, 4(180), 75-77.
22. Taxirovich, T. T., Madaminovna, K. I., Nurmuhammad o'g'li, N. S., Takhirovich, T. T., & Tokhirjonovich, U. N. (2021). Bo 'lakli bir jinsli bo 'lmagan g 'ovak qatlamlarda suyuqliklar harakati jarayonini matematik modellashtirish muammolari va asosiy masalalari. *Scientific progress*, 1(3).
23. Norinov, M. U., Abdukodirov, B. A., Tillavoldiev, A. O., & Urinov, N. T. (2019). Алгоритм устранения шума кусочно-гладкой моделью изображения. *Theoretical & Applied Science*, (4), 509-512.
24. ORINOV, N. T., MADAMINOV, Z. Y., & ALIYEVA, G. A. (2020). Simulation modeling. *International journal of innovations in engineering research and technology*, 7(11), 14-19.
25. Ўринов, Н. Т., Сайидова, Н. К., & Юлдашев, Х. Д. (2020). Cyber threats and vulnerabilities. *EPRA International Journal of Research and Development (IJRD)*, 5(3), 158-162.