

Izet Kahrović,
Oliver Radenković,
Rifat Mujanović

*Studijski program Sport i fizičko vaspitanje, Departman za bio-medicinske nauke,
Državni univerzitet u Novom Pazaru.*

KINEMATIČKA ANALIZA APERKATA BOKSERA REPREZENTATIVNOG NIVOA

1. Uvod

Udarci u boksu su osnovno sredstvo napada i jedna od najvažnijih komponenti tehnike boksa. Osnovni cilj sportske borbe u boksu je udarac dozvoljenom tehnikom u dozvoljeni deo tela protivnika. Tehniku izvođenja udaraca je veoma teško naučiti, jer zahteva visok nivo koordinacije celog tela. Međutim, treba istaći da bokser ne udara šakom (pesnicom), nego telom. Ruka, koja predstavlja polugu, služi za prenošenje sile stvorene istovremenom "eksplozijom" skeletnih mišića u pravcu udara (Kahrović, Murić, i Radenković, 2009).

Desni aperkat je vrlo moćno oružje u arsenalu tehnike bokserskih udaraca, naročito ako se izvodi u kontranapadu ili kao presretajući udarac. Pokret za izvođenje desnog aperkta u glavu je dosta složen, i baš zbog te svoje složenosti zahteva da kretanje bude što je više moguće prirodno i ležerno (Radenković i Kahrović, 2010).

U izvođenju aperkata veoma su naglašene ekstenzije u zglobovima kolena uz plantarne fleksije u gornjim delovima stopala, skočnih zglobova, dok je u izvesnoj meri manje naglašena rotacija tela oko uzdužne ose (Savić, 1994).

2. Predmet, problem, cilj i zadaci istraživanja

Predmet ovog istraživanja je kinematička analiza aperkata boksera reprezentativnog nivoa.

Problem istraživanja su brzine i uglovi u zglobu lakta aperkata kod boksera reprezentativnog nivoa.

Cilj je da se utvrde brzina kretanja ruke i uglovi u zglobu lakta.

Zadaci istraživanja su:

- snimanje udaraca,
- priprema snimaka za digitalizaciju,
- digitalizacija i
- obrada podataka u softveru HUMAN.

3. Metode istraživanja

Uzorak ispitanika su dvojica boksera reprezentativnog nivoa, Nesrsad Malićević višestruki prvak Srbije i učesnik Svetskog prvenstva u boksu u poluvelter kategoriji i Zoran Jašarević višestruki kadetski prvak Srbije, kadetski prvak Evrope i osvajač srebrne medalje na kadetskom Svetskom prvenstvu u boksu u poluteškoj kategoriji. Ispitanici izvode aperkate, a materijal je snimljen kamerom Casio FX, brzinom 300 frejmova u

sekundi. Video zapis se obrađuje u softveru HUMAN, digitalizacijom 3 tačke, 2-segmentnog modela ljudskog tela. Analizira se brzina referentnih tačaka šake, lakta i ramena, kao i ugao u zglobu lakta.

4. Rezultati sa diskusijom

Za uspešno izvodjene udaraca u boksu neophodan je ekscentrični odrazni impuls mišića opružaća skočnog zgloba koji se prenese na koleno i kuk. Pokret nastavlja ruka koja služi kao poluga preko koje se prenosi sila udarca. Ovome se mora dodati prirodan zamah ramena čime se povećava impuls i sila udarca (Bratić, 2000). Za potebe ovog istraživanja pratićemo samo promene položaja ruke i ramena.

Rezultati ovog istraživanja su bazirani na promenama brzine centrima zglobova šake, lakta i ramena u vremeskom intervalu od 0.25 sekunde.

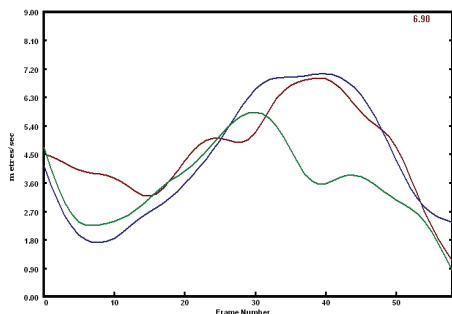
Referentne tačke za centre zglobova ruke	Nersad Malićević	Zoran Jašarević
Zglob šake	6,9 m/s	9,4 m/s
Zglob lakta	7,4 m/s	9,4 m/s
Zglob ramena	5,8 m/s	5,3 m/s

Tabela 1. Vrednosti maksimalnih brzina udaraca

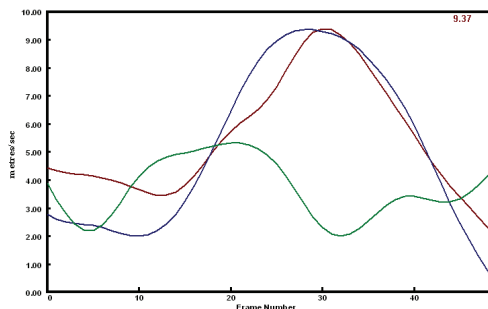
U tabeli 1. date su vrednosti maksimalnih brzina centara zglobova šake, lakta i ramena koje su se kretale od 6,9 m/s do 9,4 m/s.

Brzine za centar zgloba lakta su se kretale od 7,4 m/s do 9,4 m/s.

U centru zgloba ramena brzine se kreću od 5,3 m/s do 5,8 m/s .



Grafik 1.



Grafik 2.

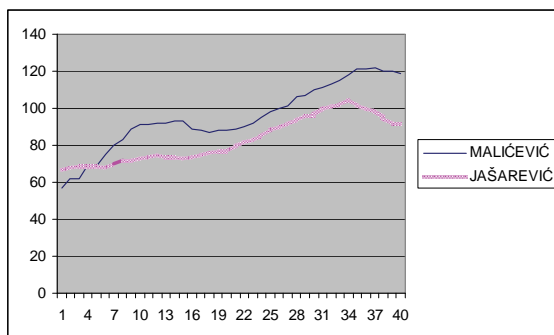
Na grafikonu 1. prikazane su brzine, kretanja centara zglobova šake, lakta i ramena, aperkta kod Nersada Malićevića.

Grafikon 2 prikazuje vrednosti brzina tačaka centara zglobova šake, lakta i ramena kod Zorana Jašarevića.

Brzina lakta i šake kod aperkta je ista (tabela 1.) što je karakteristika vrhunskog izvođenja tehnike. Nakon zaustavljanja kretanja ramena, što je specifično za ovu tehniku, ruka nastavlja kretanje pri čemu je brzina šake i lakta ista.

Veće apsolutne vrednosti brzine šake i lakta kod Jašarevića u odnosu na Malićevića objašnjavamo na osnovu grafikona iz kojih se vidi da nemamo izražene pikove brzine ramena tj. da je brzina kretanja ramena ravnomerna i da deluje sličnom brzinom na većem pređenom putu.

Možemo reći da je kretanje ramena od najmanje važnosti za dobro izvođenje tehnike ovog udarca na osnovu malih odstupanja u brzini (0,5 m/s), ali isto tako da je karakteristično za boksera težih kategorija, jer nemaju izražene pikove brzine.



Grafik 3.

Na grafikonu 3. su prikazani uglovi u zglobu lakta Nersada Malićevića i Zorana Jašarevića. Optimalni ugao podlakti i nadlakti desne ruke iznosi oko 90° (Vidaković, 2008). Ugao u zglobu lakta kod Malićevića i Jašarevića u fazi zamaha kreće se oko 90° što predstavlja najpovoljniji položaj koji ruka zauzima kod ove tehnike udarca. U završnoj fazi udarca ugao u zglobu lakta se kreće do 120° kod Malićevića i oko 100° kod Jašarevića.

Kod kratkih udaraca aperkta (za borbu izbliza) je karakteristično da se mogu koristiti sa skoro maksimalno savijenom rukom ili kod dugačkih aperkata (za borbu na poludistanci) sa skoro maksimalno ispruženom rukom (Savić, 2000). Primetno je povećanje ugla kod obojice boksera u početnoj i završnoj fazi, dok je u fazi zamaha minimalno odstupanje, što karakteriše dobro izvođenje tehnike ovog udarca.

5. Zaključak

Na osnovu sprovedenog istraživanja u kome smo koristili 2D kinematičku analizu dobijeni su kvalitativni pokazatelji tehnike udarca aperkta u prostoru kinematike.

Upoređujući ovu studiju sa do sada sprovedenim istraživanjima i dostupnom štampanom literaturom primećujemo slične rezultate po pitanju prosečnih vrednosti, pikova brzine koji se dešavaju neposredno pre ispružanja ruke, kao i uglove u zglobu lakta. Velike razlike uočene su između brzine ramena i zglobova lakta i šake prilikom izvođenja aperkata kod oba ispitanika kao i evidentne razlike u brzini centara zglobova ramena, lakta i šake upoređujući ispitanike međusobno, što je i bio cilj studije. Uočene razlike u uglu između podlakti i nadlakti kod dvojice boksera u sve tri faze udarca, ne odstupaju u velikoj meri od najpovoljnijih uglova za izvođenje ove tehnike. Ovakav

pristup kvantifikaciji tehnike boksa može biti postrek za dalja istraživanja koja bi imala za cilj komparaciju sa drugim tehikama, ali i sa istim tehnikama kad različitog nivoa usvojene tehnike ispitanika.

6. Reference
1. Bratić, M. (2000). *Karate boks*, Skripta, Niš
2. Bujanj, R. (1997). *Osnovi primenjene biomehanike u sport*. Niš
3. Dyson, R. Smith, M. Martin, Ch & Fenn, L. (2007). Muscular recruitment during rear hand punches delivered at maximal force and speed by amateur boxers. *University of Chichester, Chichester, West Sussex*
4. Dau, n. Chien, Ch. Sherman, D. & Bir, C (2006). Effectiveness of boxing headgear for limiting injury. *Wayne State University, Detroit, MI, USA*
5. Stanković, R. Obradović, B. Schlaihauf, R. (2008). *Biomahanika*. Niš
6. Savić, M. Nićin, N. Horvat, S. Kopas, J. Vragović, Č (1994). *Borilački sportovi*. Novi Sad
7. Savić, M.(2010). *Boks za obrazovanje trenera*. Novi Sad.
8. Walilko, T. Viano, D. & Bir, C. (2005). Biomechanics of the head for Olympic boxer punches to the face. *J Sports Med*
9. Vidaković, H. M.(2008).*Borenja*. Skripta. Novi Pazar
10. Whiting, W. Gregor, R. & Finerman, G. (1988). Kinematic analysis of human upper extremity movements in boxing. *The American Journal of Sports Medicine*
11. Radenković, O. i Kahrović, I. (2010). Kinematička analiza aperkata i direktnih udaraca u boksu. *XIV Nacionalni skup sa međunarodnim učešćem FIS komunikacije 2010 u sportu, fizičkom vaspitanju i rekreaciji*. Zbornik radova (370-374) ISBN:978-86-87249-26-4
12. Kahrović, I., Murić, B. i Radenković, O. (2009). Direktni udarci u boksu. V kongres Crnogorske Sportske akademije. *Podgorica, Crna Gora. Sport Mont*, Zbornik radova br. 18,19,20/VI (253-258) ISSN 1800-5918.

SUMMARY

Technique of blows in boxing is very difficult to learn because it requires a high level of coordination of the entire body. Movement to perform right uppercut in the head is quite complex. In performance of uppercut, it is very pronounced extensions in knee joint with plantar flexion in the upper parts of the feet, hocks, while somewhat less pronounced body rotation around the longitudinal axis. The subject of this research is kinematic analysis of boxers uppercuts representative level. The problems of research are speed and angles of elbow joint uppercuts of boxers representative level. The aim was to determine differences in hand speed and angles of the elbow joint. The task was to: capture shocks, preparing images for digitization, digitization and processing of data in the software HUMAN. Sample of examiners are representative level two boxers. The subjects performed uppercuts, and the material is captured by the ca-

mera Casio FX speed 300 frames per second. Video record is processing in software HUMAN, digitizing 3-point, two-segment models of the human body. Analyze the speed of the reference points of the hand, elbow and shoulder, and angle of the elbow joint. Large differences were observed between the speed of the shoulder and elbow joints, and hands occasionally performing uppercut in both subjects as well as the obvious differences in rates centers shoulder joints, elbow and hand and compared subjects with each other, which was the objective of the study. The observed differences in the angle between forearm and upper arm with two boxers in all three phases of shock, do not differ greatly from the most favorable angles to perform this technique.

Key words: kinematics, uppercut, speed, angle.

„Dan“, 1. april 2011.

У ХЕРЦЕГ НОВОМ ДАНАС ПОЧИЊУ НАУЧНИ
СКУПОВИ ЦРНОГОРСКЕ СПОРТСКЕ АКАДЕМИЈЕ

Отварање и рад у сесијама

У хотелу Плажа у Херцег Новом данас почињу са радом научни скупови Црногорске спортске академије – седми Конгрес и осма међународна научна конференција, под називом „Спортека достигнућа“, који ће окупити око 250 научних радника из региона, а и шире – аутора и коаутора 146 прихваћених радова на тему Трансформациони процеси у спорту.

казано за 16 часова, када ће присутне, међу којима ће између осталих бити и министар просвете и образовања Славољуб Стијеповић и градоначелник Херцег Новог Дејан Мандић поздравити председник ЦСА др Душко Бјелица, председник



Организатори са гостима

За данас прије подне предвиђен је рад у три сесије: Нове технологије у спорту, модератора проф. др Павла Опавског, Методологија рада у спорту, чији су модератори доц. др Георги Георгијев и проф. др Фрања Фратрић, док је проф. др Спасоје Бјелица модератор сесије Друштвено-економски односи у спорту. Свечано отварање је за-

Црногорског олимпијског комитета мр Душко Симоновић, а скуп прогласити отвореним др Предраг Мирановић, ректор Универзитета Црне Горе. Након отварања планирана су плејарија излагања, а онда и потписивање Споразума о међусобној сарадњи Факултета за спорт и физичко васпитање из Никшића и Ниша. 7.Б.