

Didelio meistriškumo biatlonininkų šaudymo parametrų ypatumai Pasaulio biatlono taurės etapų ir Sočio žiemos olimpinių žaidynių varžybose

Tomas Kaukėnas, dr. Stanislav Sabaliauskas
Lietuvos edukologijos universitetas

Santrauka

Efektyvesnis fizinis sportininkų rengimas, tobulesnis sportinis inventorių, naujos slidinėjimo trasų ir slidžių ruošimo technologijos lemia didesnę sportininkų trasų įveikimo greitį ir glaudesnius varžybų rezultatus. Dėl didėjančios konkurencijos tarp biatlonininkų taiklumo ir šaudymui skiriamo laiko rodikliai tampa ypač aktualūs sportininkams, siekiantiems geriausių rezultatų. Vertinant įvairių šalių biatlonininkų varžybų rodiklius, tikslinga analizuoti šaudymo parametrus, nuo kurių priklauso sportininkų rezultatai.

Tyrimo tikslas – nustatyti geriausiųjų pasaulio ir Lietuvos biatlonininkų, dalyvavusių 2013–2014 metų Pasaulio biatlono taurės etapų ir Sočio žiemos olimpinių žaidynių varžybose, šaudymo parametrų ypatumus. Tyrimui atrinkti biatlonininkai (vyrai, $n = 88$), iškovoję įskaitinius taškus Pasaulio biatlono taurės varžybose. Duomenų analizei buvo naudojami 2013–2014 metų Pasaulio biatlono taurės etapų ir 2014 m. Sočio žiemos olimpinių žaidynių techniniai sprinto bei individualių varžybų rezultatų protokolai ir detalieji šaudymo rezultatų protokolai. Buvo analizuojami šaudymo gulint ir stovint taiklumo rodikliai (proc.); nustatyti šaudymo ciklo parametrai: laikas iki pirmo šūvio (s), laikas tarp šūvių (s), šautuvo užsidėjimo ir šaudymo vietos palikimo laikas (s), bendras šaudymo laikas (s); atlikta netaiklių šūvių rodiklių analizė. Iš viso analizuota 1310 šaudymų (po 655 šaudymus gulint ir stovint). Duomenys apdoroti programa SPSS 22.0 for „Windows“. Skirtumas tarp vidurkių laikytas statistiškai reikšmingu, kai $p < 0,05$.

Tyrimo rezultatai parodė, kad biatlonininkų šaudymo taiklumui būdinga didelė sklaida, ypač šaudymo stovint ($V = 40,1 \%$). Geriausiųjų biatlonininkų šaudymo gulint taiklumas vidutiniškai yra $85,3 \pm 5,94 \%$ (nuo 63,8 iki 95,8 %), šaudymo stovint – $79,1 \pm 6,3 \%$ (nuo 62,0 iki 92,5 %). Bendras sportininkų šaudymo taiklumas – $82,1 \pm 5,03 \%$ (nuo 67,5 iki 90,9 %). Paaiškėjo, kad biatlonininkų sprinto ir individualių varžybų šaudymo ciklo laikų sklaida maža. Šaudymo stovint ciklas yra greitesnis už šaudymo gulint ciklą ($p < 0,001$). Vidutinis šaudymo gulint laikas yra $30,7 \pm 4,1$ s. Šaudyti gulint pasirodo ir pirmas šūvis iššaukiamas vidutiniškai per 16,2 s, antras–penktas šūviai atliekami 2,6–2,8 s intervalu. Vidutinis šaudymo stovint laikas yra $25,9 \pm 3,1$ s. Šaudymui stovint pasirodo ir pirmas šūvis atliekamas vidutiniškai per 13,7 s, o antras–penktas šūviai atliekami 2,4–2,5 s intervalu. Per individualias varžybas biatlonininkai pirmą šūvį gulint atlieka lėčiau, tačiau visus kitus šūvius iššaukia greičiau nei per sprinto rungčių, o šaudyti stovint pasirodo ir visus šūvius atlieka greičiau nei sprinto varžybose. Biatlonininkai per sprinto ir individualias varžybas šaudydami iš gulimos padėties dažniausiai nepataiko pirmo šūvio ($p < 0,05$), o šaudydami iš stovimos padėties – paskutinio šūvio ($p < 0,05$).

Lietuvos olimpinės rinktinės nario T. K. bendras šaudymo taiklumas (81,5 %) yra labai panašus ir statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo kitų biatlonininkų šaudymo taiklumo rodiklių. Sportininko T. K. šaudymo gulint taiklumas yra 90,1 %, šaudymo stovint – 73,0 %, vidutinis šaudymo gulint laikas – 27,8 s, šaudymo stovint – 27,7 s. T. K. šaudymo gulint laikas yra mažesnis ($p < 0,05$), o šaudymo stovint laikas statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo minėtų biatlonininkų šaudymo laikų.

Raktažodžiai: biatlonas, šaudymo taiklumas, šaudymo laikas.

Įvadas

Biatlonas jauna besiplėtojanti sporto šaka. Jos plėtrą rodo tai, kad į biatlono varžybų taisykles ir olimpinių žaidynių programą įtraukiamos naujos rungtys, skatinančios konkurencijos tarp sportininkų augimą. Tobulėjančios sportininkų rengimo priemonės ir metodai, tobulėjantis sportinis inventorių ir gerėjančios slidinėjimo trasų bei slidinėjimo inventoriaus rengimo technologijos lemia didesnę sportininkų varžybinių nuotolių įveikimo greitį ir glaudesnius sportininkų varžybų rezultatus (Espig, 2014; Sandbakk, Holmberg, 2014). Dėl didėjančios

konkurencijos tarp biatlonininkų šaudymo taiklumas ir šaudymo laikas per varžybas tampa ypač aktualūs sportininkams, dalyvaujantiems aukščiausio lygio varžybose ir siekiantiems geriausių rezultatų.

Galutinį biatlonininko varžybų rezultatą lemia tarpusavyje suderinti slidinėjimo lenktynių ir šaudymo gebėjimai (Сорокина, 2010), tačiau mokslininkai neturi vienos nuomonės, kuri gi biatlono rungtis – slidinėjimo lenktynės ar šaudymas – yra esminė. Mokslinėje literatūroje (Cholewa et al., 2005) teigiama, kad didesnę reikšmę sportininkų rezultatui biatlono varžybose turi nuotolio įveikimo

laikas, o netaiklus ar lėtas šaudymas neleidžia tikėtis geriausių rezultatų. Biatlonininkai dalyvauja įvairių nuotolių varžybose (nuo 6 iki 20 km), todėl ir nuotolio įveikimo greičio reikšmė galutiniam skirtingų rungčių varžybų rezultatui nėra vienoda. Kuo trumpesnis nuotolis arba mažesnis jo įveikimo laikas, tuo didesnė taiklumo ir šaudymo laiko reikšmė galutiniam varžybų rezultatui (Cholewa et al., 2005). Be to, svarbu tai, kad kiekviena biatlono rungtis turi tam tikrų šaudymo ypatumų, todėl ir šaudymo reikšmė skirtingų rungčių varžybų rezultatui taip pat nėra vienoda. Mokslininkų (Liu et al., 2008; Wang, 2010) tyrimų duomenys rodo, kad didžiausią reikšmę šaudymas turi individualių varžybų rezultatui, nes šaudoma keturis kartus, o už netaiklų šūvį skiriama didžiausia vienos minutės bauda.

Geriausią pasaulio sportininkų rengimo technologijų ir varžybinės veiklos tyrimai skelbiami itin retai, taip pat nepakanka mokslinės informacijos apie geriausių biatlonininkų šaudymo ypatumus (Espig, 2014). Lietuvos biatlonininkai dalyvauja žiemos olimpinėse žaidynėse, pasaulio čempionatuose, Pasaulio taurės etapuose ir kitose reikšmingose tarptautinėse varžybose. Jų sportiniai laimėjimai rodo, kad Lietuvoje yra talentingų biatlonininkų, galinčių pasiekti puikių sportinių rezultatų, tačiau jų fizinis, techninis rengimas ir sportininkų specialiojo parengtumo rodikliai mažai analizuojami. Tyrimų stoka riboja Lietuvos biatlonininkų rengimą ir kartu gerų sportinių rezultatų siekimą, todėl yra aktualu tirti biatlonininkų varžybinę veiklą ir taip atnaujinti bei papildyti sporto mokslą naujomis specialiosiomis žiniomis. Kadangi biatlonininkų šaudymo taiklumo rodikliai aukščiausio lygio varžybose kelia aukštesnius reikalavimus ne tik sportininkų nuotolio įveikimo greičiui, bet ir šaudymo laikui, aktualu tirti geriausių sportininkų šaudymą, kaip sportininkų rezultatą ribojantį veiksni.

Tyrimo tikslas – nustatyti geriausių pasaulio ir Lietuvos biatlonininkų, dalyvavusių 2013–2014 metų Pasaulio biatlono taurės etapų ir Sočio žiemos olimpinė žaidynių varžybose, šaudymo parametrų ypatumus.

Tyrimo organizavimas ir metodai

Tyrimo duomenys analizei rinkti kriterinės atrankos būdu. Analizuoti 22 šalių biatlonininkų (vyrų, $n = 88$), 2013–2014 m. Pasaulio biatlono taurės etapų ir Sočio žiemos olimpinė žaidynių varžybų dalyvių, iškovojuusių įskaitinius taškus taurės varžybose ir atlikusių minėtose varžybose ne mažiau

kaip 100 šūvių, šaudymo duomenys. Šaudymo parametrų analizei parinktos sprinto ($n = 6$) ir individualių varžybų ($n = 2$) rungtys. Tai vienintelės rungtys, kuriose sportininkai startuoja 30 s intervalu ir rezultatas nustatomas pagal nuotolio įveikimo laiką, o dalyvavimas nepriklauso nuo atrankų ar prieš tai buvusių rungčių rezultatų. Biatlonininkų šaudymo rezultatai 2013–2014 m. Pasaulio biatlono taurės etapų ir 2014 m. Sočio žiemos olimpinė žaidynių varžybose buvo fiksuojami elektronine šaudymo rezultatų fiksavimo sistema „Hora 2000“. Duomenų analizei buvo naudojami techniniai varžybų rezultatų protokolai (www.biathlonworld.com) ir detalieji šaudymo rezultatų protokolai (www.hora2000.com).

Tyrimo tikslui pasiekti buvo vertinami šie biatlonininkų šaudymo parametrai:

- bendras šaudymo gulint ir stovint taiklumas (proc.);
- atskiras šaudymo gulint ir stovint taiklumas (proc.);
- atskiri šaudymo gulint ir stovint laikai (s);
- atskiri šaudymo gulint ir stovint ciklo laikai (s).

Siekiant užtikrinti didesnę tyrimo rezultatų patikimumą, iš analizuojamų biatlonininkų šaudymo parametrų buvo pašalinti duomenys, neatitinkantys normalaus skirstinio reikalavimų. Darbe vertinamos analizuojamų šaudymo parametrų mažiausios (MIN), didžiausios (MAX) ir vidutinės ($\bar{x} \pm S_x$) reikšmės, apskaičiuoti variacijos koeficientai (V, proc.). Nagrinėjamų rodiklių dispersijų lygybei nustatyti taikytas Livyno testas (*Levene's Test for Equality of Variance*). Skirtumo reikšmingumas tarp aritmetinių vidurkių nustatytas pagal dvipusį nepriklausomų imčių Studento t kriterijų. Skirtumas laikytas statistiškai reikšmingu, kai $p < 0,05$. Duomenys apdoroti SPSS 22.0 for „Windows“ programa. ($p < 0,05$).

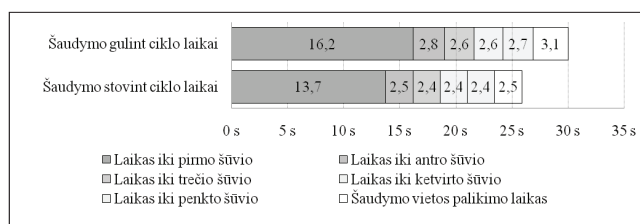
Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Tyrimo rezultatai atskleidė, kad bendras biatlonininkų šaudymo taiklumas 2013–2014 m. Pasaulio biatlono taurės etapų ir Sočio žiemos olimpinė žaidynių varžybose buvo 82,1 %, tačiau šaudymo taiklumo rodikliams būdinga didelė sklaida (25,3 %). Šaudymo gulint taiklumo rodikliai svyruoja nuo 63,8 iki 95,8 % ($85,3 \pm 5,9$ %), o šaudymo stovint – nuo 62,0 % iki 92,5 % ($79,1 \pm 6,3$ %) (1 lentelė). Bendro šaudymo laiko rodikliams būdinga maža sklaida (4,9 %). Vidutinis šaudymo gulint laikas yra $30,8 \pm 2,7$ s, o šaudymo stovint – $28,0 \pm 2,5$ s (žr. lentelę).

Biatlonininkų šaudymo taiklumo ir šaudymo laiko duomenys

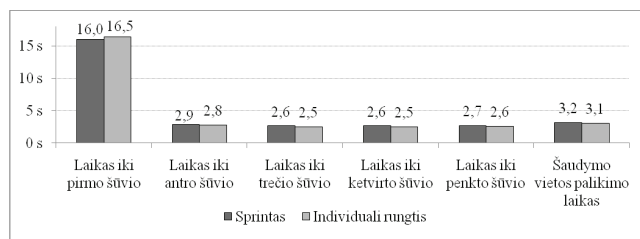
Rodikliai	Šaudymo taiklumo rodikliai (proc.)			Šaudymo laiko rodikliai (s)		
	Gulint	Stovint	Bendras	Gulint	Stovint	Bendras
$\bar{X}$	85,3	79,1	82,1	30,8	28,0	29,3
S	5,9	6,3	5,0	2,7	2,5	2,2
MIN	63,8	62,0	67,5	24,3	21,8	23,2
MAX	95,8	92,5	90,9	37,2	34,0	34,9
V	35,2	40,1	25,3	7,1	6,3	4,9

Palyginus šaudymo gulint ir šaudymo stovint ciklą laikus (laikas iki pirmojo šūvio ir laikas tarp šūvių) nustatyta, kad šaudymo gulint minėtų parametrų rodikliai statistiškai reikšmingai skiriasi nuo šaudymo stovint rodiklių ($p < 0,001$). Sportininkai šaudymui gulint pasiruošia ir iššauna pirmą šūvį vidutiniškai per 16,2 s, antrą–penktą šūvius atlieka 2,6–2,8 s intervalu, užsideda šautuvą ir palieka šaudymo vietą vidutiniškai per 3,1 s (1 pav.). Sportininkai šaudymui stovint pasiruošia ir iššauna pirmą šūvį vidutiniškai per 13,7 s, antrą–penktą šūvius atlieka 2,4–2,5 s intervalu, užsideda šautuvą ir palieka šaudymo vietą per 2,5 s (1 pav.).



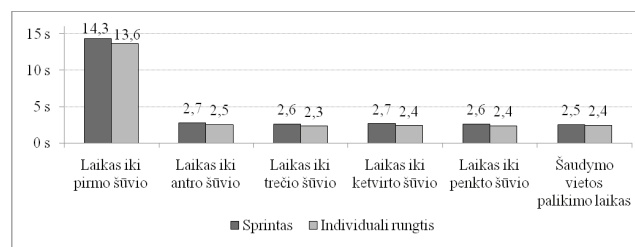
1 pav. Šaudymo gulint ir šaudymo stovint ciklą laikų (s) duomenys

Išanalizavus šaudymo gulint ciklo parametrus sprinto ir individualiose varžybose paaiškėjo, kad biatlonininkai, šaudydami iš gulimos padėties, individualiose varžybose pirmą šūvį iššauna lėčiau ($p < 0,02$) nei per sprinto varžybas, tačiau visus kitus šūvius atlieka greičiau ($p < 0,01$) nei sprinto varžybose (2 pav.).



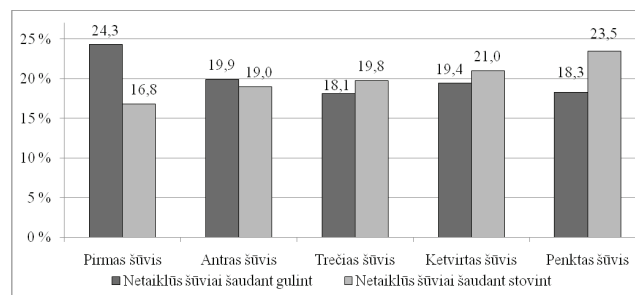
2 pav. Šaudymo gulint ciklo parametrai (s) sprinto ir individualiose varžybose

Palyginus šaudymo stovint ciklo parametrus sprinto ir individualiose varžybose atskleista, kad biatlonininkai, šaudydami iš stovimos padėties, per individualias varžybas ne tik pasiruošia šaudymui, bet ir visus šūvius atlieka greičiau ($p < 0,01$) nei per sprinto varžybas (3 pav.).



3 pav. Šaudymo stovint ciklo parametrai (s) sprinto ir individualiose varžybose

Išanalizavus šaudymo taiklumo rodiklius eilės tvarka (nuo pirmojo iki penktojo šūvio) paaiškėjo, kad biatlonininkai iš gulimos padėties daugiausia netaiklių šūvių (24,3 %) atlieka į pirmąjį taikinį, o iš stovimos padėties daugiausia netaiklių šūvių (23,5 %) atlieka į paskutinį taikinį (4 pav.). Taiklių ir netaiklių šūvių atlikimo laiko analizė atkleidė, kad netaiklių šūvių, atliktų tiek iš gulimos padėties, tiek iš stovimos padėties, laikai yra didesni nei taiklių šūvių (gulint – $p < 0,05$, stovint – $p < 0,01$).



4 pav. Biatlonininkų netaiklių šūvių pasiskirstymas (proc.)

Išanalizavus Lietuvos olimpinės rinktinės nario T. K. šaudymo parametrus ir palyginus juos

su kitų šalių biatlonininkų rodikliais nustatyta, kad T. K. šaudymo gulint taiklumas yra 4,8 % didesnis ($p < 0,05$; T. K. – 90,1 %, kitų biatlonininkų – 85,3 %), o šaudymo stovint – 6,1 % mažesnis ($p < 0,05$; T. K. – 73,0 %, kitų biatlonininkų – 79,1 %) nei kitų šalių biatlonininkų. T. K. vidutinis šaudymo gulint laikas yra 3,0 s geresnis ($p < 0,01$; T. K. – 27,8 s, kitų biatlonininkų – 30,8 s), o šaudymo stovint – 0,3 s geresnis nei kitų šalių biatlonininkų. T. K. vidutinis šaudymo gulint laikas yra trumpesnis nei kitų šalių biatlonininkų šaudymo ciklo laikas dėl greitesnio sportininko pasiruošimo šaudyti. T. K. bendras šaudymo stovint laikas statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo kitų šalių biatlonininkų, tačiau T. K. lėčiau ($p < 0,05$) atlieka paskutinį penktą šūvį.

Kadangi tyrime analizuojami tik tam tikrus kriterijus atitinkančių sportininkų šaudymo parametrai, tyrimo duomenys taikytini tik didelio meistriškumo biatlonininkų (vyrų) šaudymo parametrų vertinimui ir lyginamajai analizei. Taip pat pažymėtina, kad biatlonininkų šaudymo parametrų analizei parinktos tik sprinto ir individualių varžybų rungtys. Esminis šių rungtių bruožas – tai vienintelės (iš daugelio) biatlono rungtys, kuriose sportininkai startuoja atskirai ir sportininko varžybinės veiklos strategijai kiti varžybų dalyviai daro minimalią įtaką. Kitose biatlono rungtyse (pvz., persekiojimo arba masinio starto rungtyse) sportininko rezultatui įtakos gali turėti tiesioginė konkurencija tarp sportininkų trasoje arba šaudykloje, t. y. didesnę įtaką šaudymui gali turėti sportininko psichologinis parengtumas arba varžybų metu atsirandančios įvairios nenumatytos aplinkybės, keliančios išskirtinius reikalavimus sportininkui.

Tyrimo rezultatai atskleidė labai mažą biatlonininkų šaudymo gulint ir stovint laiko sklaidą, tačiau šaudymo iš skirtingų padėčių ciklų laikai skiriasi statistiškai reikšmingai ($p < 0,05$). Priešingai nei šaudymo laiko rodikliai, įvairių šalių biatlonininkų šaudymo taiklumas yra labai skirtingas, ypač ryškūs skirtumai nustatyti vertinant šaudymo stovint taiklumo rodiklius. Sportininkų šaudymo gulint taiklumas statistiškai reikšmingai geresnis nei šaudymo stovint taiklumas ($p < 0,05$).

Per 2013–2014 m. Pasaulio biatlono taurės etapų ir Sočio žiemos olimpinį žaidynių sprinto ir individualias varžybas dažniausiai nepataikomas biatlonininkų šūvis šaudant gulint buvo pirmas, o šaudant stovint – paskutinis. Tokią pat tendenciją atskleidė ir Slovakijos mokslininkai (Augustin, Moravec,

2002), atlikę sportininkų šaudymo taiklumo treniuotės laikotarpiu vertinimo tyrimą. Taip pat nustatyta, kad didelio meistriškumo biatlonininkų šaudymo taiklumo per treniruotę rodikliai yra 10–14 % didesni nei per varžybas (Сорокина, 2010). Dauguma mokslininkų (Gros Lambert, Grappe, Rouillon, 1998; Augustin, Moravec, 2002; Baca, 2006; Baca, Kornfeind, 2006; Baca et. al., 2007; Baca, Kornfeind, 2010), nagrinėjusių biatlonininkų šaudymo klausimus, pažymi, kad viena pagrindinių netaiklių šūvių priežasčių yra įprasto šaudymo ritmo sutrikimas. Mūsų darbe atlikta taiklių ir netaiklių šūvių laikų analizė parodė, kad netaiklūs šūviai dažniausiai būna po ilgesnio šūvio atlikimo laiko nei įprastai ($p < 0,05$).

Išanalizavus Lietuvos olimpinės rinktinės nario T. K. šaudymo ciklo laiko parametrus 2013–2014 m. Pasaulio biatlono taurės etapų ir Sočio žiemos olimpinį žaidynių varžybose nustatyta, kad sportininko šaudymo parametrai atitinka kitų šalių pajėgiausių biatlonininkų rodiklius. Lietuvos olimpinės rinktinės nario T. K. bendras šaudymo taiklumas statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo kitų šalių pajėgiausių biatlonininkų.

Mes tyrėme tik vyrus biatlonininkus, dalyvavusius Pasaulio biatlono taurės varžybose ir Sočio žiemos olimpinėse žaidynėse, todėl visi darbe pateikiami tyrimo rezultatai taikytini tik vertinant šios lyties ir atitinkamo meistriškumo sportininkų šaudymo rodiklius. Kitų tyrėjų paskelbti duomenys rodo, kad vyrų ir moterų šaudymo laiko ir taiklumo rodikliai treniuotės metu skiriasi (Сорокина, 2010), skiriasi ir skirtingo amžiaus (jaunių ir jaunimo) sportininkų šaudymo rezultatyvumas (Kreivėnaitė, 2012a, 2012b). Vadinas, siekiant vertinti pajėgiausių pasaulio moterų šaudymo rodiklius galima būtų pasirinkti vieną analogiško tyrimo perspektyvą – išanalizuoti tik moterų biatlonininkų, dalyvaujančių Pasaulio biatlono taurės varžybose, šaudymo parametrų ypatumus.

Išvados

1. Didelio meistriškumo biatlonininkų šaudymo taiklumo rodikliams būdinga didelė sklaida. 2013–2014 m. Pasaulio biatlono taurės etapų ir Sočio žiemos olimpinį žaidynių varžybose bendra šaudymo taiklumo sklaida buvo 25,0 %, šaudymo gulint – 35,2 %, šaudymo stovint – 40,1 %. Šaudymo gulint ir stovint ciklų laikų rodikliams būdinga maža sklaida ($V < 10$).

2. Įvairių šalių biatlonininkai per sprinto ir individualias varžybas pasiruošia šaudymui gulint ir iššauna pirmą šūvį vidutiniškai per 16,2 s, antrą–penktą šūvius atlieka 2,6–2,8 s intervalu. Šaudymui stovint sportininkai pasiruošia ir pirmąjį šūvį atlieka vidutiniškai per 13,7 s, o antrą–penktą šūvius atlieka 2,4–2,5 s intervalu.
3. Išanalizavus sprinto ir individualių varžybų šaudymo duomenis nustatyta, kad biatlonininkų šaudymo stovint ciklas yra statistiškai reikšmingai greitesnis už šaudymo gulint ciklą ($p < 0,001$). Individualiose varžybose biatlonininkai iš gulimos padėties iššauna pirmą šūvį lėčiau, tačiau visus kitus šūvius iššauna greičiau nei per sprinto varžybas, o stovėdami pasiruošia šaudyti ir visus šūvius atlieka greičiau nei sprinto varžybose.
4. Dažniausiai netaiklus biatlonininkų šūvis per sprinto ir individualias varžybas šaudant iš gulimos padėties yra pirmas ($p < 0,05$), o šaudant iš stovimos padėties – paskutinis ($p < 0,05$). Netaiklūs šūviai dažniausiai atliekami dėl ilgesnio nei įprastai taikymosi ($p < 0,05$).
5. Lietuvos olimpinės rinktinės nario T. K. bendrojo šaudymo taiklumo rodikliai statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo geriausių pasaulio biatlonininkų. Lietuvos sportininko T. K. šaudymo gulint taiklumas (90,1 %) yra geresnis ($p < 0,05$), o šaudymo stovint taiklumas (73,0 %) yra mažesnis ($p < 0,05$) nei kitų tyrime dalyvavusių biatlonininkų. Sportininko T. K. šaudymo gulint ir stovint ritmas statistiškai reikšmingai nesiskiria nuo kitų šalių biatlonininkų šaudymo ritmo. Dėl greitesnio T. K. pasirengimo šaudyti bendras šaudymo gulint laikas yra statistiškai reikšmingai geresnis už vidutinį kitų šalių biatlonininkų šaudymo gulint laiką ($p < 0,05$).

LITERATŪRA

1. Augustin, M., Moravec, R. (2002). Dependence of shooting accuracy in biathlon on parameters observed at the moment of shot. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis*, 32(2), 7–11.
2. Baca, A. (2006). Innovative diagnostic methods in elite sport. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 6(2), 148–156.
3. Baca, A., Kornfeind, P. (2006). Real-time and rapid feedback systems in elite sport training. *IEEE Pervasive Computing*, 5, 70–76.
4. Baca, A., Kornfeind, P. (2010). Stability analysis of motion patterns in biathlon shooting. *Kinesiology and Applied Computer Science*, 31(2), 295–302.
5. Baca, A., Perl, J., Kornfeind, P., Bockor, M. (2007). Analyzing the aiming process in biathlon shooting using selforganizing maps. *Human Movement Science*, 5(3), 70–76.
6. Cholewa, J., Gerasimuk, D., Michal, S., Zajac, A. (2005). Analysis of structure of the biathlon runs. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis: Gymnica*, 35(1), 35–42.
7. Espig, N. (2014). *Untersuchungen zur weiteren Vervollkommen der Anschlagstechniken Liegend und Stehend im Biathlonschießen: Dissertation*.
8. Gros Lambert, A., Grappe, F., Rouillon, J. D. (1998). Cardio-ventilatory responses in biathlon standing shooting. *Science and Sports*, 13(3), 135–147.
9. Kreivėnaitė, L. (2012a). *Skirtingų amžiaus grupių biatlonininkų šaudymo parametrai 2011–2012 metų pasaulio biatlono čempionatuose: Magistro baigiamasis darbas*. Vilnius.
10. Kreivėnaitė, L. (2012b). Shooting parameters of biathletes in various age groups in 2011–2012 world championships. *Ugdymas. kūno kultūra. Sportas*, 3(86), 69–74.
11. Liu, F., Yao, H., Duan, L., Zhang, Z. (2008). The change regularity of related physiological indexes of national excellent female biathlon athletes in shooting training. Research Institute of Sport Medicine. Beijing. *Journal of Tianjin University of Sport, China*.
12. Sandbakk, O., Holberg, H. Ch., (2014). A reappraisal of success factors of Olympic cross-Country skiing. *Sports Physiology and Performance*, 9, 117–121.
13. Wang, W.G. (2008). Training method of shooting skill in biathlon. People's liberation army bayi snow sports team. *China Winter Sport, China*.
14. Wick, J. (2002). Der Zusammenhang zwischen Leistung, Training und Wettkampf - eine Analyse wesentlicher Entwicklungstendenzen im Biathlon im Olympiazzyklus 1998-2002. *Zeitschrift für angewandte Trainingswissenschaft*, 9(1), 32–50.
15. Сорокина, А. В. (2010). *Технология психолого-педагогического сопровождения стрелковой подготовки биатлонистов в ДЮСШ: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук*. Тюмень.
16. <http://www.biathlonworld.com/en/types>
17. <http://services.biathlonresults.com/Schedule.spsx>
18. <http://www.hora2000.de/de/downloads>

THE CHARACTERISTICS OF ELITE BIATHLETES SHOOTING PARAMETERS IN THE 2013-2014 WORLD CUP AND SOCHI OLYMPIC GAMES

Tomas Kaukėnas, Dr. Stanislav Sabaliauskas
Lithuanian University of Educational Sciences

SUMMARY

The aim of the research was to establish the characteristics of biathletes shooting parameters in the World Cup of 2013-2014 and Sochi Olympic Games. Aiming to achieve this goal athletes from various countries (male, $n=88$) who had received valid points in Biathlon World Cup were selected. Technical protocols of World Biathlon Cup (2013-2014) and Sochi Olympic Games (2014) as well as detailed shooting protocols were used for the data analysis. To assess shooting data of elite biathletes, parameters of accuracy at readiness in prone and standing positions (%) of season 2013-2014 were analysed; parameters of individual and sprint races shooting cycle (time duration to the first shot (s), time duration between shots (s), time duration between loading the rifle and leaving shooting stand, total shooting time (s)) were established as well as the analysis of inaccurate shoots indices was performed during this research. In total 1310 shootings (655 prone and 655 standing readiness positions) were analysed. The results of the study were processed with SPSS 22.0 for Windows software. The accepted level of significance was $p<0,05$.

After analysing shooting results of the elite biathletes, it was determined that accuracy indices at readiness in prone position at the average reach $85,3\pm5,94$ % (from 63,8 % to 95,8 %) and accuracy indices at readiness in standing position at the average reach $79,1\pm6,33$ (from 62,0 % to 92,5 %). Total athletes' shooting accuracy reached $82,1\pm5,03$ % (from 67,5 % to 90,9 %). The research revealed that even elite athletes were specific with wide spread of shooting accuracy, especially in shooting at readiness in standing position ($V=40,1$).

Elite biathletes during sprint and individual race shooting at readiness in prone position made their first shot on average in 16,2 s, their second to fifth shots were made in intervals every 2,6–2,8 s. Total time of shooting at readiness in prone position was

$30,7\pm4,12$ s. When shooting at readiness in standing position, athletes made their first shot on average in 13,7 s, their second to fifth shots were made in intervals every 2,4–2,5 s. Total time of shooting at readiness in standing position was $25,9\pm3,12$ s. The spread of shooting times is not wide. When assessing the data of individual and sprint races, athletes' preparation for shooting, and every shot execution, it was estimated that athletes prepared faster and executed the first shot ($p<0,001$) and other shots when in standing rather than in prone position. During individual race biathletes make their first shot slower and all other four shots faster when shooting in prone position compared to sprint. While shooting in standing position all the shots are made faster in individual race rather than sprint. After studying the data of inaccurate competition shots, it was determined that athletes, when shooting at readiness in prone position, executed more inaccurate shots to the first target ($p<0,05$), compared to next shots, while shooting at readiness in standing position, executed more inaccurate shots to the fifth, i.e., the last, target ($p<0,05$).

The shooting accuracy of Lithuanian Olympic Team members T.K. is very similar and has no significant statistical differences compared to the average accuracy of elite athletes during the World Cup of 2013-2014 and Sochi Olympic Games. T.K. accuracy at readiness in prone position was 90,1 % while accuracy at readiness in standing position was 70,3%. Total accuracy of T.K. shooting on average was 81,5 %. However the time of shooting in prone position of T.K. is faster ($p<0,05$) and the time of shooting in standing position has no such statistical importance. Average time of shooting at the readiness in prone position was 27,8 s, while in standing position – 27,7 s.

Keywords: biathlon, shooting accuracy, shooting time.