

JAUNESNIOJO MOKYKLINIO AMŽIAUS MERGAIČIŲ ŠOKLUMO KAITA PER DU MĖNESIUS

Eduardas Rudas, Albertas Skurvydas

Lietuvos kūno kultūros akademija, Kaunas, Lietuva

Eduardas Rudas. Biologijos krypties doktorantas. Lietuvos kūno kultūros akademijos Jungtinės sporto šakų ir rekreacijos katedros asistentas. Mokslinių tyrimų kryptis — jaunesniojo mokyklinio amžiaus vaikų šoklumo judesių kaita.

SANTRAUKA

Tirta jaunesniojo mokyklinio amžiaus ketvirtų klasių ($10 \pm 0,5$ metų) mergaičių šoklumo kaita. Buvo tiriama 17 ketvirtos klasės mergaičių. Tikslas — nustatyti, kaip kinta jaunesniojo mokyklinio amžiaus mergaičių du mėnesius ugdomas šoklumas.

Šoklumas ugdytas du kartus per savaitę. Treniruotės metu po neintensyvios 10 minučių pramankštos tiriamosios kas 30 sekundžių atliko po 50 šuolių. Rekomenduota šokti kiek galima aukščiau. Šuolio aukščiui nustatyti naudota kontaktinė platforma, sujungta su elektroniniu šuolio aukščio ir atsispyrimo laiko matuokliu. Moksleivių šuoliai užrašomi asmeniniame protokole. Tyrimo rezultatai apdoroti matematinės statistikos metodais.

Atlikus tyrimą nustatyta, kad mergaičių šoklumas dėl treniruočių reikšmingai pagerėjo, lyginant su pirma treniruote. Rezultatų prieaugio skirtumas statistiškai patikimas. Paaiškėjo, kad mergaičių šuolių rezultatai gerėjo tolygiai. Dėl treniruočių padidėjo ir moksleivių šoklumo rezultatų vidurkių sklaida. Tyrimas parodė, kad pagal pirmos treniruotės vertikalios šuolio rezultatų vidurkį negalima prognozuoti galutinių šoklumo rezultatų.

Raktažodžiai: šuoliai, raumenų nuovargis, fizinis ugdymas.

ĮVADAS

Sportinėje praktikoje naudojama nemažai pratimų, biodinamine struktūra panašių į šuolius, kurių atlikimo metu realizuojama raumenų staigioji jėga. Dažnai sportininkas, kurio staigiosios jėgos rodikliai nėra labai geri, yra pakankamai šoklus (Skurvydas, 1988). Šoklumas priklauso nuo daugelio specifinių griaučių raumenų funkcinų savybių, jų kompozicijos, t. y. nuo greitųjų ir lėtųjų raumeninių skaidulų procentinės sudėties, nuo elastinių ir mioelektrinių raumens savybių panaudojimo amortizacinių pratimų metu. Į jas dar 1970 metais dėmesį atkreipė J. V. Verchošanskis. Šoklumas ir greitumas — vyraujantys

kompleksiniai motoriniai įvairių šakų sportininkų gebėjimai (Balsom et al., 1992; Skurvydas ir kt., 1995). Raumenų susitraukimo efektyvumas priklauso nuo daugelio fiziologinių, biocheminių veiksnių, kuriuos lemia ne tik motorinės sistemos lavėjimas ir brendimas (Malina, Bouchard, 1991), bet ir treniruočių krūviai (Häkkinen, 1994; Mamkus, 1998; Stanislovaitis, 1998). Šoklumas gerėja organizmui augant ir bręstant, todėl labai svarbus yra paauglystės laikotarpis (Malina, 1991; Brin et al., 1994; Spirduso, 1995). Šis tarpsnis sutampa su didėjančiu motoriniu aktyvumu, taip pat sparčiau motorikos lavėjimu natūralaus brendimo

laikotarpiu (Jaščaninas ir kt., 1989; Malina and Bouchard, 1991; Kraemer and Fleck, 1993). Pauglių judėjimo reakcijos absoliutus greitis padidėja 8–12 metais (Karoblis, 1999). Literatūroje randama duomenų, kad jaunas organizmas geba „plastiškai“ adaptuotis prie pratybų krūvio (Malina and Bouchard, 1991; Komi, 1992; Kraemer and Fleck, 1993), tačiau neaišku, kokie krūviai, jų struktūra, apimtis ir intensyvumas turėtų būti optimalūs, t. y. skatintų, o ne slopintų natūralaus augimo ir brendimo tempus. Tinkamiausias amžius greițumui ugdyti — 9–13 metai (Karoblis, 1999). Kai kurių autorių tyrimų duomenimis, ilgus trukmės krūviai gali lemti greitai susitraukiančių (greitųjų) raumeninių skaidulų transformavimąsi į lėtai susitraukiančias (lėtąsias) raumenines skaidulas (Booth & Thomason, 1991; Salmons, 1994).

Šoklumo ugdymo priemonių ir metodų efektyvumą nagrinėja daugelis mokslininkų (Malina and Bouchard, 1991; Komi, 1992; Kraemer and Fleck, 1993; Häkkinen, 1994; Mamkus, 1998; Stanislovaitis, 1998). Išskyla gausybę klausimų, kaip šoklumą ugdančius pratybų krūvius paskirstyti optimaliai ir pasiekti stabilesnių šoklumo rodiklių. Ugdant šoklumą, turėtų gerėti greițumo ir raumenų galingumo rodikliai. Sporto pedagogai ir mokslininkai, remdamiesi organizmo adaptacijos dėsningumais, taiko keletą pagrindinių sporto treniruotės krūvio planavimo sistemų, kurios skiriasi krūvių paskirstymu ir jų atlikimo specifika (Komi, 1992; Enoka, 1994; Wilmore & Costill, 1994; Karoblis, 1999). Neaišku, kaip šoklumą ugdatys krūviai per du mėnesius paveikia jaunesniojo mokyklinio amžiaus moksleivių (mergaičių) šoklumą.

Tyrimo tikslas — nustatyti, kaip kinta jaunesniojo mokyklinio amžiaus mergaičių ($10 \pm 0,5$ metų) du mėnesius ugdomas šoklumas.

Hipotezė. Remiantis organizmo adaptacijos prie fizinių krūvių biologiniais dėsningumais (Balsom et al., 1992; Glenmark et al., 1992; Komi, 1992), galima daryti prielaidą, kad 8 savaites šoklumą ugdatys krūviai didins šoklumo rodiklius.

TYRIMO METODAI IR ORGANIZAVIMAS

Šoklumo testavimas. Vienkartiniai vertikalūs šuoliai buvo fiksuojami naudojant LKKA žmogaus motorikos laboratorijoje aprobuotus metodus

(Stanislovaitis, 1998; Mamkus, 1998; Zachovajevs, 1998). Šuoliams matuoti buvo naudojama kontaktinė platforma 60×60 cm, laidais sujungta su elektroniniu šuolio aukščio ir atsispyrimo laiko matuokliu. Šuolio aukštis buvo nustatomas pagal lėkimo fazės trukmę. Lėkimo trukmė perskaičiuojama į šuolio aukštį, naudojant formulę (Bosco et al., 1983 a, b):

$$h = \frac{g \times t_p^2}{8} = 1,22625 \times t_p^2,$$

čia: h — šuolio aukštis (m);

g — laisvo kritimo pagreitis ($9,80665 \text{ m/s}^2$);

t_p — lėkimo trukmė (s).

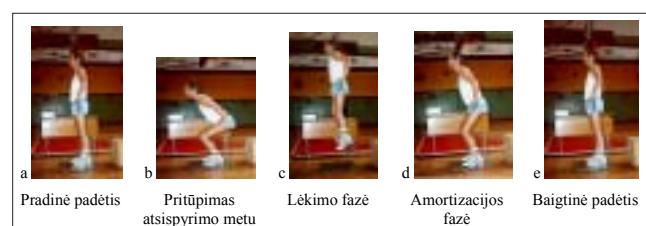
Šuoliai atliekami amortizuojamai pritupiant iki 90° (hp 90) kampo per kelius (kampas kontroliuojamas stebint), rankų padėtis — ant juosmens, šuoliuojama vertikaliai aukštyn (1 pav.).

Matematinė statistika. Vertikalių šuolių rezultatai buvo apdoroti matematinės statistikos metodais apskaičiuojant:

- aritmetinį vidurkį;
- vidutinį kvadratinį nuokrypį;
- procentinę rezultatų kaitą;
- skirtumo tarp aritmetinių vidurkių reikšmingumą pagal dvipusį Stjudento t kriterijų (aritmetinių vidurkių skirtumo reikšmingumo lygmuo buvo laikomas svarbiu, kai paklaida ($p < 0,05$) mažesnė nei 5%;
- ryšį tarp rodiklių — buvo taikomas Pirsono koreliacijos koeficientas.

Tiriamieji. Palemono vidurinės mokyklos normaliai išsivysčiusios ir sveikos mergaitės ($n = 17$). Jų amžius — $10 \pm 0,5$ metų, ūgis — $143,0 \pm 5,7$ cm, svoris — $33,4 \pm 5,1$. Visos jos mokėsi ketvirtoje klasėje.

Tyrimo organizavimas. Moksleivės ugdė šoklumą 8 savaites (du kartus per savaitę, pirmoje dienos dalyje, iki pietų). Tiriamosios po 10 minučių neintensyvios pramankštos (tempimo pratimų, lėto bėgimo (pulsas bėgimo pabaigoje iki 110–120 tvinksnų per minutę), lengvų šuoliukų) ant kontrolinės platformos atliko vertikalius šuolius, amortizuojamai pritūpdamos per kelį sąnarius iki



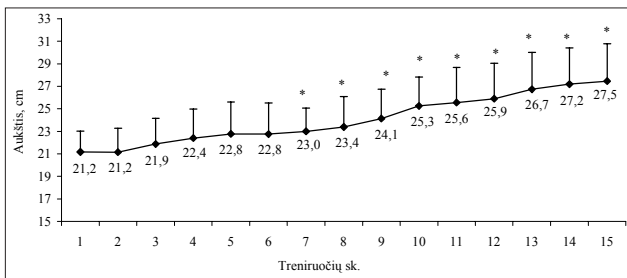
1 pav. Šuolių atlikimo technika

90° kampo. Rankų padėtis — ant juosmens. Remiantis C. Bosco ir P. Komi (1979) metodika, buvo apskaičiuojamas vertikalaus šuolio aukštis (h). Per vieną treniruočių dieną kiekviena mergaitė atlikdavo po 50 vertikalių šuolių. Intervalai tarp šuolių — 30 sekundžių. Rekomenduota šuolių atlikti kiek įmanoma aukščiau, stengiantis pagerinti asmeninį rezultatą.

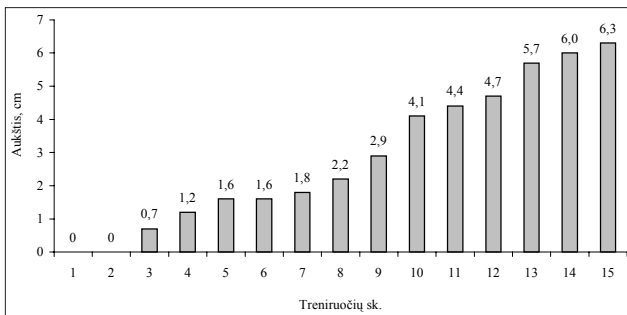
Vertikalūs šuoliai buvo fiksuojami užrašant kiekvieno šuolio aukštį į asmeninį kiekvienos moksleivės protokolą.

TYRIMO REZULTATAI

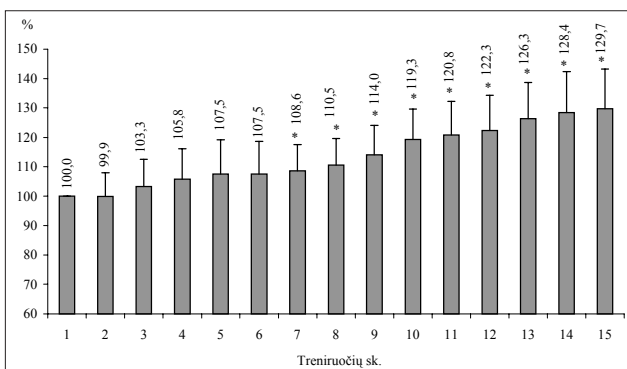
Tirtų mergaičių amžiaus, ūgio ir svorio parametrai pateikti lentelėje. 8 savaites ugdant mergaičių šoklumą (buvo atliekama po 50 šuolių kas 30 s maksimaliai pašokant), šuolių vidurkiai nuosekliai didėja. Iš rezultatų, pateiktų 2 paveiksle, matyti, kad tiriamųjų šuolių vidurkių rezultatas po 15 treniruočių pagerėja nuo 21,2 iki 27,5 cm —



2 pav. Mergaičių vertikalių šuolių rezultatų vidurkis (* — $p < 0,05$)



3 pav. Mergaičių vertikalių šuolių prieaugis cm, lyginant su pirma trenirute



4 pav. Mergaičių šuolių vidurkių procentinė kaita, lyginant su pirma trenirute (* — $p < 0,05$)

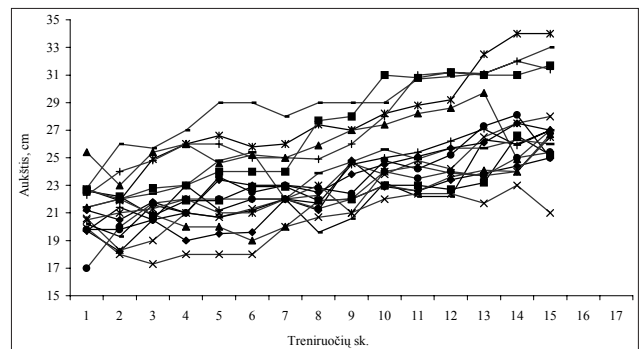
Lentelė. Mergaičių amžiaus, ūgio ir svorio parametrai

Rodiklis	Amžius, m.	Ūgis, cm	Svoris, kg
Vidurkis	10 ± 0,5	143,4 ± 5,7	33,4 ± 5,1

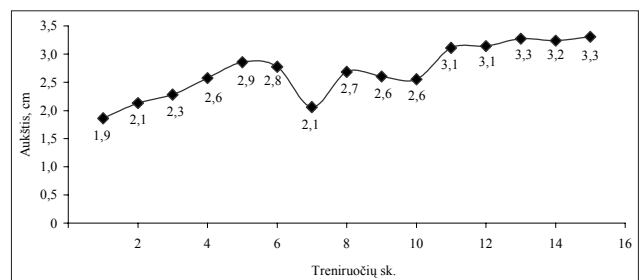
daugiau kaip 6 cm. Vertikalių šuolių aritmetinių vidurkių analizė rodo pamažu gerėjančius šuolių rodiklius. Rezultatai skiriasi nereikšmingai iki šeštos treniruotės. Skirtumas statistiškai patikimas ($p < 0,05$) nuo septintos treniruotės, ją lyginant su pirma. Mergaičių šuolių rezultatai treniruojantis gerėja lėtai, bet tolygiai.

Išanalizavus mergaičių rezultatų gerėjimo spartą ir palyginus su pirma trenirute (3 pav.) matyti, kad rezultatai nuosekliai kyla. Tik 1 ir 2, bei 5 ir 6 treniruotės šuolių rezultatų vidurkiai buvo maždaug vienodi, visi kiti rezultatai mergaitėms reguliariai treniruojantis pamažu gerėja.

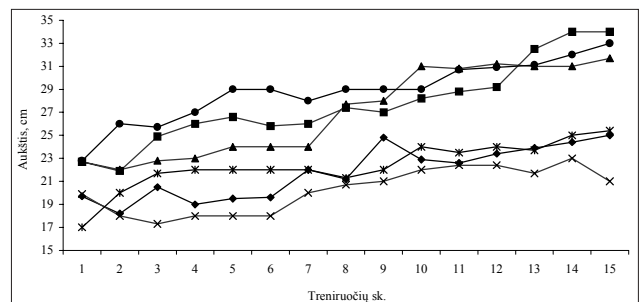
Stebint mergaičių šuolių rezultatų vidurkių procentinės išraiškos kaitą, 4 paveiksle matyti, kad procentinė šuolių išraiška, lyginant su pirma trenirute, nuolat didėja. Šuolių rezultatų prie-



5 pav. Mergaičių vertikalių šuolių rezultatų vidurkių sklaida



6 pav. Mergaičių standartinio nuokrypio kreivė



7 pav. Trys geriausi ir trys blogiausi mergaičių šuolių rezultatai

augis po šoklumo ugdymo sudaro apie 30 procentų, lyginant su pirma treniruote. Skirtumas po šoklumo ugdymo treniruočių statistiškai patikimas (* — $p < 0,05$).

Mergaitėms treniruojantis, jų šuolių aukščio rezultatų vidurkių sklaidos diapazonas išsiplėtė (5 pav.). Pirmos treniruotės šuolių rezultatų vidurkių sklaida — 8,4 cm (nuo 17 iki 25,4 cm), o paskutinės treniruotės metu užfiksuotas skirtumas tarp geriausiai ir prasčiausiai šokinėjančių mergaičių rezultatų — 13 cm (nuo 21 iki 34 cm). Matyti, kad visų mergaičių šuolių rezultatų vidurkiai buvo pagerinti dėl treniravimosi.

Tyrimo rezultatai, pateikti 6 paveiksle, rodo, kad mergaičių šuolių rezultatų standartinio nuokrypio duomenys didėja banguotai. Po šoklumo ugdymo standartinis nuokrypis išaugo nuo 1,9 iki 3,3. Tikėjomės glaustesnių rezultatų.

Analizuojant tris galutinius geriausius ir blogiausius vertikalių šuolių rezultatus (7 pav.) matyti, kad visi mergaičių šuolių rezultatai gerėjo nuosekliai ir visos tyrimo dalyvės pagerino savo asmeninius vertikalaus šuolio rezultatų vidurkius. Pirmos treniruotės lyderės išlaikė savo pozicijas iki galo. Jų pavyti autsaiderėms nepavyko. Jei lyderės savo asmeninius rezultatus pagerino 9—10 cm, tai silpniau šokančios mergaitės — nuo 1,1 iki 7,4 cm, lyginant su pirma treniruote.

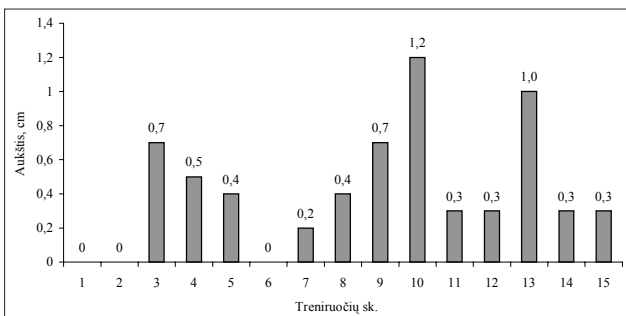
Tyrimo metu stebint mergaičių vertikalių šuolių aukščio priaugio rezultatus ir lyginant juos su praėjusios treniruotės rezultatais, pastebimas

reguliarus aukščio rezultatų gerėjimas. Tik per antrą ir šeštą treniruotę nepavyko pagerinti ankstesnių rezultatų. Šuolių rezultatų vidurkių rodikliai daugiau nei puse centimetro pagerinti trečios ir devintos treniruotės metu, net centimetru pagerinti 10 ir 13 treniruotėje (8 pav.).

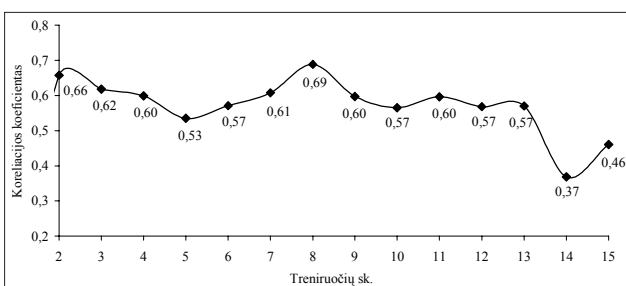
Pastebėta mergaičių vertikalių šuolių rezultatų koreliacijos tiesioginė priklausomybė tarp pirmos ir kitų treniruočių (9 pav.), nuo antros iki tryliktos treniruotės matome vidutinį koreliacinį ryšį. Tik paskutinėse treniruotėse pastebimas silpnas koreliacinis ryšys (tiesioginė priklausomybė). Koreliacijos koeficientas mažėja, todėl galima teigti, kad iš pirmos treniruočių dienos šuolių aukščio negalima prognozuoti paskutinės treniruotės rezultatų.

REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimo rezultatai parodė, kad aštuonių savaičių trukmės vertikalaus šuolio krūviai reikšmingai padidina šoklumą. Sporto pedagogai ir mokslininkai, tiriantys šoklumo ugdymo priemonių bei metodų efektyvumą, pastebi, kad ugdant šoklumą gerėja greitumo ir raumenų galingumo rodikliai. Tiek tyrimo pradžioje, tiek pabaigoje visų mergaičių vertikalaus šuolio aukštis buvo skirtingas. Šuolio aukštį lemia labai daug veiksnių. Vertikalus šuolis yra vientisas lokomocinis judesys ir jo atlikimas, kaip teigia kai kurie mokslininkai, priklauso nuo vienos motorinės programos (Schmidth, 1988). Maždaug trečiais gyvenimo metais susiformuoja pagrindinės šuolio atlikimo motorinės programos ypatybės, o tolesniais ontogenezės tarpsniais ji tik tobulėja. Tačiau motorinė programa, kaip ir kiti refleksiniai bei raumeniniai mechanizmai, gali būti modifikuojami priklausomai nuo šuolio būdo, mokėjimo jį atlikti bei susikaupimo laipsnio (Schmidt, 1988; Komi, 1992). Šuolio amortizuojamai pritupiant (hp 90) aukštis priklauso nuo gebėjimo panaudoti elastinę raumenų energiją ir tempimo refleksą. Toks gebėjimas priklauso nuo raumenų kompozicijos — greitai sportininkai geriau panaudoja elastinę energiją greitai ir lengvai amortizuojamai pritūpdami, o lėti — lėti ir smarkiai (Komi, 1992). Taigi, aiškinantis vaikų šoklumo skirtumus, būtina atsižvelgti į registruojamo šoklumo rodiklio specifiką, nes vieni šoklumas labiau priklauso nuo genetinių veiksnių, kitų — nuo ugdymo pobūdžio. Nors mes netyrėme raumenų kompozicijos, manome, kad šoklesni yra iš prigimties stipresni vaikai arba tie, kurių raumenyse vyrauja greitosios RS. Tai pa-



8 pav. Mergaičių šuolių rezultatų vidurkių priaugis cm, lyginant su praėjusios treniruotės rezultatais



9 pav. Mergaičių vertikalių šuolių koreliacija tarp pirmos ir kitų treniruočių

tvirtina ir kiti autoriai (Jaščaninas ir kt., 1989; Häkkinen, 1994). Puberteto metu vaikų fizinis parengtumas labai priklauso nuo biologinio brendimo laipsnio (Malina and Bouchard, 1991). Testosterono kiekis kraujo plazmoje koreliuoja su raumenų maksimaliaja jėga (Kraemer & Feck, 1993), o pubertatiniu laikotarpiu daugėja testosterono (Malina, Bouchard, 1991). Tai skatina raumenų jėgos augimą ir lavėjimą. Mūsų tyrimo metu nebuvo matuojamas testosterono kiekis kraujyje, tačiau tai, kad tiriamųjų biologinis amžius buvo panašus, leidžia teigti, jog šis veiksnys negali būti svarbiausias vertinant vaikų šoklumo rodiklių nevienodumą. Tačiau su vaikų augimu ir lytiniu brendimu susiję motorikos ypatumai gali labai veikti tiriamųjų šoklumo kaitą.

Manytume, kad mergaičių šoklumas reikšmingai pagerėjo, lyginant su pirmų treniruočių rezultatais. Didelę įtaką turėjo reguliarūs šoklumą ugdatys krūviai — rezultatai reguliariai treniruojantis tolygiai gerėjo (matyt, išmokta geriau atlikti šuolį). Yra nustatyta, kad net per kelias treniruotes padidėja valingoji raumens susitraukimo jėga, nes išmokstama geriau atlikti judesį (Sale, 1988; Schmidt, 1988). Kaip matyti iš tyrimo duomenų, visos moksleivės reikšmingai pagerino vertikalių šuolių rezultatus. Tai patvirtina ir (Balsom et al., 1992; Glenmark et al., 1992; Kommi, 1992) organizmo adaptacijos prie fizinių krūvių dėsninčiai.

Skirtumas tarp silpniausiai ir geriausiai šokančiųjų dar labiau išaugo, manytume, dėl to, kad jaunesniojo mokyklinio amžiaus mergaitės skirtingai reagavo į mūsų skirtą fizinį krūvį. Tai, ko gero, lemia psichologiniai veiksniai — kaip moksleivės geba reikiamai susikaupti, ar turi motyvaciją. Dėl šios priežasties didėja motoneuronų impulsavimo dažnis, vyksta jų mobilizaciją skatinantys procesai, didėja motoneuronų aktyvumo sinchronizacija (Schmidt, 1988). Nuo motorinės programos tikslumo priklauso agonistų, sinergetų, antagonistų, rankų ir kojų raumenų koordinacija, kuri padeda geriau atlikti šuolį (Schmidt, 1988;

Skurvydas ir kt., 1988). Daug ką lemia: raumenų kompozicija — kuo daugiau raumenyse yra greitai susitraukiančių raumeninių skaidulų, tuo geresnis tiriamųjų šoklumas (Häkkinen, 1994); raumens susitraukimo ilgis; greitųjų raumeninių skaidulų hipertrofija (Goldspink, 1992); raumenų ir sausgyslių elastingumas (Bosco et al., 1983 b); raumeninių sausgyslių prisitvirtinimo kampas (Enoka, 1994).

Tyrimo rezultatai parodė, kad aštuonių savaičių trukmės vertikalios šuolio krūviai nors ir reikšmingai padidina šoklumą, bet iš pradinių rezultatų negalima nustatyti, prognozuoti galutinių. Kiekvienu amžiaus tarpsniu šoklumą lemia skirtingi veiksniai ir priklauso nuo specifinių treniruotės krūvių. Tai gali klaidinti trenerius, bandančius prognozuoti mergaičių raumenų staugiosios jėgos galimybes. Biologiškai mažiau subrendęs vaikas dažnai dėl neišvystytos raumenų jėgos treneriams atrodo neperspektyvus. Šoklumo realizavimo komponentai organizmui vystantis bręsta netolygiai (Skurvydas ir kt., 1988). Iš vertikalios šuolių aukščio tyrimo pradžioje negalime prognozuoti šuolių rezultatų treniruočių pabaigoje.

IŠVADOS

1. Mergaičių šoklumas dėl nuoseklių treniruočių reikšmingai pagerėjo, palyginti su pirma treniruote.
2. Du mėnesius ugdat jaunesniojo mokyklinio amžiaus mergaičių šoklumą, šuolių rezultatai didėjo tolygiai.
3. Mergaičių bendra vertikalių šuolių rezultatų vidurkių sklaida dėl treniruočių padidėjo.
4. Atlikus tyrimą nustatyta, kad iš pirmos treniruotės rezultatų negalima prognozuoti vertikalios šuolių galutinių rezultatų. Vaiko organizmas yra dinamiška, nuolatos kintanti sistema, todėl negalima tiksliai nusakyti jo tolimesnių sportinių rezultatų.

LITERATŪRA

- Balsom, P. D., Seger, J. Y., Sjodin, B. & Ekblom B. (1992). Physiological responses to maximal intensity intermittent exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 65, 144—149.
- Booth, F. W. & Thomason, D. B. (1991). Molecular and cellular adaptation of muscle in response to exercise: perspectives of various models. *Physiology Review*, 71 (2), 541—585.
- Bosco, C., Komi, P. V., Tihanyi, J., Fekete, G. & Apor, P. (1983 a). Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. *European Journal of Applied Physiology*, 51 (1), 129—135.
- Bosco, C., Luhtanen, P. & Komi, P. V. (1983 b). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology*, 50 (2), 273—282.

- Enoka, R. M., Stuart, D. G. (1992). Neurobiology of muscle fatigue. *Journal of Applied Physiology*, 72, 1631—1648.
- Glenmark, B., Hedberg, G., Jansson, E. (1992). Changes in muscle fiber type from adolescence to adulthood in women and men. *Acta Physiologica Scandinavica*, 146, 251—259.
- Goldspink, G. (1992). *Cellular and Molecular Aspects of Adaptation in Skeletal Muscle*. Oxford. P. 211—230.
- Häkkinen, K. (1994). Neuromuscular adaptation during strength training, aging, detraining and immobilization. *Critical Review in Physical and Rehabilitation Medicine*, 6 (3), 161—198.
- Jaščaninas, J., Skurvydas, A., Mamkus, G. ir Ratkevičius, A. (1989). Įvairaus kryptingumo treniruočių krūviai, raumens susitraukimo greičio jėgos ypatybės ontogenezė ir sportinės atrankos aspektai. *Sveikatos apsauga*, 6, 24—29.
- Karoblis, P. (1999). *Sporto treniruočių teorija ir didaktika*. Vilnius.
- Komi, P. V. (1992). *Strength and Power in Sport*. Oxford.
- Kraemer, W. J. & Fleck, S. J. (1993). *Strength Training for Young Athletes*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Malina, R. M., Bouchard, C. (1991). *Growth, Maturation and Physical Activity*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mamkus, G. (1998). *Amžiaus ir treniruotės poveikis kojų raumenų susitraukimo ir atsipalaidavimo savybėms: biomedicinos mokslų daktaro disertacijos santrauka*. Kaunas.
- Salmons, S. (1994). Exercise, stimulation and type transformation of skeletal muscle. *International Journal of Sports Medicine*, 15 (5), 136—141.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor Control and Motor Learning*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Skurvydas, A., Stasiulis, A. ir Vilčinskas, P. (1988). *Šoklumo fiziologiniai pagrindai*. Vilnius.
- Spirduso, W. W. (1995). *Physical Dimensions of Ageing*. Human Kinetics.
- Stanislovaitis, A. (1998). *Influence of specialized strength, sprint and endurance training loads on adaptation characteristics of the function of human skeletal muscles. Summary of doctoral dissertation: biomedical sciences, biology (01B)*. Kaunas.
- Wilmore, J. H. & Costill, D. L. (1994). *Physiology of Exercise and Sport*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Zachovajevs, P. (1998). *Raumenų mažų dažnių nuovargis atliekant fizinius pratimus maksimaliu intensyvumu: daktaro disertacija*. Kaunas: LKKI.

SPRING DYNAMICS OF THE JUNIOR SCHOOL AGED GIRLS DURING TWO-MONTHS TRAINING

Eduardas Rudas, Albertas Skurvydas

Lithuanian Academy of Physical Education, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

The study is about spring dynamics among junior school aged girls. 10-year-old children's spring was trained during two months. 17 girls learning at the fourth form took part in the research. The aim of the research was to test the dynamics of the spring of the junior school aged girls by training their spring for 2 months. Spring was trained for 2 months twice a week. During the exercises after the low intensity 10-minute warming-up girls used to make 50 springs every 30 seconds. It was recommended to spring as high as possible. To measure the level of a spring the contact platform was used. It was connected with the electronic meter of a spring that measured a spring's height and the take-off time. The results of girls' springs were recorded into the individual springs' protocol. Using the methods of statistical mathematics the results of the research were analysed. After the 2-month testing of the junior school aged girls' springs it was found out that the girls' springs were influenced by the training and considerably improved comparing with the first training. The girls' results improved gradually and also the research showed that after the exercises the dispersal of girls' springs increased. As it was showed by the test, it is impossible to foresee the final results of the springs after the first average results of the vertical spring.

Keywords: stretch-shortening cycle, muscle contraction, physical education.

Gauta 2004 m. lapkričio 3 d.
Received on November 3, 2004

Priimta 2005 m. vasario 2 d.
Accepted on February 2, 2005

Eduardas Rudas
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 2701431
E-mail e.rudas@lkka.lt