

Redaktorių taryba

Vyr. redaktorius
Zigmantas Motiekaitis
Lietuvos sporto
informacijos centras

Vyr. redaktoriaus
pavadootojas
doc. dr. **Linas Tubelis**
Lietuvos olimpinis
sporto centras

Atsakingoji sekretorė
Alina Zapolskienė
Lietuvos sporto
informacijos centras

Redaktoriai:

Dr. Marius Baranauskas
Lietuvos olimpinis
sporto centras

Dr. Valentina Ginevičienė
Lietuvos olimpinis
sporto centras

Dr. Alma Kajėnienė
Kauno sporto
medicinos centras

**Prof. habil. dr.
Kęstas Miškinis**
Lietuvos sporto
mokslo taryba

Dr. Einius Petkus
Lietuvos tautinis
olimpinis komitetas

**Prof. habil. dr.
Algirdas Raslanas**
Lietuvos edukologijos
universitetas

**Prof. habil. dr.
Antanas Skarbalius**
Lietuvos sporto
universitetas

**Emeritas Prof. habil. dr.
Juozas Skernevičius**
Lietuvos edukologijos
universitetas

**E. prof. p.
dr. Aleksas Stanislovas**
Lietuvos sporto
universitetas

Lina Vaisetaitė
Lietuvos olimpinis
sporto centras

**Doc. dr.
Ramunė Žilinskienė**
Vilniaus universitetas

**Kalbos redaktorė
Zita Šakalinienė**

**Dizainerė
Alina Zapolskienė**

**Žurnalo leidybą remia
Kūno kultūros ir sporto
rėmimo fondas**

TRENERIS

Nr. 1–2

2013

ISSN 1392-2157

Leidžiamas nuo 1996 metų

TURINYS

I. SPORTO PSICHOLOGIJA IR PEDAGOGIKA

- Kęstas Miškinis. KALBANT APIE ŽMOGAUS TEISES NEREIKIA PAMIRŠTI PAREIGŲ* 2
- Aistė Žemaitytė. AUDIOVIZUALINĖ (GARSO IR VAIZDO) STIMULIACIJA SPORTE: PRAKTINIS PRITAIKYMAS* 4
- Lina Vaisetaitė. EMOCIJŲ REGULIACIJA ŠIUOLAIKINĖS PSICHOLOGIJOS POŽIŪRIU* 7

II. SPORTO MEDICINA

- Alma Kajėnienė. NAUJAS POŽIŪRIS Į LYTIES NUSTATYMO PROCEDŪRĄ SPORTE* 12
- Valentina Ginevičienė. GRIAUCIŲ RAUMENŲ ADAPTACIJA PRIE FIZINIŲ KRŪVIŲ. GENETINIAI YPATUMAI* 17

III. ŠIUOLAIKINĖS SPORTININKŲ RENGIMO TECHNOLOGIJOS

- Marius Baranauskas. ENERGINIŲ GĖRIMŲ VARTOJIMO NAUDA IR DAROMA ŽALA – DISKUSIJŲ OBJEKTAS* 26

IV. NUMERIO PRATIMAI

- Remigijus Bimba. PRATIMAS KOJŲ IR NUGAROS RAUMENIMS LAVINTI. ŠTANGOS KĖLIMAS NUO GRINDŲ* 45

V. ANTIDOPINGAS

- Ieva Lukošūtė-Stanikūnienė. ANTIDOPINGO TAISYKLĖS* 51

REKOMENDACIJOS STRAIPSNIŲ AUTORAMS

55

Viršelio pirmajame puslapyje: 2012 m. Londono olimpinėse žaidynėse sidabro medalį ką tik iškovojęs Jevgenijus Šuklinas ir jo treneris visaginietis Vasilijus Suchorukovas (A. Pliadžio nuotr.)

Leidžia



Žemaitės g. 6, LT-03117 Vilnius
Tel. 8 5 233 46 10
Faks. 8 5 213 34 96
El. paštas: centras@sportinfo.lt

Tiražas 500 egz.
Užsakymas 160.
Spausdino UAB PETRO OFSETAS
Savanorių pr. 174D, LT-03153 Vilnius

Perspausdinti tekstus ir iliustracijas galima
tik gavus raštišką redakcijos sutikimą



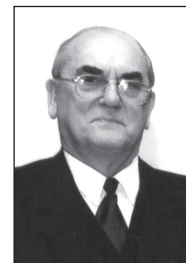
Ozo g. 39, LT-07171 Vilnius
Tel. 8 5 242 56 08
Faks. 8 5 242 66 34
El. paštas: losc@takas.lt

REDAKCIJOS ADRESAS
Žemaitės g. 6 (514 kab.),
LT-03117 Vilnius
Tel./faks. 8 5 213 34 96
El. paštas:
treneris@sportinfo.lt
www.sportinfo.lt

© LIETUVOS SPORTO INFORMACIJOS CENTRAS
© LIETUVOS OLIMPINIS SPORTO CENTRAS

I. Sporto psichologija ir pedagogika

Kalbant apie žmogaus teises nereikia pamiršti pareigų



Prof. habil. dr. Kęstas MIŠKINIS

Neseniai „Laisvo laikraščio“ (2013 m. vasaris) dviejuose numeriuose (Nr. 7 ir 8) išspausdintas labai didelis Viktoro Čmilio straipsnis „Dėl Donatos Rimšaitės ir žmogaus teisių“ (Čmilis, 2013). Straipsnyje labai piktinamasi, kad „vargšė Donata“ buvo labai nuskriausta, jai LTOK asamblėja neleido dalyvauti Londono olimpinėse žaidynėse, kad buvo visaip stengiamasi ją psichologiškai sugniuždyti, sutraiškyti „išdavikę“, sukurti iš jos priešą. Priminsime kodėl.

Sportininkė atsuko nugarą valstybei, kuri ją išaugino, treneriui, kuris daug laiko ir sveikatos skyrė jos meistriškumui kelti, visai Lietuvai, kuri puoselėjo viltį sulaukti dar vieno olimpinio medalo. „D. Rimšaitės netektis – tikra bomba Lietuvos šiuolaikinei penkiakovei“, – rašė penkiakovininkų ugdytojas V. Kalininas.

D. Rimšaitės pasiteisinimas tiesiog naivus: „Išvykau iš Lietuvos, nes joje netenkina pajamos, treniruočių sąlygos...“ Lietuva kiek galėdama rėmė jauną ir perspektyvią sportininkę. Ji gaudavo stipendiją, maistpinigius, jai apmokėdavo visas stovyklų užsienyje ir kelionių išlaidas ir pan. Sąlygos turbūt nebuvo labai blogos, jeigu ši sportininkė, treniruodamasi Lietuvoje, tapo pasaulio ir Europos čempionatų prizininke, penkiakovininkė L. Asadauskaitė – olimpine čempione, gerų rezultatų įvairiose varžybose pasiekė ir kiti Lietuvos penkiakovininkai.

Kraštas, kurį iš protėvių paveldėjome, yra mūsų. Vadiname jį Lietuva ir norim, kad šis žodis iš pasaulio kalbų ir žemėlapių neišnyktų! Rašome ir tariame jį kartu su kitais ne mažiau vertais tautų

ir valstybių vardais. Norime, kad ir kiti su pagarba jį tartų. Lietuva – nedidelė valstybė, tačiau jos istorija garsi, o nueitas kelias, nors ir tragiškas, bet garbingas. Mes visi savo Tėvynės vaikai ir turime kiekvienas padaryti viską, kad Tėvynės vardas visur būtų minimas pagarbiai.

Krepšinio treneris Antanas Sireika, kurio treniruojami Lietuvos sportininkai 2003 m. tapo Europos čempionais, žaidėjęs motyvavo: „Mūsų tik dvylika, tačiau už mūsų – trys milijonai lietuvių, laukiančių mūsų pergalės. Mes turime žaisti ne tik už save, bet ir už tuos tris milijonus. Būdami aikštėje galvokite apie savo atsakomybę, apie savo Tėvynę!“

Treneris Kęstutis Kemzūra, atvedęs Lietuvos krepšinio rinktinę ant 2010 m. pasaulio čempionato prizininkų pjedestalo, sakė: „Mes džiaugiamės, kad galėjome garsinti Tėvynę, kad Lietuvos vardas su pagarba minimas visame pasaulyje.“

Galima tik palinkėti daugiau tokių pergalių, dėl kurių džiaugiasi visa Lietuva, po kurių ji stoja į vieną gretą su turtingomis ir galingomis pasaulio valstybėmis.

Tačiau pastebima, kad dalies sportininkų, kaip ir kai kurių kitų profesijų atstovų, egzistencija tampa vis labiau *parazitinė*. Žmogus vartotojas vis labiau išstumia žmogų patriotą, savo Tėvynės atstovą. Agresyvus pinigų troškulys, tik savo asmeninių interesų tenkinimas įsivyrąja vis labiau. Vis dažniau trūkinėja saitai su savo tautos istorija, protėviais, Tėvyne... Dvidešimt dveji nepriklausomybės metai daug ką pakeitė, deja, ne vien į gera.

2006 m. „Lietuvos ryte“ buvo išspausdintas straipsnis „V. Garastas: Kai kurie žaidėjai pamiršo,

kad gimė Lietuvoje“. Jau pats pavadinimas atskleidžia problemą. Štai keletas minčių iš straipsnio:

„Garbė atstovauti Lietuvai anksčiau buvo svarbesnė negu dideli pinigai.“

„Ne visi dabar sugeba išlaikyti didelių pinigų ir šlovės išbandymą.“

„Tinkamai išauklėtas sportininkas nenusigręš nuo rinktinės, tuo pačiu ir nuo Tėvynės.“

„V. Garastas įsitikinęs, jog Lietuvos krepšininkams trūksta patriotizmo“ ir t. t. (Staniulis, 2006).

Būtina pasakyti, kad dalyvauti ar nedalyvauti varžybose – tai ne vien asmeninis sportininko reikalas. Yra dar pareigos jausmas, priedermė Tėvynei. Tūkstančiai jaunų lietuvių pokario metais kovojo prieš stalinizmo marą, žuvo, buvo guldomi ant turgelių grindinio, puvo Sibiro gulaguose. Jie negalvojo, ar jiems tai naudinga, ką jie už tai gaus. Jie kovojo ir žuvo už savo Tėvynę nesitikėdami kokio nors atpildo. Dabar kiti laikai, bet sportininkų pergalės pasaulio sporto arenose valstybei svarbios. Jos kelia pasididžiavimą savo šalimi, mažos valstybės tampa žinomos pasaulyje ir parodo, kad jos nėra ekonominio ar kultūrinio gyvenimo autsailerės.

Donata Rimšaitė atsisakė atstovauti Tėvynei. Atsirado geručių, kurie pasiūlė didesnę kapšą pinigų. Tačiau p. V. Čmilis savo straipsnyje patetiškai verkšlena: „Kurgi žmogaus teisės, apie kurias taip mėgsta postringauti įvairių fondų ir komitetų atstovai, **kur pasirinkimo laisvė?** Bet, pasirodo, Lietuvoje sportininkas, jo likimas, visas gyvenimas priklauso ne jam. Kas norima, tas su juo ir daroma“ (Čmilis, 2013). Kategoriskai teigiama, kad kiekvienas sportininkas, kaip ir bet kuris žmogus, turi teisę į privatų gyvenimą. Jis nėra baudžiauninkas ir turi teisę į asmeninį gyvenimą.

Toliau V. Čmilis rašo, kad jaunos sportininkės likimas ir karjera buvo paaukota vardan eilinių funkcionierių nepamatuotų ambicijų jaustis reikšmingais ir galingais. D. Rimšaitės likimas buvo nulemtas pasinaudojus stipresniojo teise. Anot V. Čmilio, trūko tik raginimų nubausti „liaudies priešą mirtimi“ ir t. t. Taip gali rašyti tik žmogus, kuriam nusipjauti į savo Tėvynę, kuriam svarbu tik asmeniniai interesai, kuris niekada negirdėjo lotyniško posakio „Dulce et decorum est pro patria mori“ (*Malonu ir garbinga mirti dėl Tėvynės*). Patriotizmas yra nuostabus jausmas, atėjęs iki mūsų laikų kartu su romėniškųjų dorybių – narsumo, pilietiškumo, altruizmo – spindesiu! Ne ištikimybė valdžiai, valdovams, bet ištikimybė ir meilė Tėvynei tampa svarbiausiu tautiškumo jausmu. Maironio žodžiai „Gražu už Tėvynę pavargti, kentėti...“ aktualūs visada.

V. Čmilio postringavimai apie žmogaus teises, asmens laisvę yra teisingi, tačiau autorius pamiršta elementarią tiesą, kad teisės negali būti atsiejamos nuo pareigų. Tėvynė tave išaugino, subrandino, sudarė sąlygas sportuoti, taigi būk malonus ir pats kažką duok Tėvynei. Nuo senų laikų Lietuvoje gyvuoja tradicija, kad senus tėvus karšina ir iki mirties globoja jų vaikai. Taip atliekama šventa pareiga. Ponas Čmili, negi jūs savo senus tėvus paliktumėte likimo valiai vien dėl to, kad „turite teisę į asmens laisvę, teisę daryti, ką noriu“? O pareigos? Jūsų nuomone, jais turi pasirūpinti valstybė? O gal išvešite juos rogutėmis į mišką?

D. Rimšaitė ne vienintelė, atsukusi nugarą savo Tėvynei. Tokių sportininkų yra, ypač tarp krepšininkų. Štai NBA krepšininkas Ž. Ilgauskas. Lietuvoje užaugęs nuo 1994 m. nėra karto negynė Lietuvos garbės! Įvairiose svarbiose varžybose yra atsisakęs savo šaliai atstovauti Š. Jasikevičius, A. Macijauskas, D. Songaila, D. Šalenga ir kt. Ne dėl sveikatos problemų, bet dėl asmeninių interesų.

Panašiai elgėsi ir „auksinis berniukas“ Š. Jasikevičius. Nors antroje 2010 m. pusėje Lietuvos spaudoje apie jį buvo spausdinama šimtai straipsnelių, nuotraukų, tačiau užteko užsienio klubui parodyti stambesnę banknotą, jis metė „Lietuvos ryto“ komandą ir patraukė ieškoti riebesnio kashnio į užsienio klubą. Ir šiais metais Š. Jasikevičius pareiškė, kad nežais Lietuvos rinktinėje Europos čempionate, nes jam reikia „pailsėti“, „pabūti su šeima“, kad nuo rudens galėtų pilna jėga žaisti už užsienietišką klubą.

Matyt, minėti sportininkai nėra girdėję garsaus vokiečių krepšininko Dirko Novickio (*Dirk Nowitzki*) pasakymo: „Jeigu kas nors iš manęs atimtų galimybę kovoti dėl Tėvynės, aš jausčiausi labai nelaimingas. Žygiuoti stadione su Tėvynės vėliava – didžiausia laimė!“ Tokių sportininkų pasaulyje labai daug.

Labai liūdna, bet ir tokių, kalbančių apie asmens laisvės ir teises, irgi yra nemažai...

Baigti šį straipsnį noriu tokia mintimi: kalbant apie žmogaus teises, asmens laisvę nereikia pamiršti ir pareigų!

Literatūra

Čmilis V. (2013). Dėl Donatos Rimšaitės ir žmogaus teisių. *Laisvas laikraštis*, vas. Nr. 7–8.

Staniulis A. (2006). V. Garastas: Kai kurie žaidėjai pamiršo, kad gimė Lietuvoje. *Lietuvos rytas*, rugs. 20.

Miškinis K. (2011). Lietuviais esame mes gimę... *Lietuvos žinios*, vas. 17.

Audiovizualinė (garso ir vaizdo) stimuliacija sporte: praktinis pritaikymas



Aistė ŽEMAITYTĖ
Lietuvos olimpinio sporto centro ir UAB „Bioklinika“ BIOFIRST psichologė

Aukščiausio lygio varžybose tiek sportininkai, tiek treneriai stebi ne tik tiesioginius lyderių veiksmus, lėmusius puikų rezultatą, bet ir tai, kas vyksta užkulisiuose. Viešai galima matyti, kaip vyksta apšilimas, atsigavimas, kokios priemonės naudojamos regeneracijai ir stimuliacijai. Grįžtama su klausimais specialistams apie varžovų naudotas priemones, ką jos duoda, ar vertėtų jas naudoti pačiam. Yra tekę aiškinti net apie kamertono prasmę prieš einant sportininkui į startą.

Daugelis priemonių patenka į sportą tiesiai iš mokslo kalvės. Tradiciškai žmonės labai vangiai priima naujoves, tačiau siekiantiems geriausių rezultatų ši taisyklė negalioja – atvirkščiai, ieškoma naujovių, kurios leistų priartėti ar aplenkti dabartinį lyderį. Noras pasiekti geriausių rezultatų yra paskata sportininkams vieniems pirmųjų pradėti naudoti rinkoje atsirandančius produktus. „*Jei aš tą metodą panaudosiu pirmas, kol kiti dar nežino ar dvejoja, turėsiu pranašumą,*“ – toks mąstymas paskatina atletus ryžtingiems eksperimentams.

Vis dėlto paskubėjus ir neatsakingai pasirinkus mokslo siūlomas naujoves galima ne tik negauti jokios naudos, bet dar ir išeikvoti tokius sporte vertingus išteklius kaip laiką, energiją, finansus. Štai pasaulyje plačiai nuskambėjusi krioterapija (šalčio terapija) turėjo tapti veiksminga geresnio sportinio rezultato siekimo priemone. Esmė ta, kad žemoje temperatūroje oda traukiasi, kad kuo mažiau šilumos atiduotų į išorę, o raumenys geriau aprūpinami deguonimi. Iš dvi su puse minutės -100–120°C šaltyje išbuvusių sportininkų buvo tikimasi geresnių rezultatų dėl geresnės kraujotakos raumenyse. Teoriškai mąstant, krioterapija prieš varžybas turėjo pagerinti rezultatą, o po treniruotės – regeneraciją. S. Ückert tyrimai patvirtino, kad sportininkų mėgėjų rezultatai išties pagerėja iki 15 proc., tačiau didelio meistriškumo sportininkų – vos iki 1 proc.

Taigi, pagrįstai susimąstoma ir apie kitų mokslinių naujovių realų veiksmingumą sportininkams. Dažniausiai šiuo metu aptariama audiovizualinė (garso ir vaizdo) priemonė – akinukai-ausinės.

Nenuostabu, kad prieš įsitvirtindami rinkoje audiovizualiniai akiniai su ausinėmis pasklido sporto pasaulyje. Greitojo čiuožimo sportininkė iš Kanados Ch. Boudrais, JAV golfo atstovas R. Thompsonas savo įspūdingas pergalės XX amžiaus paskutiniame dešimtmetyje sieja su audiovizualine stimuliacija (AVS). Susipažinkime su šia aktyvacijai ir relaksacijai skirta priemone ir jos panaudojimo sporte galimybėmis dabar.

Apie šviesą, garsą ir smegenų veiklą

Šviesą ir garsą eksperimentinėje terapijoje pradėta naudoti 70-ųjų pradžioje. Mūsų smegenys dirba skirtingais dažniais. Pasikeitus būsenai – atsiradus nuovargiui, dominuojant emocijoms, įvykus kognityviniams pokyčiams – kinta ir smegenų aktyvumas. Jeigu atliekamas išorinis stimuliavimas tam tikro dažnio bangomis, turėtų, logiškai mąstant, kisti ir asmens, kuris gauna poveikį, norimas smegenų dažnis.

Žinoma, kokiam dažniui esant žmogus geba optimaliai koncentruotis, miegoti, įsiminti, įsivaizduoti, vykdyti fizinę veiklą ir kt. Taigi turėtų pakakti skleisti tam tikro dažnio bangas, kad būtų pasiekiamas norimas efektas.

Stimuliavimas dažniais įmanomas per akis ir ausis. Dėl akyse esamo gerokai didesnio receptorių skaičiaus geresnis vizualinės stimuliacijos poveikis, tačiau naudojant du jutimų modalumus veiksmingumas sustiprinamas. Todėl buvo sukurti specialūs akinukai-ausinės, skleidžiantys šviesos ir skambesio (muzikos) efektus.

Atlikti daugybiniai tyrimai vienareikšmiškai patvirtina AVS poveikį. Šviesa ir muzika tiesiogiai

susijusi su mūsų smegenų veikla. Jų funkcija svarbi savireguliacijai. Tinkamai subalansuota bei parinkta šviesa ir muzika aktyvina norimą smegenų dažnį, kartu keisdama mūsų aktyvacijos lygmenį.

AVS pritaikymas masiniame sporte

AVS (garso ir / ar vaizdo) stimuliacijos pritaikymas sporte vyksta universaliuoju (masinis sportas) ir individualiuoju (didelio meistriškumo sportas) lygmenimis.

Šiandien galima įsigyti specialiai sportininkams sukurtos muzikos, kuri padeda užmigti, regeneruoti, pasiekti norimą bėgimo ar žaidimo (tenisas) ritmą ir tempą. Tai – garsinės stimuliacijos universalaus pritaikymo pavyzdys.

Štai maratono bėgikai pagal tokią muziką įpranta prie ritmo ir tempo ir tai atgamina per varžybas pagal planą ir / ar kritiniais momentais. Paprasčiausia muzikos nauda treniruojantis – dėmesio perkėlimas nuo monotoniškos veiklos prie sportininkui malonios, patinkančios muzikos. Tačiau visą treniruotę bėgti klausantis muzikos – rizikinga, nes prislopinama klausia ar net visai jos atsisakoma, todėl sunkiau orientuojamasi erdvėje, iškyla grėsmė pakliūti į pavojingas situacijas.

Galima be jokių apribojimų įsigyti ir AVS priemonę – audiovizualinius akinukus su ausinėmis. Dažniausiai ši priemonė naudojama norint greičiau užmigti.

Individualus AVS poveikio įvertinimas

Didelio meistriškumo sportininkams AVS parenkama ir pritaikoma individualiai. Čia svarbūs ne tik objektyviai matuojamų parametrų pokyčiai, bet ir subjektyvi sportininko nuomonė.

Pateikiame individualaus įvertinimo pavyzdį. Tikslas – įvertinti AVS efektyvumą subjektyviai ir objektyviai (naudojant biologinio grįžamojo ryšio aparatūrą). Buvo laukta, kad AVS turės atpalaiduojantį poveikį.

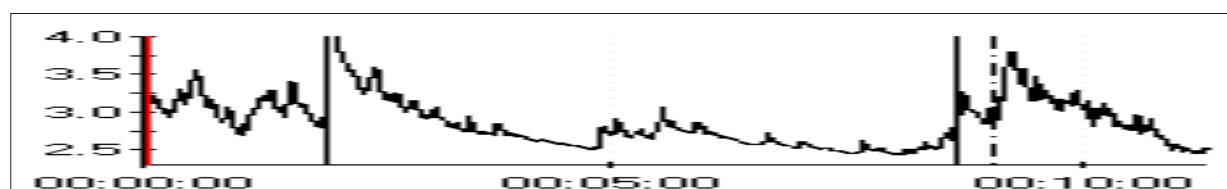
Sportininkas buvo supažindintas su AVS priemone, jos paskirtimi ir naudojimu. Esminė detalė – pulsuojančios šviesos stebėjimas užmerktomis

akimis. Taip pat buvo gautas sutikimas matuoti odos laidumo kaitą biologinio grįžamojo ryšio aparatūra. Supažindinus ir apibūdinus veiklą, ant dviejų rankos pirštų buvo uždėti davikliai, kurie fiksavo atleto odos laidumą AVS įvertinimo metu, ir išmatuotos pradinės bazinės vertės (2 min.). Tada uždėta AVS priemonė (akiniai ir ausinės), paleista relaksacinė muzika su bangų mūšos garsais (5 min.). Po 5 min. audiovizualinės stimuliacijos priemonės nuimtos ir toliau 3 min. fiksuotos fiziologinės atleto vertės, kad būtų matyti, į kokią būseną jis vėl sugrįžta. Tada programa sustabdyta ir nuimti davikliai.

Nuėmus daviklius pasiteirauta apie sportininko subjektyvius pojūčius, kai jis matė vaizdus ir klausėsi relaksacinės muzikos – vyko audiovizualinė stimuliacija. Paaiškėjo, kad jam ne itin patiko naudota priemonė (švieselės buvo neįprastai ryškios, o muzika „lavoninė“), jis abejojo jos veiksmingumu, nors ir teigė, kad atsipalaidavo, pasidarė mieguistas ir net bijojo užmigti stebimas.

Biologinio grįžamojo ryšio, matuojant odos laidumą, rezultatas pavaizduotas paveiksle. Iš jo matyti, kad sportininko vidutinės bazinės vertės buvo 3,29 μ siemens. Tik uždėjus audiovizualinės stimuliacijos akinius ir ausines (tai žymi pirmasis vertikalus brūkšnylis), atleto odos laidumas pastebimai šoktelėjo į viršų (tikėtina, kad tai išprovokavo nauja, nepatirta vizualinė stimuliacija), tačiau sportininkas pamažu priprato prie stimuliacijos (tai rodo mažėjančios vertės grafike), kas susiję su vykusiu atsipalaidavimu (vidutinės vertės – 2,72 μ siemens). Nuėmus akinukus ir ausines (tai žymi antrasis vertikalus brūkšnylis) vėl pastebimas odos laidumo verčių didėjimas, kuris reiškia grįžimą iš relaksacinės būsenos į įprastinę. Įdomu tai, kad ir netaikant AVS sportininkui matuotos fiziologinės vertės vėl pamažu mažėjo iki panašaus lygio, koks buvo, kai buvo taikoma relaksacinė priemonė (vidutinės paskutinio intervalo vertės – 2,90 μ siemens). Galima būtų daryti prielaidą, kad AVS turėjo ilgalaikį išliekamąjį efektą (žr pav.).

Taigi iš gautų rezultatų galima teigti, kad audiovizualinės stimuliacijos akiniai su ausinėmis sportininkui turėjo relaksacinį poveikį (tai rodo odos laidumo verčių sumažėjimas). Vis dėlto jo paties



Pav. Sportininko matuotos vertės (odos laidumo) kaita tyrimo metu (11 min.)

subjektyvia nuomone, priemonė jam pasirodė keista ir ne itin patiko, nors atsipalaiduoti padėjo. Buvo susitarta dėl pakartotinių dviejų AVS išbandymų parenkant kitą muziką, nes naujos išbandomos tris kartus ir tik tada padaromas galutinis sprendimas.

Apibendrinimas

Taigi naudojant AVS galima reguliuoti savo būsenas (aktyvinti ar apraminti). Pabrėžtina, kad savireguliacijai audiovizualinę priemonę pakanka naudoti 3–5 min. (gamintojai nurodo 20 min.).

Taip pat atkreiptinas dėmesys į tai, kad sportuojant absoliučiai netinka relaksacinė muzika. Relaksacinės muzikos dažnis yra gerokai per žemas aktyviam sportininkui – didelis dažnių skirtumas kelia nepasitenkinimą, susierzinimą, savaiminį netinkamos stimuliacijos atmetimą.

Nustatyti AVS efektyvumą būtina individualiai. Tačiau net jei AVS poveikis objektyviomis matavimo priemonėmis yra akivaizdus, lemiamu tolesnio AVS naudojimo veiksnio tampa subjektyvus sportininko įvertinimas.

Emocijų reguliacija šiuolaikinės psichologijos požiūriu



Lina VAISEITĖ

Lietuvos tautinio olimpinio komiteto vyr. referentė olimpinėms programoms,
Lietuvos olimpinio sporto centro psichologė

Pastaraisiais metais sporto psichologijoje dažniausiai taikoma intervencija – psichologinių įgūdžių mokymas arba kitaip – mentalinė treniruotė (Moore & Gardner, 2011). Šios intervencijos esmė – išmokyti sportininką (arba trenerį) tam tikrų įgūdžių (atsipalaidavimo / mobilizacijos, vaizdinių kūrimo, tikslų išsikėlimo, dėmesio valdymo ir kt.). Remiamasi prielaida, kad šie įgūdžiai leidžia kontroliuoti nemaloniais emocijas, pojūčius, mintis ir taip susitvarkyti su didelio streso situacijomis, o tai prisideda prie geresnio pasirodymo sporto aikštelėse.

Deja, praktiškai ši intervencija ne visada atlieka savo užduotį: nors ne vienas tyrimas rodo, kad po tokios intervencijos sportininkas geba geriau valdyti savo būseną (jaudulį, įtampą, stresą), jo veiklos rezultatai nepagerėja tiek, kiek tikėtasi (Gardner & Moore, 2006). Tai skatina nauju žvilgsniu pažvelgti į tai, ką sporto psichologija gali pasiūlyti sportininkui ar treneriui, todėl žvalgomasi į psichologijos sritis, nagrinėjančias emocijas, jų reguliaciją ir veiklos rezultatų gerinimą.

Emocijos apima labai platų vidinio patyrimo spektrą. Jos dažnai kyla situacijoje, susijusioje su įvairiais žmogaus tikslais: ilgalaikiais, galbūt net apimančiais gyvenimo tikslus ar susijusiais su tapatumu („siekiu būti atkaklus“), ir trumpalaikiais („siekiu laimėti šį plaukimą“), sudėtingais („siekiu patekti į rinktinę“) ir paprastais („siekiu padaryti apšilimą prieš bandymą“), įsisąmonintais („žinau, ko siekiu“) ir neįsisąmonintais arba net automatiniais („siekiu apsisaugoti nuo atlekiančio kamuolio“), bendrais keliems žmonėms (pavyzdžiui, sportininkui, treneriui ir juos supančiai aplinkai, galbūt visai šaliai: „siekiu, kad įveikčiau atranką į olimpinės žaidynes“) ir individualiais („siekiu įveikti konkretų varžovą“). Nepriklausomai nuo tikslo, jei tik situacija vienu ar kitu būdu su tuo tikslu susijusi, t. y. įgauna kokią nors prasmę, ji atitinkamai sukelia emociją – džiaugsmą, pyktį, nusivylimą, jaudulį... ir, jei laikui bėgant

keičiasi tikslas, situacija ar jos prasmė, keičiasi ir emocija (Gross, 2010).

Emocijos yra sudėtingas vidinis patyrimas, apimantis subjektyvius išgyvenimus, fiziologines organizmo reakcijas ir elgesį (Gross, 2010). Kitaip sakant, išgyvendami emocijas, mes jaučiame vienokius arba kitokius jausmus, pojūčius, fiziologines reakcijas, taip pat elgiamės vienokiu arba kitokiu būdu.

Emocijos sugeba įsiveržti į sąmonę ir pertraukti tai, ką tuo metu darome. Vis dėlto nereikėtų galvoti, kad bet kuri emocija automatiškai užvaldo sąmonę – ji varžosi su kitomis reakcijomis, kitais pojūčiais ir kitomis emocijomis. Būtent dėl šio emocijų bruožo, galime emocijas sąmoningai reguliuoti (Gross, 2010).

Taigi emocijos kyla *situacijose*, kurios patraukia žmogaus *dėmesį*, yra *įvertinamos* vienokiu arba kitokiu būdu ir taip įgauna prasmę, o kilusi emocija pasireiškia *atsaku* (subjektyvaus patyrimo, fiziologinių reakcijų ir elgesio pokyčiais). Tai keturi kertiniai akmenys (*situacija, dėmesys, įvertinimas ir atsakas*), kuriuos apima emocijų reguliacija.

Emocijų reguliacija – veiksmai, kuriais bandome keisti (paveikti) kylančias emocijas: tai, *kokias* emocijas išgyvename, *kada* jas išgyvename ir *kaip* jas išgyvename bei išreiškiame (Gross, 2010). Emocijų reguliacija gali būti išorinė, kai vienas žmogus bando paveikti kito žmogaus emocijas, pavyzdžiui, mama, raminanti verkiantį vaiką, ar treneris, drąsinantis išsigandusį sportininką. Tačiau šiame straipsnyje kalbama tik apie vidinę reguliaciją, kuria keičiamos savo paties emocijos.

Kai pagalvojame apie tai, kokių tikslų emocijos reguliuojamos, pirmiausia kyla mintis apie nemalonių emocijų (nerimo, baimės, pykčio) patyrimo ar elgesio išraiškų mažinimą. Tačiau reguliuojamos ir malonios emocijos, pavyzdžiui, kai stengiamasi neatrodyti labai laimingam, sunkiai laimėjus kovą

prieš gerą draugą, arba stengiamasi sustiprinti ar prailginti laimės pojūtį, dalijantis šia žinia su kitais. Kartais emocijų reguliacija gali reikšti nemalonių emocijų sustiprinimą, pavyzdžiui, pykčio, kai to pykčio reikia kovai (Gross, 2010).

Emocijų reguliacijos strategijų yra labai daug, todėl geriausia kalbėti apie jas apibendrinus ir remiantis keturiais kertiniais akmenimis, kurie buvo įvardyti (situacija, dėmesys, įvertinimas ir atsakas). Visas emocijų reguliacijos strategijas galima sugrupuoti pagal tai, kuriam iš šių keturių akmenų jos skirtos, taip gaunamos penkios emocijų reguliacijos strategijos (Gross, 2010):

- situacijos pasirinkimas;
- situacijos keitimas;
- dėmesio nukreipimas;
- kognityvus keitimas;
- atsako keitimas.

Pirmosios keturios strategijos gali būti sujungtos į platesnę grupę, kurią galima pavadinti „strategijomis, orientuotomis į emocijų užuomazgas“, nes jos taikomos dar iki atsirandant emocijai ar jai tik pradėdant kilti ir jomis bandoma paveikti tai, kokia emocija, kada ir kaip kils. Paskutinė strategijų grupė apima „strategijas, orientuotas į atsaką“, ir yra taikoma tada, kai emocija jau kilo (Gross, 2010).

Situacijos pasirinkimas

Tai pats pirmiausias „taškas“, kurį galima veikti emocijų reguliacija, nors šiame taške emocijos net nėra. Šios strategijos apima veiksmus, kurių imamės, kad pakliūtume į situaciją, kokios tikimės (arba kuri sukeltų kuo mažiau nemalonių emocijų) (Gross, 2010).

Nors ne visuomet prieš atliekant veiksmą ar priimant sprendimą sąmoningai pagalvojama apie tai, kokias pasekmes jis turės ar kokias emocijas sukels, vis dėlto nemaža dalis sprendimų su tuo stipriai susijusi. Žmonės sugeba numatyti, kokia kryptimi nueis jų emocijos, jei jie nieko nesiims ar jei ims tam tikrų veiksmų. Tai gali paskatinti atsisitraukti nuo kitų ir užsidėjus ausinuką ruoštis savo plaukimui, motyvuoti labiau kautis, kad ketvirtfinalyje nereiktų susitikti su „nepalankiu varžovu“ ar rinktis varžybas, kuriose didžiausia tikimybė pasiekti savo tikslus (Gross, 2010).

Ši strategija sporte gali būti tiek padedanti prisitaikyti ir atlikti veiklą („adaptatyvi“), tiek trukdanti („neadaptatyvi“). *Adaptatyvi* ji esti tada, kai sportininkas vengia vakarėlio varžybų išvakarėse arba renginio, kuriame daug sensacijų ieškančių žurnalistų. Tačiau jei sportininkas, vengdamas

nuobodulio, skausmo, monotonijos, nepatogumo ar kokio kito nemalonaus jausmo, neina į treniruotes, nedaro tam tikrų pratimų ar sudėtingų užduočių, taip gaudamas trumpalaikį palengvėjimą, ši strategija riboja jo veiklą, jo tobulėjimą ir tampa *neadaptatyvi* (Moore & Gardner, 2011).

Verta paminėti, kad tyrimai rodo įdomų dėsningumą – žmonės netiksliai numato, kokia bus jų būseną, jei įvyks tam tikras nepageidaujamas įvykis. Jie gana tiksliai nuspėja, ką jaus, bet gerokai pervertina trukmę. Kitaip sakant, jiems atrodo, kad nemalonūs išgyvenimai truks ilgiau nei tai iš tikro vyksta. Tai reiškia, kad kartais savo sprendimus grindžiame ne visai tikslia informacija. Negana to, labai sunku pasverti, kokia emocijų reguliacijos trumpalaikė nauda, palyginus su ilgalaikiais tikslais. Pavyzdžiui, dažnam žmogui nepatinka nemalonių emocijų ir stengiamasi taip kurti sau situacijas, kad jų būtų kuo mažiau. Štai sportininkas, nemėgstantis monotonijos ar skausmo, susijusios su tam tikrų pratimų atlikimu, reguliuoja savo emocijas vengdamas situacijų, kuriose šiuos pratimus reikia atlikti. Trumpalaikėje perspektyvoje tokia strategija suteikia progą išvengti nemalonių būsenų ir patirti palengvėjimą, tačiau ilgalaikėje perspektyvoje ji riboja galimybes gerinti savo funkcines ypatybes, fizinius ir techninius įgūdžius. Tam, kad meistriškumas didėtų, galbūt kaip tik reiktų stengtis pakliūti į monotoniškas, nemalonas ar su skausmu susijusias situacijas, net jei tuo metu tai sukeltų nemalonių išgyvenimų (Gross, 2010).

Keičiant neadaptatyviai taikomas minėtas emocijų reguliacijos strategijas, tradicinės psichologinių įgūdžių mokymu pagrįstos intervencijos moko tinkamai išsikelti tikslus. Laikomasi prielaidos, kad jei sportininkas vengia tam tikrų treniruočių ar varžybų situacijų, tikslų išsikėlimas šį vengimą mažina. Situacijos pasirinkimui taip pat galima naudoti priešvaržybines rutinas, kurios suplanuoja sportininko veiksmus rengiantis pasirodymui. Naujesnės intervencijos, pagrįstos priėmimu, ugdo toleranciją nemaloniems išgyvenimams ir skatina veikti vadovaujantis savo vertybėmis priešpriešinant tokią elgesį emocijų padiktuotam vengimui. Tai reikėtų dalyvavimą treniruotėse bei užduočių atlikimą ir tuomet, kai patiriamos nemalonių emocijų (Moore & Gardner, 2011).

Situacijos keitimas

Šios strategijos apima pastangas pakeisti išorinę situaciją ir jos sukeltas emocijas. Pavyzdžiui, jei apšilimo stadione labai didelis

ūžesys ir tai blaško dėmesį bei erzina, galima atrasti sau ramesnį kampelį ar užsidėti ausines (Gross, 2010).

Situacijos keitimas susijęs su situacijomis, kurios sąlygiškai yra neišvengiamos, todėl keičiama ne situacija, o jos ypatybės. Kita vertus, „situacijos“ apibrėžimas labai miglotas ir platus, kartais mėginant pakeisti situaciją galima sukurti naują, tada išnyksta aiški riba tarp situacijos pasirinkimo ir situacijos keitimo (Gross, 2010).

Kai gresiant konfliktui sportininkas ryžtingai pasikalba su komandos draugu ar treneriu arba važiuojant į varžybas autobusu, kuriame tvyro įtempta atmosfera, šmaikščiai pajuokauja, tai iliustruoja adaptyvią emocijų reguliaciją. Prietariai taip pat yra situacijos keitimo pavyzdys. Kai šios strategijos imamos taikyti nelanksčiai, jos virsta neadaptyviu elgesiu. Pavyzdžiui, prietaringas elgesys gali sumažinti nerimą, patiriamą tuo momentu, tačiau vėliau prietaras užvaldo sportininko sąmonę ir jis įtiki, kad sėkmė pasiekta ar nesėkmės išvengta tik dėl šio prietaringo elgesio (ne savais gebėjimais ir pastangomis). Arba kitas pavyzdys, kai sportininkas nuolatos stengiasi juokauti su draugais priešvaržybinėje situacijoje, kad sumažintų įtampą, kurios nebegali toleruoti, bet kartu išsiblaško pats ir sutrikdo kitų sportininkų pasirengimą (Moore & Gardner, 2011).

Tradicinis psichologinių įgūdžių mokymas tokiose situacijose siūlo intervencijas, kurios moko komunikacijos ir ugdo tarpasmeninius įgūdžius, nes tokie įgūdžiai padeda pakeisti emocijas (pavyzdžiui, mokėjimas pasikalbėti su treneriu apie tikslus, atsakomybę sumažina netikrumą ir kartu nerimą), pasitelkia priešvaržybinės rutinas, nes jos sumažina išorinių dirgiklių poveikį ir skatina dėmesio koncentravimą į varžybinių veiklą. Naujesnės intervencijos vietoj to moko sąmoningo dėmesingumo – nevertinant priimti savo vidinį patyrimą ir pažvelgti į jį tarsi iš šalies, nešališkai. Tai didina toleranciją savo emocijoms ir sportininkas jaučiasi patogiai net ir tada, kai išgyvena nemalonias būsenas, todėl jam nebereikia bėgti nuo emocinio patyrimo ir keisti situacijos (Moore & Gardner, 2011).

Dėmesio nukreipimas

Kai niekaip neįmanoma keisti išorinių aplinkybių, emocijas reguliuoti galima perkeliant dėmesį į kitus ypatumus toje pačioje situacijoje.

Kitaip sakant, čia taip pat pasirenkama situacija, tik šiuo atveju ne išorinė, o vidinė. Akivaizdžiausias tokių strategijų pavyzdys – akių užmerkimas arba ausų užsiklėpimas, apribojantis informaciją, ateinančią šiais kanalais. Kiti pavyzdžiai ne tokie akivaizdūs, tačiau tai yra bet kuris bandymas nemalonoje situacijoje sutelkti dėmesį į teigiamus dalykus, susikoncentruoti į informacinius situacijos bruožus („ką turiu padaryti prieš išeidamas“), atitraukiant jį nuo emocijų („kas, jei man nepasiseks?“) (Gross, 2010).

Išskiriamos dvi dėmesio nukreipimo formos – išsiblaškymas ir išgyvenimas (*ruminavimas*) (Gross, 2010). *Ruminavimas*, beje, lietuvių kalboje pradėtas vartoti gana neseniai, tačiau atitikmens jam neturime. Galbūt artimiausias pagal reikšmę būtų „išgyvenimas“.

Išsiblaškymas – tai jau minėtas dėmesio nukreipimas nuo emocinių situacijos ypatumų ar nuo visos situacijos apskritai. Jis gali būti tiek išorinis, kai žvilgsnis nukreipiamas nuo akių nemalonoje situacijoje, tiek vidinis, kai dėmesys perkeliamas viduje (pavyzdžiui, traumotas sportininkas galvoja apie reabilitacijoje atliekamus fizinius pratimus ir jų techniką, o ne apie patiriamą skausmą, varžybinėje situacijoje – apie šuolio techniką, o ne apie varžovus, – visa tai adaptyvių strategijų pavyzdžiai) (Gross, 2010). Atsipalaidavimo giliai kvėpuojant technika taip pat gali būti taikoma dėmesio nukreipimui, nes jos metu dėmesys nuo jaudulį skatinančių minčių perkeliamas į savo pojūčius (kvėpavimą) (Moore & Gardner, 2011).

Išgyvenimas – reiškia įkyrų susitelkimą į mintis ir jausmus, susijusius su emociją keliančiu įvykiu ar įvykiais. Kitaip sakant, čia (priešingai nei išsiblaškymo strategijose) dėmesys perkeliamas ir išlaikomas ties emocijas keliančiais ypatumais, dėmesys nelankstus ir sutelktas tik į vidų (Gross, 2010). Tai reiškia, kad didelė laiko dalis skiriama situacijų analizei, ankstesnių įvykių pergalvojimui (praeičiai) ar būsimų scenarijų numatymui (ateičiai), tikintis, jog taip pavyks išvengti situacijų, kur kiltų nemalonoje emocijos. Tokia strategija iš tiesų padeda išvengti stiprių nemalonių emocijų, tačiau turi kitokių padarinių, nes mintys, atitrauktos nuo dabarties momento, sutrikdo veiklos atlikimą ir sprendimų priėmimą, kitaip sakant, toks dėmesio nukreipimo strategijų taikymas, ypač sporte, yra daugiau žalingas nei naudingas (Moore & Gardner, 2011).

Dirbant su neadaptyviai taikomomis strategijomis (tiek išgyvenimu, tiek išsiblaškymu),

tradicinis psichologinių įgūdžių mokymas pasitelkia atsipalaidavimo technikas, kurios moko dėmesį perkelti į vidinius pojūčius, ir vaizdinių (scenarijų) kūrimą, kuris dėmesį sutelkia į dalykus, susijusius su sportine veikla bei siektiniais elgesio modeliais. Kitaip nei šis tradicinis modelis, naujesni sąmoningu dėmesingumu pagrįsti modeliai taiko intervencijas, ugdančias sąmoningą dėmesio valdymą ir susitelkimą į esamą (dabarties) patyrimą. Be to, mokoma atsisakyti kategoriškumo ir neskubėti vertinti ir skirstyti į „gerai–blogai“ („jaudinuosi... bus blogai“), nes kiekvieną akimirką patyrimas gali būti įvairus – belieka jį priimti aprašomuoju būdu, nešališkai (Moore & Gardner, 2011).

Kognityvus keitimas

Emocija kyla priklausomai nuo prasmės, kuri suteikiama situacijai, todėl siekiant reguliuoti emocijas keičiama prasmė. Pavyzdžiui, stresas patiriamas tada, kai žmogus įvertina situacijos keliamus reikalavimus („Ką aš turiu padaryti?“) ir šie pasirodo didesni nei suvokiami ištekliai („Ką aš galiu padaryti?“). Tokiu atveju žvelgiama į situaciją kitu kampu, kad pati situacija pasirodytų kitaip arba sustiprėtų pajautimas, kad užtenka sugebėjimų ir galimybių su ta situacija susitvarkyti (Gross, 2010).

Kognityvus keitimas neretai reiškia „antrą žvilgsnį“ į situaciją. Jei pro šalį praeina pažįstamas žmogus ir nepasisveikina, daugumos natūrali pirmoji reakcija – sutrikimas, nepasitenkinimas, pyktis ar net išsivėmimas. Tačiau „antras žvilgsnis“ į situaciją gali pasufleruoti kitą interpretaciją – galbūt pažįstamas mūsų nepamatė, galbūt jis susirūpinęs laukiančiomis varžybomis. Kartais neįmanoma žinoti, kuri interpretacija objektyviai teisinga, tačiau jos sukelia skirtingas emocijas tiek kokybės (pyktis arba atlidumas), tiek stiprumo požiūriu. Be to, kai žmonės leidžia sau „antrą kartą“ pažvelgti į situaciją, jie dažnai spontaniškai randa kitokią paaiškinimą, suteikiantį jai kitokią prasmę. Be to, kuo anksčiau ir greičiau randamas šis naujas paaiškinimas, tuo mažiau jis sutrikdo atliekamą veiklą, nes neatitraukia dėmesio (Gross, 2010).

Adaptyvių šios strategijos taikymo sporte pavyzdžių apstu – tai visi bandymai pažvelgti į situaciją kitu kampu ar logiškai (pavyzdžiui, kai sportininkas apie laukiančias varžybas ima galvoti kaip apie iššūkį, galimybę parodyti, ką sugeba ir kiek pasistūmėjo į priekį, kai logiškai išnagrinėja

situaciją ir supranta, jog jo varžovas – ne antžmogis, ir numato, kaip prieš jį žaisti, arba kai išvelgia pamoką nesėkmėje). Tačiau lygiai taip pat dažnai ši strategija taikoma neadaptyviai, ja bandoma kontroliuoti savo mintis ir kartu kylančias emocijas (neigiami žodžiai mechaniškai keičiami į teigiamus: „negaliu“ į „galiu“; stabdomos nemalonos mintys, draudžiama sau jaustis ar galvoti tam tikru būdu: „negalima šitaip galvoti“). Paradoksalu, bet tokie bandymai slopinti emocijas ir mintis dažnai tik sustiprina nemalonus išgyvenimus. Tradicinės psichologinių įgūdžių mokymo intervencijos pagrįstos būtent tokiais principais – jos moko keisti vidinę kalbą, stabdyti ir keisti mintis. Deja, tyrimai rodo, kad mechaniškas keitimas gali turėti neigiamų padarinių. Naujesnės intervencijos laikosi kitokios pozicijos, jos visas mintis (tiek malonias, tiek nemalonas) laiko lygiavertėmis ir neišvengiamai kylančiomis sąmonėje, bet kartu savaime ir praeinančiomis, jei tik žmogus nesiima jų sąmoningai arba nesąmoningai kurstyti. Taigi šios naujosios intervencijos ugdo gebėjimą pažvelgti į vidinį patyrimą iš šalies, tarsi stebėtojai, suprantant, kad ne visada mintys rodo šimtaprocentinius faktus (palyginimui: „aš pralaimėsiu“ ir „aš galvoju, kad pralaimėsiu“), ir nesistengiant šio patyrimo keisti, stabdyti ar slopinti; vietoj to jis sąmoningai paliekamas fone, iš kurio vėliau savaime iškeliauja. Kitaip sakant, čia keičiamos ne mintys ar emocijos, o santykis su jomis (Moore & Gardner, 2011).

Atsako keitimas

Tai pats paskutinis taškas, kuriame galima paveikti emociją, nes čia emocija jau kilusi ir keičiama tai, kaip ji patiriama (subjektyviame, fiziologiniame ir elgesio lygmenyse). Pavyzdžiui, atsipalaidavimo pratimai pakeičia kvėpavimą, sumažina raumenų įtampą, sutelkia dėmesį į pojūčius (atitraukia nuo nemalonių situacijos bruožų), įgalina elgtis ramiau.

Viena iš atsako keitimo strategijų – emocijos išreiškimo slopinimas, tai yra bandymai neparodyti emocijos. Sportininkas gali slėpti savo pyktį nuo trenerio, nerodyti, kad jaudinasi, kad išgyvena. Ši strategija susilaukė didelio dėmesio dėl to, kad dėl jos vyrauja dvi priešingos nuomonės. Pirmoji nuomonė sako, kad emocijos mažėja, kai yra išreikšiamos, antroji teigia priešingai – emocijos mažėja, kai yra slopinamos. Tačiau panašu, kad slopinimas sutrikdo kognityvią veiklą, tai yra, nors emocijos po kurio laiko tikrai sumažėja, kol vyksta jų slo-

pinimas, jis atitraukia į save dėmesį, todėl sunku atlikti kitą veiklą, kuriai taip pat reikia dėmesio. Sportininkas, slopinantis savo nerimą stengdamasis jo neparodyti ar nejausti, po kurio laiko galbūt pasijaučia ramiau, tačiau šios pastangos atitraukia jo dėmesį nuo sportinės veiklos ir dėl to atlikimas bei rezultatai suprastėja. Taigi slopinimas turi savo „kainą“ (Gross, 2010). Be to, kai kuriais atvejais dėl tokių bandymų nuslopinti nemalonus emocijas jos jaučiamos dar ilgiau (Moore & Gardner, 2011).

Tradicinės psichologinių įgūdžių mokymo intervencijos emocijų kontrolei pasitelkia vidinę kalbą (kilus emocijai sportininkas save drąsina, skatina) ir atsipalaidavimo technikas, tačiau šios technikos, net kai išmokstama jomis kontroliuoti emocijas, sportiniams rezultatams ne visuomet naudingos. Naujesnės intervencijos, kaip rašyta, moko priimti emocijas ir mintis, leisti joms kilti ir nevaržyti ar kitaip keisti, t. y. netrukdyti natūralaus minčių ir emocijų kilimo bei praėjimo proceso. Kadangi vidinis patyrimas paliekamas fone ir su juo sąmoningai nieko nedaroma, jis neatitraukia dėmesio ir leidžia susitelkti į atliekamą veiklą, t. y. netrukdo treniruotės ar pasirodymo per varžybas (Moore & Gardner, 2011).

Taigi, emocijų reguliacijos strategijų daug ir panašu, kad net tuo pačiu tikslu (pavyzdžiui, nerimui sumažinti) pasitelkiamos skirtingos strategijos, nors vienos jų turi papildomą „kainą“ (pavyzdžiui, slopinimas), o kitos – ne (pavyzdžiui, kitokio paaiškinimo radimas). Tai siejama su skirtingais įsitikinimais apie emocijas ir jų reguliaciją: ar reguliuoti ir, jei reguliuoti, kokiomis strategijomis. Pavyzdžiui, jei sportininkas įsitikinęs, kad emocijas galima keisti, jis aktyviai imasi emocijų reguliacijos strategijų, tačiau jei, jo nuomone, emocijoms įtakos daryti neįmanoma, jis mažiau stengiasi arba visai nesistengia ką nors keisti (Gross, 2010). Kadangi sporte emocijų išgyvenimas dažnai priešpriešinamas „psichologiniam tvirtumui“, nenuostabu, jog didelė reikšmė skiriama emocijų kontrolei, kuri, kaip rodo naujausi duomenys, turi savo kainą (Moore & Gardner, 2011).

Dar vienas įdomus emocijų reguliacijos ypatumas yra tas, kad ji gali vykti tiek sąmoningai (valingai), tiek nesąmoningai (automatiškai). Negana to, panašu, jog net ir sudėtingi emocijų reguliacijos procesai gali būti aktyvinami automatiškai. Tai yra sportininkas gali net nepastebėti, kaip jį apėmęs nerimas prieš varžybas virsta apatija, kas suteikia trumpalaikį palengvėjimą, tačiau ilgalaikėje perspektyvoje sutrukdo jam siekti savo sportinių tikslų (Gross, 2010). Ugdomi są-

moningumo įgūdžiai, padedantys „pagauti“, kas vyksta šiuo metu, atskleidžia įprastinius elgesio modelius ir įgalina juos keisti.

Turėdami omenyje šias emocijų reguliacijos strategijas, galime apibendrinti. Visos emocijos yra mums svarbios, nepriklausomai nuo to, kiek jos patinka ar nepatinka. Jos leidžia lengviau orientuotis gausybėje situacijų, palengvina sprendimų priėmimą, jau nekalbant apie fiziologinius ir elgesio pokyčius, padedančius reaguoti, mobilizuotis ir pasiruošti situacijai.

Mes sąmoningai ir nesąmoningai esame linkę savo emocijas keisti, ir šis įvairias strategijas apimantis procesas vadinamas emocijų reguliacija. Nei viena iš strategijų savaime nėra nei „gera“ („adaptivi“), nei „bloga“ („neadaptivi“). Viskas priklauso nuo to, kaip ir kokių tikslų šios strategijos naudojamos. Jei kuri nors strategija naudojama pernelyg dažnai, o kitos nustumiamos į šalį, jei strategijos pasitelkiamos perdėtai emocijų kontrolei, ribojimui, keitimui ar net mėginimams visai nejausti kurių nors emocijų ir į tai sutelkiamas visas dėmesys, užuot siekus savo tikslų ir įgyvendinus vertybes, tada bet kuri strategija tampa neadaptivi (Moore & Gardner, 2011).

Sporte pagrindinis kriterijus, nusakantis emocijų reguliacijos adaptyvumą, yra tai, kiek naudojama strategija užima dėmesio. O dar tiksliau – ar ją naudodamas sportininkas išlieka susitelkęs į savo sportinę veiklą. Dažnai pasitai- kantis įsitikinimas, kad emocijos trukdo gerai pasirodyti, yra daugiau mitas. Tai, kas iš tiesų sutrukdo pasirodymą, yra dėmesio sutelkimas į patiriamą emociją ir susijusias mintis, jų išreiškimas arba kova su jomis. Kai sportininkas išmoksta priimti savo emocijas kaip natūralų procesą, kurio nereikia kontroliuoti, jis išlieka susitelkęs į atliekamą veiklą net ir tada, kai atsiduria įtemptoje ar nemalonioje situacijoje arba kai išgyvena nemalonus emocijas. Ir tai padeda pasiekti geresnių rezultatų.

Literatūra

- Gardner F. L., & Moore Z. E. (2006). *Clinical sport psychology*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gross J. (2010). Emotion regulation. In: Michael D. Lewis, Jeannette M. Haviland-Jones, Lisa Feldman Barrett (Eds.). *Handbook of emotions*. 3rd edition. Guilford Press, pp. 497–512.
- Moore Z. E., & Gardner F. L. (2011). Understanding models of performance enhancement from the perspective of emotion regulation. *Athletic Insight*, 3(3), 247–260.

II. Sporto medicina

Naujas požiūris į lyties nustatymo procedūrą sporte



Dr. Alma KAJĖNIENĖ

*Kauno sporto medicinos centro Sporto medicinos skyriaus vedėja,
Lietuvos olimpinio sporto centro olimpinės rinktinės gydytoja,
Lietuvos sveikatos mokslų universiteto lektorė,
Tarptautinės lengvosios atletikos federacijų asociacijos (IAAF) Medicinos ir antidopingo komisijos narė*

Vyrų ir moterų rezultatai didžiajame sporte skiriasi. Daugelis sporto šakų yra pritaikytos vyrų kūnui ir netgi tose sporto rungtyse, kurios palankios moterų anatomijai ir fiziologijai, buvo įtraukiami standartai, orientuoti į vyrus. Senovės Graikijos olimpinėse varžybose dalyvaudavo tik vyrai. Pirmosiose atgaivintose šiuolaikinėse olimpinėse žaidynėse 1896 m. moterys nedalyvavo. Šių žaidynių atgaivintojas Pjeras de Kubertenas (Pierre de Coubertin) pasisakė prieš moterų dalyvavimą profesionaliame sporte, o kartu ir olimpinėse žaidynėse, kadangi tai, jo nuomone, neestetiška ir prieštarauja gamtos dėsniams. Moterys didžiajame sporte pasirodė tik XX amžiuje. Paryžiaus olimpinėse žaidynėse dalyvavo 22 moterys, o vyrų buvo 975.

Dėl genetiškai nulemtos skirtingos lyčių kūno sandaros ir psichoemocinių lyčių skirtumų vyrai įgyja tam tikrą pranašumą veikloje, kur reikia jėgos, greičio ir ištvermės. Manoma, kad moterų varžybose galėtų bandyti dalyvauti tiek vyrai, apsimetę moterimis, tiek asmenys, kurie gimė su abiejų lyčių požymiais, bet buvo auginti ir auklėti kaip mergaitės. Abiem šiais atvejais dėl savo pranašumo jie sudarytų nesąžiningą konkurenciją, todėl daugelyje sporto šakų leidžiama varžytis tik tos pačios lyties asmenims. Spaudoje galima rasti keisčiausių gandų, kai moterys sportininkės asmeninį gyvenimą gyveno kaip vyrai.

1934 m. pasaulio 800 m bėgimo čempionė Zdenka Koubkova vėliau gyveno kaip vyras (Zdenek Koubek).

Legendinė Didžiosios Britanijos lengvaatletė Mary Edith Louise Weston 1929 m. laimėjo visas metimo rungtis (ieties, disko, rutulio stūmimo) ir toliausiai nustūmė rutulį 1925, 1929 ir 1934 metais. 1936 m. po keleto chirurginių operacijų ji tapo Mark Weston, vedė geriausią savo draugę ir likusią gyvenimo dalį gyveno kaip vyras.

1938 m. vokiečių Dora Ratjen pasiekė pasaulio moterų šuolio į aukštį rekordą. Dėl keistos išvaizdos sportininkė pakeliui į namus traukinyje buvo sulaikyta policijos. Nuo to momento ji gyveno kaip Heinrich Ratjen. Šis atvejis yra vienas didžiausių sporto pasaulio skandalų, kai moterimi persirengęs vyras sugebėjo apgauti savo varžoves. Mokslininkai vis dar ginčijasi – ar D. Ratjen buvo hermafroditas, transvestitas, ar tik vaikinai, kuriam gimusiam buvo neteisingai nustatyta lytis.

Lenkų bėgikė Stanisława Walasiewicz pasiekė 18 pasaulio moterų bėgimo rekordų. 1936 m. ji, užėmusi tik antrąją vietą, apskundė ją aplenkusią varžovę Helen Stephens esant vyru. Helen tyrusi medikų komanda patvirtino, kad ji yra moteris. O šios istorijos atomazgos teko palaukti daugiau nei keturiasdešimt metų. Stanisława gavo JAV pilietybę, tapo Stella Walsh ir 1951 m. baigė sportininkės karjerą. Garbaus amžiaus moteris 1980 m. žuvo per susišaudymą. Autopsijos metu buvo nustatyta, kad ji turėjo vyriškas gonadas.

1966 m. pasaulio greitojo leidimosi nuo kalnų čempionė Erika Schinegger po lyties patikrinimo procedūros ir chirurginio gydymo 1968 m. gyveno kaip vyras, vedė ir tapo dviejų vaikų tėvu. 1988 m.

jis parašė knygą „Mano pergalė prieš save: vyras, kuris tapo pasaulio moterų čempionu“ („My Victory over Myself: The Man Who Became a Female World Champion“).

Greičiausiai daugeliu atvejų sportininkės turėjo abiem lytims būdingų požymių. Dėl aukšto vyriškų hormonų lygio jos buvo pranašesnės prieš kitas moteris, tačiau vargu ar šios jaunos merginos apie savo pranašumą žinojo sportinės karjeros pradžioje.

Sporto svarba pasaulyje ypač padidėjo šaltojo karo metais. Gerų sportinių rezultatų buvo siekiama bet kokia kaina, netgi sukčiaujant. Tapo populiariu sportinius rezultatus pagerinti vartojant vaistus. Manoma, kad varžybose vietoj moterų galėjo dalyvauti apsimetėliai vyrai, todėl visos moterys, pasiekusios puikių sportinių rezultatų, turėjo įrodyti, kad jos iš tikro yra moterys.

Tarptautinė lengvosios atletikos federacijų asociacija (TLAFA) nuo 1947 m. sportininkų reikalavo pateikti asmeninio gydytojo išduotą pažymą apie sportininkės lytį, o 1966 m. nusprendė įteisinti lyties nustatymo procedūrą, įvertinančią, ar sportininkė gali sąžiningai varžytis su kitomis moterimis. Pirmoji privaloma sportininkų lyties nustatymo procedūra buvo atlikta 1966 m. Budapešte prieš Europos lengvosios atletikos čempionatą. Visos 243 šioms varžyboms registruotos moterys turėjo dalyvauti „nuogalių“ parade – nuogos praeiti pro gydytojų moterų komisiją. Per šią apžiūrą nebuvo aptiktas nė vienas vyras, tačiau į varžybas netikėtai neatvyko penkios pasaulinio lygio sportininkės, tarp jų ir dvi Sovietų Sąjungos atstovės – seserys Tamara ir Irina Press. Joms priklausė dvidešimt šeši pasaulio moterų rekordai. Dėl vyriškos šių merginų išvaizdos žurnalistai jas vadino „broliais Press“. Šios sportininkės daugiau niekada nedalyvavo tarptautinėse moterų varžybose, kas suteikė peno spekuliacijoms, kad jos galėjo būti vyrai. Iš žiūrovų tribūnos varžybas stebėjo ir garsi šuolininkė į aukštį Iolanda Balas. Ji pranešė, kad prieš varžybas patyrė traumą ir nutraukė profesionalios sportininkės karjerą.

1966 m. Sandraugos šalių varžybų lyties kontrolės procedūra buvo dar griežtesnė – kiekvienai sportininkei buvo atliktas ginekologinis išorinių lytinių organų tyrimas. Tokia griežta ir nemaloni lyties patikrinimo procedūra sulaukė didžiulio sportininkų pasipriešinimo. Sporto organizatoriai suprato, kad išorinė sportininkų apžiūra yra netinkamas metodas sąžiningai konkurencijai užtikrinti ir 1968 m. per Meksikos olimpinės žaidynės įteisino naują lyties patikrinimo procedūrą. Tai buvo nebrangus, greitai

atliekamas, konfidencialumą užtikrinantis ir mažai psichologinių bei fizinių problemų sukeliantis tyrimas. Skruosto gleivinės ląstelėse buvo ieškoma Baro kūnelių, kurie yra būdingi genetiškai determinuotai moteriai (46,XX). Vyrams (46,XY) Baro kūnelių nerandama. Lytinio chromatino tyrimas buvo skirtas sąžiningai konkurencijai užtikrinti, tačiau pakenkė toms moterims, kurios gimė su retomis genetinėmis anomalijomis, tačiau neturėjo pranašumo prieš savo varžoves moteris. Ispanų lengvaatletė Maria Martinez-Patino 1985 m. buvo diskvalifikuota dėl neįtakotumo androgenams sindromo. Tai genetinis sutrikimas, kai asmuo fenotipiškai atrodo kaip moteris, turi moteriškus išorinius lyties organus, tačiau vyriškas gonadas, vyrišką hormonų profilį ir vyrams būdingą chromosomų rinkinį (46,XY). Dėl genetinės anomalijos šių asmenų receptoriai yra neįtakoti kraujyje cirkuliuojantiems vyriškiems hormonams, bet fizinio pranašumo prieš savo varžoves jie neturi. Sportininkė apskundė nacionalinę federaciją ir viešai prabilo apie moterų diskriminaciją. Jos kova tęsėsi ilgiau nei 3 metus, kol galiausiai sportininkė laimėjo. Ši pergalė atkreipė sporto funkcionierių dėmesį į lyties nustatymo procedūros netobulumą. Įgyvendinus genetinį lyties kontrolės tyrimą, per tarptautines varžybas buvo diskvalifikuojama viena sportininkė iš 500–600. Tikslios sportininkų diagnozės nėra žinomos, nes dauguma sportininkų, vengdamos skandalo ir informacijos paviešinimo, tyliai pasitraukė iš sporto arenas.

Genetikai teigia, kad lytinio chromatino tyrimas yra mažai patikimas: galimi tiek klaidingai teigiami, tiek klaidingai neigiami atvejai. Žinomas mažiausiai vienas atvejis, kai tos pačios sportininkės lytinio chromatino tyrimo rezultatai skirtingose sporto varžybose buvo skirtingi. Lytinio chromatino testo rekomenduota atsisakyti, nes:

- kai kurios moterys, turinčios genetines anomalijas, neturi pranašumo prieš savo varžoves;
- lytinio chromatino tyrimu neįmanoma aptikti kai kurių vyrų, turinčių genetines anomalijas;
- daugeliu atvejų moterys, turinčios normalų chromosomų rinkinį (46,XX), nesažiningą pranašumą įgyja naudodamos anabolinius hormonus ar kitus sportinį rezultatą gerinančius vaistus.

Anatominiai ir genetiniai lyties požymiai sutampa ne visada. Yra keletas genetinių anomalijų, kurios apsunkina lyties nustatymo procedūrą. Pasaulyje apie 1,7 proc. vaikų gimsta su lyties vystymosi sutrikimais. Sporte šių sutrikimų dažnis yra daug didesnis.

Genetiniai sutrikimai, kurie nesuteikia pranašumo prieš varžoves sporte, tačiau neleidžia išlaikyti lyties kontrolės testo:

Nejautrumo androgenams sindromas. Ši lyties vystymosi anomalija sportuojančioms moterims yra nustatoma dažniausiai. Dėl testosterono receptorių genų mutacijų testosteronas negali sąveikauti su audiniais, todėl sutrinka vyriškų lyties organų vystymasis. Pagal chromosomas, gonadas ir hormonų lygį žmogus identifikuojamas kaip vyras (nustatomas 46,XY kariotipas), bet antriniai lytiniai požymiai ir raumenų masė yra moteriška. Nejautrumas androgenams ne visada būna absoliutus. Iki šių dienų trūksta moksliniais tyrimais paremtų įrodymų, kad dalinio nejautrumo androgenams atvejais moterys gali turėti fizinį pranašumą prieš kitas moteris, o jei gali, neaišku, ar jų pranašumas yra daug didesnis.

Lytinių liaukų disgenėzė (gali būti tikroji ir mišri). Tokios 46,XY moterys neturi funkcionuojančių sėklidžių, todėl jų organizme nėra testosterono, būdingo vyrams. Fenotipiškai tokie individai yra moterys, nors ir su mažomis krūtimis. Vertinant jų fizines ypatybes nenustatomas nesąžiningas pranašumas 46,XX moterų atžvilgiu.

Ternerio sindromas. Nustatyta, kad 80 proc. šių ligonių nerandama lytinio chromatino, jų kariotipas 45,X. Fenotipiškai jos yra moterys ir neturi nesąžiningo pranašumo prieš 46,XX moteris.

Genetiniai sutrikimai, kurie leidžia vyrams išlaikyti lyties kontrolės testą ir dalyvauti moterų varžybose:

Klainfelterio sindromas yra dažniausias vyriškos lyties vystymosi sutrikimas, kurio metu nustatoma viena ar daugiau papildomų X chromosomų. Klasikinei Klainfelterio sindromo formai būdingas 47,XXY kariotipas, nedidelei pacientų daliai nustatomas mozaikinis 46,XY/47,XXY kariotipas, galimi ir kiti variantai. Mozaikinio kariotipo atveju individai gali turėti moterišką fenotipą ir abiejų lyčių genitalijas. Nors dėl vyriškos šių asmenų išvaizdos juos sudėtinga būtų registruoti moterų varžyboms, lyties kontrolės testas šių asmenų neidentifikuotų kaip vyrų.

Moterys, galinčios išlaikyti lyties kontrolės testą, tačiau turinčios pranašumą prieš savo varžoves:

Įgimta antinksčių hiperplazija (IAH) arba adrogenitalinis sindromas. Yra keletas skirtingų IAH formų, tačiau bendras jų bruožas yra tas, kad dėl įgimtų sutrikimų antinksčiai gamina daug vyriškų hormonų. Dėl to vystosi vyriškas kūno sudėjimas – didesnė nei įprasta raumenų masė, kartais

padidėjęs plaukuotumas, galimi lyties organų raidos sutrikimai. Šios moterys gali turėti nesąžiningą fizinį pranašumą prieš savo varžoves ir lengvai išlaikyti lyties kontrolės testą. Tokį pranašumą įrodyti nėra lengva.

Androgenus gaminantys augliai gali būti aptinkami antinksčiuose ir kiaušidėse. Ši patologija yra reta, tačiau sąlygoja greitą virilizaciją (vyriškų požymių atsiradimą). Teorinė galimybė, kad reti androgenus gaminantys augliai gali suteikti fizinį pranašumą prieš varžoves yra, tačiau sunku patikėti, kad tokia moteris galėtų dalyvauti tarptautinio lygio varžybose.

Kiaušidžių kilmės hiperandrogenizmas (policistinių kiaušidžių sindromas). Tai neaiškos kilmės pagumburio ir hipofizės disfunkcija, kuriai būdinga hiperandrogenija, metaboliniai sutrikimai, anovuliacija ir nevaisingumas. Policistinių kiaušidžių sindromas diagnozuojamas apie 5–7 proc. moterų. Šis gana dažnas moterų sveikatos sutrikimas, kurio metu moters organizme cirkuliuoja didesnis nei moterims įprastas vyriškų hormonų kiekis, suteikia moterims fizinį pranašumą prieš savo varžoves.

Androgeniniais hormonais piktnaudžiaujančios moterys. Androgenai turi virilizuojantį efektą raumenų masei ir suteikia nesąžiningą fizinį pranašumą prieš kitas moteris. Lytinio chromatino testas nenustato androgeninių hormonų vartojimo fakto. 1974 m. Tarptautinis olimpinis komitetas įtraukė androgeninius hormonus į sportininkams draudžiamų vartoti medžiagų sąrašą, tačiau ir šiais laikais šie sintetiniai hormonai yra dažniausiai sportininkų vartojama ergogeninė medžiaga.

Genetiniai sutrikimai, dėl kurių vyrai ar moterys neišlaikytų lyties kontrolės testo

Lytinių anomalijų spektras gana platus. Yra keturi pagrindiniai lytinių organų anomalijų tipai – tikrasis hermafroditizmas, vyriškas ir moteriškas pseudohermafroditizmas ir gonadų disgenėzė. Jais remiantis galima paaiškinti įvairių sindromų kilmę, tačiau moterys lyties kontrolės testo neišlaikytų tik dviem atvejais – vyriškojo pseudohermafroditizmo ir gonadų disgenėzės.

Medicinoje lytis apibrėžiama keletu biologinių lyties požymių: kariotipu, t. y. lyčiai būdingu chromosomų rinkiniu (moterų – 46,XX, vyrų – 46,XY), gonadomis, hormonais, išoriniais lyties požymiais, lyčiai būdingais psichologiniais skirtumais. Daugumos žmonių šių požymių visuma atitinka kurią nors vieną lytį. Tačiau yra asmenų, kurių biologiniai lyties požymiai neatitinka, o lyčiai nustatyti lytinio chromatino testo nepakanka. Lytinio chromatino tyrimas nustato ne lytį, o tik dviejų X chromosomų buvimą.

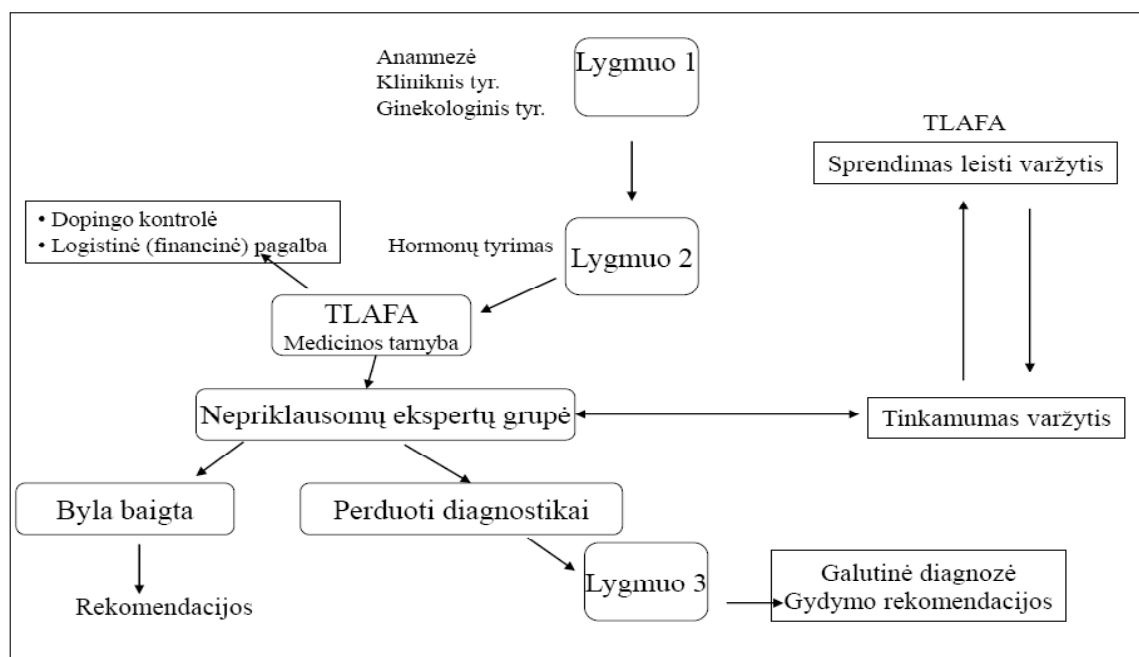
Vystantis mokslui, atsirandant daugiau žinių, daugelis genetikų ir endokrinologų draugijų prisidėjo prie reikalavimo panaikinti lytinio chromatinio testą. Toks reikalavimas buvo išklaustas, 1991 m. TLFA, o 1999 m. ir Tarptautinis olimpinis komitetas atsisakė lytinio chromatinio testo. Buvo manoma, kad pakanka dopingo kontrolės procedūros, o šiuolaikinės sportininkų aprangos mados labai nepalankios apsimetėliams. Lyties nustatymo procedūra sportininkams atliekama tik išskirtiniais atvejais, jei kyla įtarimas dėl nesąžiningos konkurencijos. Tyrimas grindžiamas genetikų, endokrinologų, ginekologų ir psichologų konsultacijų išvadomis bei jų paskirtų tyrimų duomenimis.

Tarptautinis skandalas dėl Pietų Afrikos Respublikos sportininkės Caster Semenya atvejo parodė, kad griežtos procedūros nebuvimas gali padaryti daug žalos. Prieš 2009 m. pasaulio lengvosios atletikos čempionatą atlikti tyrimai rodė, kad Semenya gali turėti lyties vystymosi sutrikimą, tačiau mergina varžybose dalyvavo, jas laimėjo ir pasiekė pasaulio moterų rekordą. Daugiau nei 10 mėnesių viso pasaulio spaudoje buvo aptariamose jaunos merginos privataus ir intymaus gyvenimo detalės. Galiausiai 2010 m. TLFA priėmė sprendimą leisti jai dalyvauti moterų varžybose. Šis atvejis parodė, kad poreikis apsaugoti moterų teisę sąžiningai varžytis yra svarbus, o lyties nustatymo procedūra – sudėtinga. 2010 m. Tarptautinis olimpinis komitetas Majamyje organizavo ekspertų grupės susitikimą, per kurį buvo siekiama nustatyti naujas taisykles

sąžiningai sportininkų konkurencijai užtikrinti. Priėmė prielaidą, kad testosterono kiekis kraujyje galėtų būti bazinis kriterijus nesąžiningai konkurencijai išvengti ne tik tarp moterų, bet ir tarp vyrų. Ne paslaptis, kad ne tik moterys, bet ir kai kurie vyrai sportiniam rezultatui pagerinti neleistinai vartoja šį hormoną. Sąžiningai konkurencijai sporte užtikrinti mokslininkai pasiūlė naujas gaires:

1. Pakeisti lyties nustatymo procedūrą sudarant individualų sportininkų patikros profilį abiem lytims, į protokolą įtraukiant vyriškųjų hormonų lygio vertinimą.
2. Sporto federacijoms rekomenduoti tikslesnę atletų klasifikaciją pagal ūgį, svorį, amžių, raumenų masę bei kitas fizines ypatybes ir užtikrinti, kad du besivaržantys asmenys priklausytų tai pačiai klasifikacijai (parolimpinių žaidynių sportininkų klasifikacijos modelis).

Vadovaudamasi šiomis rekomendacijomis TLFA 2011 m. gegužės mėnesį patvirtino naujas taisykles „Dėl hiperandrogeniškų moterų teisės dalyvauti moterų varžybose“. Šios taisyklės priimančios visoms moterims, dalyvaujančioms tarptautinėse moterų lengvosios atletikos varžybose. Pagal šias taisykles TLFA medicinos administratorius organizuoja individualią atvejo analizę, kai sportininkės testosterono lygis kraujyje viršija vyrams galimą mažiausią testosterono lygį (≥ 10 nmol/l). Procedūros schema pateikta paveiksle.



Pav. Tarptautinės lengvosios atletikos federacijų asociacijos (TLFA) nustatyta moterų hiperandrogenijos atvejų analizės schema

Informacija apie potencialią problemą gali būti gaunama iš pačios sportininkės, jos asmeninio gydytojo, nacionalinės federacijos narių, dopingo kontrolės pareigūnų ar sportininkės biologinio paso tyrimų duomenų. Medicinos administratorius organizuoja dopingo kontrolės tyrimą įsitikinti, ar aukštas sportininkės testosterono lygis yra tikrai endogeninės kilmės. Nepasiteisinus dopingo vartojimo atvejui, sportininkės prašoma pateikti visus sveikatos dokumentus, kurie galėtų būti susiję su aptiktos hiperandrogenijos diagnozavimu ir gydymu. Sportininkės sveikatos tyrimų dokumentus analizuoja medicinos ekspertų grupė, kurią sudaro mažiausiai 3 ekspertai. Atvejo analizė yra anoniminė, t. y. ekspertai nežino nei sportininkės pavardės, nei šalies, kuriai ji atstovauja. Pagrindinė ekspertų užduotis – nustatyti, ar sportininkė dėl aukšto vyriškų hormonų lygio turi iš anksto nulemtą pranašumą prieš savo varžoves. Jei atsakymas teigiamas, nurodomos sąlygos (gydymo protokolai), kurioms esant sportininkė galėtų dalyvauti moterų varžybose. Jei sportininkė sutinka gydytis, sudaromas gydymo rezultatų stebėjimo planas. Sportininkė privalo įrodyti, kad laikosi paskirto gydymo.

Panašiai kaip ir per dopingo kontrolės procedūrą, hormonų vertinimo tyrimai sportininkei atliekami jos iš anksto neįspėjus. Baigus gydymą, ekspertų grupė vėl anonimiškai atlieka atvejo analizę. Jei sportininkės gydymo rezultatai yra patenkinami, jai leidžiama dalyvauti moterų varžybose, tačiau jos gydymas ir toliau griežtai kontroliuojamas. Nustačius pakitusius hormonų kiekio rezultatus, ekspertų grupė atvejį vėl analizuoja. Jei ekspertų grupei iškyla neaiškumų ir reikia papildomų tyrimų, sportininkė siunčiama į specializuotą tyrimų centrą. Šiuo metu pasaulyje yra šeši tokie centrai. Specializuoto centro užduotis – nustatyti galutinę diagnozę ir parinkti tinkamą gydymą. Taip užtikrinama pacientės duomenų apsauga. Asmenys, tyrę sportininkę, nepriima sprendimų dėl jos teisės dalyvauti moterų varžybose. Ekspertai, priimančys sprendimą dėl galimo sportininkės pranašumo prieš varžoves, nežino, kokios konkrečios sportininkės atvejis nagrinėjamas.

Siekiant išvengti viešų skandalų ir apsaugoti sportuojančių moterų interesus, TLAFA skatina gydytojus, dirbančius su sportininkėmis, nustatyti problemą kuo anksčiau, t. y., kol mergina dar nepasiekė svarbių sportinių pergalių. Būtina atkreipti dėmesį į hiperandrogenijos požymius: žemą balsą, neryškias krūtis, amenorėją ar oligomenorėją, didelę raumenų masę, vyriško tipo plaukuotumą. Aptikus hiperandrogenijos požymių, atliekami hormonų tyrimai. Nustačius diagnozę, skiriamas gydymas.

TLAFA taisyklių „Dėl hiperandrogeniškų moterų teisės dalyvauti moterų varžybose“ pagrindu Tarptautinio olimpinio komiteto Medicinos ir antidopingo komisija sukūrė „Moterų hiperandrogenijos reglamentą“, kuriuo buvo vadovaujama per 2012 m. Londono olimpinės žaidynes.

Naujojo protokolo pagrindas – testosterono kiekis kraujyje. Sportuojančioms moterims šiuo metu leidžiama aukščiausia testosterono riba kraujyje yra 10 nmol/l. Jei testosterono kiekis yra didesnis, privaloma atlikti papildomus tyrimus ir skirti gydymą. Apie esamus pakitimus būtina informuoti sportininkę (jei ji dalyvauja tarptautinėse varžybose) ir sportininkę prižiūrintį sporto medicinos gydytoją. Tai etiškas sprendimas, užtikrinantis ne tik sąžiningą konkurenciją, bet ir asmens interesus, apsaugant jaunas moteris nuo ilgalaikės hiperandrogenijos pasekmių. Hiperandrogenijos priežastys ir pasekmės tiriamos individualiai, o svarbiausia – nesvarstoma, kuriai lyčiai asmuo priklauso.

Literatūra

- Ahmed S. F., Marrison S., Hughes I. A. (2004). Intersex and gender assignment; the third way? *Arch Dis Child*, 89: 847–850.
- Ballantyne K. N., Kayser M., Grootegeed J. A. (2011). Sex and gender issues in competitive sports: investigation of historical case to a new viewpoint. *Br J Sports Med*, doi:10.1136/bjs0.2010.082552.
- Basaria S. (2010). Androgen abuse in athletes: detection and consequences. *J Clin Endocrinol Metab*, 95(4): 1533–43.
- Diskinson B. D., Genel M., Robinowitz C. B., Turner P. L., Woods G. L. (2002). Gender verification of female Olympic athletes. *Med Sci Sports Exerc*, 34(10): 1539–42.
- Ferguson-Smith M. A., Ferris E. A. (1991). Gender verification in sport: the need for change. *Br J Sp Med*, 25(1): 17–20.
- Heggie V. (2010). Testing sex and gender in sports; reinventing, reimagining and reconstructing histories. *Endeavour*, 34(3): 157–163.
- Kajėnienė A., Jariėnė K., Klimas V. (2012). Sportininkių lyties kontrolė. *Lietuvos akušerija ir ginekologija*, XV(3): 242–252.
- Reeser J. C. (2005). Gender identity and sport: is the playing field level? *Br J Sports Med*, 39: 695–699.
- Ritche R., Reynard J., Lewis T. (2008). Intersex and the Olympic Games. *J R Soc Med*, 101: 395–399.
- Simpson J. L., Ljungqvist A., De la Chapelle A., Ferguson-Smith M. A., Carlson A. S., Ehrhardt A. A. et al. (1993). Gender verification in competitive sports. *Sports Med*, 16(5): 305–15.
- Sullivan C. F. (2011). Gender verification and gender policies in elite sport. *Journal of sport and social issues*, 35: 400–419.
- Tucker R., Collins M. (2010). The science of sex verification and athletic performance. *J Sports Physiol Perform*, 5(2): 127–139.
- IAAF Regulations governing eligibility of females with hyperandrogenism to compete in women's competition*. Available at: <http://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/medical#hyperandrogenism-and-sex-reassignment>
- IOC Regulations on Female Hyperandrogenism. Games of the XXX Olympiad in London, 2012*. Available at: <http://www.olympic.org/ioc-commissions/documents-reports-studies-publications>

Griaučių raumenų adaptacija prie fizinių krūvių. Genetiniai ypatumai



Dr. Valentina GINEVIČIENĖ

Lietuvos olimpinio sporto centro vyriausioji specialistė genetikė,
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto
Žmogaus ir medicininės genetikos katedros mokslo darbuotoja

Kūno kultūroje ir sporte adaptacijos prie vis didesnių fizinių krūvių principu pagrįstas organizmo treniruotumo didėjimas, sportinių rezultatų augimas. Viena vertus, fizinis pajėgumas yra genetiškai nulemtas ir santykinai pastovus, kita vertus – jam būdingas prisitaikymas, t. y. keitimasis, lavėjimas. Genetiniai ir aplinkos veiksniai tiesiogiai veikia atsaką į fizinį krūvį, o kartu ir sėkmę sporte.

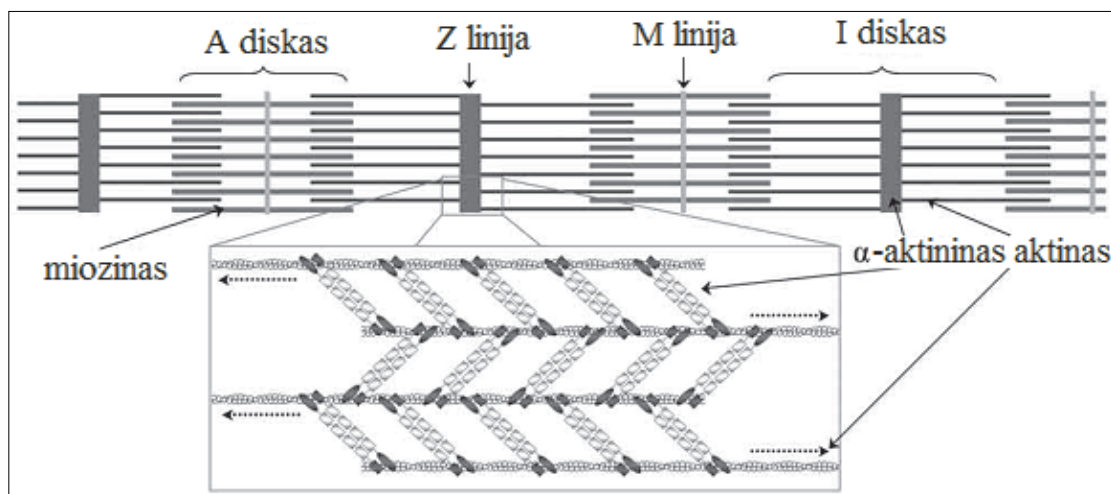
Didžiausią reikšmę sportinėje veikloje turi skersaruožiai griaučių raumenys. Raumenys atlieka daugelį funkcijų: suteikia kūnui formą, atlieka kūno judesius, palaiko kūno temperatūrą, kaupia energiją. Judesys yra atliekamas tarpusavyje sąveikaujant daugeliui raumenų. Jų susitraukimo mechanizmai pasižymi sudėtinga įvairove, kuri nevienareikšmiškai modifikuojama skirtingomis fizinio darbo sąlygomis. Raumenims susitraukiant, adenzintrifosfatas (ATP) cheminę energiją paverčia mechanine. Šie mechanizmai turi savybę prisitaikyti prie įvairių veiklos sąlygų. Taigi, raumenys pasižymi *adaptyvumu*, t. y. geba prisitaikyti prie neilgai trunkančių intensyvių ir prie ilgalaikių krūvių (Saplinskas, 2004). Organizmo adaptacija pasireiškia specifine raumenų darbo reguliacija ir galimybe nuosekliai didinti fizinį krūvį. Griaučių raumenų adaptacijos intensyvumą lemia: a) motorinių vienetų tipas ir skaičius (pagrindiniai tipai: lėtieji, atsparūs nuovargiui; greitieji, greitai nuovargstantys; greitieji, atsparūs nuovargiui); b) biocheminių procesų, gaminančių energiją ir utilizuojančių apykaitos produktus raumenų ląstelėse, greitis; c) kraujotaka, dėl kurios raumenys aprūpinami deguonimi ir pašalinami metabolitai (Mooren, Völker, 2005).

Raumeninės skaidulos sudarytos iš baltymų, kurie lemia mechanines raumens savybes ir padeda reguliuoti adaptacinius raumens procesus. Raumeninę skaidulą dengia elastingas jungiamasis audinys – sarkolema. Po sarkolema yra baltyminis skystis sarkoplazma, kurioje yra susitraukimo

procesui svarbūs raumenų ląstelės elementai: organelės, miofibrilės, mitochondrijos, branduoliai, mikrosomos, energinės medžiagos, fermentai. Mitochondrijose vyksta oksidaciniai procesai, būtini raumeniui aprūpinti energija. Lygiagrečiai su miofibrilėmis išsidėstęs sarkoplazminis tinklas, sudarantis kilpas, apie kurias kaupiasi kalcis, reikalingas raumenų susitraukimui. Sarkoplazmoje yra baltymas mioglobinas, kaupiantis molekulinį deguonį ir perduodantis jį ląstelių oksidacinėms sistemoms. Pagrindiniai miofibrilių susitraukimo elementai yra baltyminiai junginiai – miozino ir aktino siūlai, kurie sudaro mažiausius susitraukimo elementus – sarkomerus. Kiekviena miofibrilė susideda iš daugelio sarkomerų, kuriuos vienus su kitais jungia Z linija. Z linija eina per visas raumeninės skaidulos miofibriles ir sujungia jas į vieną darinį (1 pav.). Į Z linijų sudėtį įeina daug baltymų, pvz., α -aktininas, troponinas, tropomiozinas (Dadelienė, 2008; Saplinskas, 2004; Roth, 2007).

Skirtinga raumens adaptacija prie darbo, kuriam atlikti reikia jėgos, greičio ir ištvermės

Sarkomerų išsidėstymas ir jų ilgis, raumeninių skaidulų ilgis, raumenų skerspjūvio plotas ir bendra raumenų masė – tai struktūriniai elementai, kurie padeda raumenims dirbti įvairiomis sąlygomis. Raumenų struktūra ypač turi reikšmės jėgai ir darbo galingumui. Lavinant raumenų jėgą, padidėja miofibrilių kiekis, hipertrofuoja raumeninės skaidulos, padidėja citoskeleto ir jungiamojo audinio masė, dažnai padaugėja raumeninių skaidulų, padidėja specifinė raumens jėga. Lavinant greitumą labiau pakinta sarkoplazminio tinklo apimtis, fermento miozino adenzintrifosfatazės aktyvumas, baltymo parvalbumino kiekis, todėl padidėja raumens



1 pav. Sarkomerų α -aktininų domenų struktūra ir padėtis (modifikuota pagal D. G. MacArthur ir K. N. North, 2004)

susitraukimo galingumas, greitis, atsipalaidavimo greitis, o maksimalioji raumens susitraukimo jėga nepakinta. Raumenų hipertrofiją skatina metaboliniai procesai, endokrininės sistemos poveikis ir mechaniniai veiksniai, kai dėl raumenų susitraukimo ar ištempimo aktyvinama specifinių baltymų sintezė (Mooren, Völker, 2005).

Dėl treniruotės ir varžybų krūvių poveikio sportininkų organizme vyksta skirtingi adaptaciniai pakitimai. Greitumo jėgos sporto šakų atstovų raumenyse dominuoja greitai susitraukiančios (II tipo) raumeninės skaidulos. Žmogaus greitumą lemia raumenų kompozicija ir skaidulų ilgis, elastingos savybės, nervinių impulsų sklaidimo greitis, raumenų susitraukimo greitis (Dadelienė, 2008; Lippi et al., 2009; Stewart, Rittweger, 2006; Roth, 2007). Nemažą poveikį turi ir genetiniai veiksniai (Beunen, Thomis, 2006; Lippi et al., 2009; Stewart, Rittweger, 2006). Ištvėrmę lavinančių sportininkų dirbančiuose raumenyse dominuoja lėtai susitraukiančios (I tipo) raumeninės skaidulos. Jos pagal savo morfofunkcines savybes geriausiai tinka ilgam neintensyviui darbui. Didelis šio tipo raumeninių skaidulų atsparumas nuovargiui susijęs su jų mažu susitraukimo greičiu ir jėga, gera kapiliarizacija, didesniu mitochondrijų, mioglobino kiekiu, didesniu oksidacinių fermentų aktyvumu, geresniu gebėjimu panaudoti lipidus energijai gaminti. Atliekant ilgalaikį aerobinį fizinį krūvį reikia maksimalaus deguonies suvartojimo ir didesnės ATP resintezės. Nuo šių procesų priklauso veiksmingas raumenų susitraukimas (Dadelienė, 2008; Beunen, Thomis, 2006; Stewart, Rittweger, 2006; Lippi et al., 2009).

Raumenų adaptacija yra daugelio genų veiklos rezultatas

Mokslininkai teigia, kad paveldimumas turi didesnę reikšmę greičio savybėms nei ištvėrmės. Greitis ir jėga yra labiau paveldimi nei įgyjami treniruojantis (Ahmetov, Rogozkin, 2009; Beunen, Thomis, 2006; Calvo et al., 2002; Tiainen et al., 2009), o ištvėrmę galima išsiugdyti ir sustiprinti daugiametėmis treniruotėmis. Sportininkams būdingas didesnis anaerobinis pajėgumas negu nesportuojantiems asmenims. Pastebėta (Beunen, Thomis, 2006), kad paveldimumas turi didesnę reikšmę statinei jėgai ir galingumui negu raumens ištvėrmingumui. Einant metams ir mažėjant raumenų pajėgumui, vyresnių suaugusiųjų izometrinės jėgos genetinis komponentas tampa mažesnis negu augančio žmogaus (Beunen, Thomis, 2006).

Griaučių raumenų adaptacijai prie fizinių krūvių įtakos turi pokyčiai šiuose genuose: ADR (angl. *adrenergic receptors*); ANG (angl. *angiogenin*); EPO (angl. *erythropoietin*); EPOR (angl. *erythropoietin receptor*); CKM (angl. *creatine kinase muscle type*); CPT2 (angl. *carnitine palmitoyltransferase II*); mtDNA (angl. *mitochondrial DNA*), LIPE (angl. *hormone-sensitive lipase*); GH (angl. *growth hormone*); IGF (angl. *insulin-like growth factor*); TGF (angl. *transforming growth factor*); HIF1A (angl. *hypoxia-inducible factor 1*); IL (angl. *interleukins*); PPAR (angl. *peroxisome proliferative activated receptor family*); ACE (angl. *angiotensin-converting enzyme*); HSP70 (angl. *heat shock protein 70*); NOS3 (angl. *nitric oxide synthase 3*); TNFalpha (angl. *tumor necrosis factor alpha*) ir kt.

Pagrindinis genas yra α -aktininas-3 (*ACTN3*, angl. *α -actinin-3*). Žinoma, kad griaučių raumenyse egzistuoja du α -aktinino baltymai: α -aktininas-2 (*ACTN2*) ir α -aktininas-3 (*ACTN3*) (baltymus koduoja *ACTN2* ir *ACTN3* genai). Jų išsidėstymo vieta raumeninėse skaidulose skirtinga. Visose raumeninėse skaidulose yra *ACTN2*, o baltymo *ACTN3* aptinkama tik greitai susitraukiančiose griaučių raumenų skaidulose. *ACTN2* ir *ACTN3* priklauso pagrindiniams Z disko komponentams raumenyse ir suriša plonuosius aktino filamentus (1 pav.) (Moran et al., 2007; Roth, 2007; Vincent et al., 2007). Šie baltymai atlieka tiek statinę, tiek reguliuojamąją funkciją (dalyvauja miofibrilių diferenciacijos ir susitraukimo procesuose). *ACTN3* deficitas greitai susitraukiančiose griaučių raumenų skaidulose gali sumažinti žmogaus darbingumą (Delmonico et al., 2007; Roth, 2007; Vincent et al., 2007). Baltymo *ACTN3* stoką lemia geno *ACTN3* vieno nukleotido pakitimas (p.R577X), kurį galima aptikti molekuliniiais genetinėmis tyrimais. Tuomet pagal *ACTN3* geno pokytį nustatomi trys skirtingi žmogaus genotipai: R/R, R/X ir X/X (Ahmetov, Rogozkin, 2009; Yang et al., 2003; Clarkson et al., 2005). N. Yangas su kolegomis 2003 metais pirmieji paskelbė, kad tarp aukščiausios lygos sprinto sportininkų X/X genotipas yra retas. Vėliau šie atradimai buvo pakartoti ir patvirtinti graikų ir suomių populiacijose (Yang et al., 2003; Niemi et al., 2005; Roth, 2007). Nustatyta, kad gerų greitumo jėgos sporto šakų rezultatų pasiekia *ACTN3* R/R ir R/X genotipo sportininkai (Ahmetov, Rogozkin, 2009; Yang et al., 2003; Niemi et al., 2005; Roth, 2007). K. Northas su kolegomis mano, kad šio geno variacija galėjo teikti evoliucinį pranašumą natūraliosios aplinkos atžvilgiu žmonėms, persikėlusius iš Afrikos į Aziją ir Europą prieš maždaug 60 tūkst. metų (North, 2008). Literatūros ir genominių duomenų bazių duomenimis, žmonių be veiklaus baltymo α -aktinino-3 raumenyse, t. y. *ACTN3* X/X genotipo, dažnis skirtingose populiacijose skiriasi: Afrikos populiacijose jis siekia tik 1 proc., Europos – apie 18 proc., Azijos populiacijose – iki 25 proc. Lietuvos populiacijoje nustatytas *ACTN3* X/X genotipo dažnis – 10,4 proc., tarp Lietuvos didelio meistriškumo sportininkų – 12,9 proc.

Adenozinmonofosfato deaminazės (*AMPD*, angl. *adenosine monophosphate deaminase*) genas, koduojantis fermentą adenozinmonofosfato deaminazę (*AMPD*), taip pat yra siejamas su žmogaus fiziniu pajėgumu ir su raumenų adaptacija prie didelių fizinių krūvių. *AMPD* konvertuoja adenozinmonofosfatą į inozinmonofosfatą, atpalai-

duodama amoniako molekulę. Dėl šios konversijos audiniuose atsipalaiduoja energija, reikalinga molekuliniams procesams vykti (Fischer et al., 2007; Rico-Sanz et al., 2003; Rubio et al., 2008). Žinomos trys *AMPD* fermento izoformos: M (raumeninė, genas *AMPD1*), L (kepeninė, genas *AMPD2*), E (eritrocitinė, *AMPD3*). *AMPD* izoformos skiriasi savo molekuline mase, imunologinėmis, katalizinėmis ir reguliacinėmis savybėmis. Nustatyta, kad *AMPD* M izoforma aptinkama greitai susitraukiančiose griaučių raumenų skaidulose. Ši izoforma koduojama *AMPD1* geno. Jame nustatytas vieno nukleotido pakitimas (c.34C>T) (Rico-Sanz et al., 2003; Rubio et al., 2005), dėl kurios sutrumpėja baltymas *AMPD1*, ir tai turi poveikį fermentinėms *AMPD1* funkcijoms (Rubio et al., 2005). Molekuliniiais genetinėmis tyrimų metodais nustatomi trys skirtingi žmogaus genotipai: C/C, C/T ir T/T. Žmogaus *AMPD1* C/C genotipas siejamas su sportinių rezultatų augimu (Rico-Sanz et al., 2003; Rubio et al., 2005), o *AMPD1* T/T genotipo asmenims būdingas mažas fermento *AMPD1* aktyvumas greitai susitraukiančiose raumeninėse skaidulose. Tokių asmenų kraujyje laktatas pradeda kauptis jau po 30 s nuo anaerobinio pobūdžio fizinio krūvio pradžios. Manoma, kad *AMPD1* T/T genotipo asmenims būdingas sumažėjęs anaerobinis darbingumas (Fischer et al., 2007; Rico-Sanz et al., 2003; Rubio et al., 2008).

Dar vienas svarbus genas, siejamas su žmogaus raumenų adaptacija prie fizinių krūvių, yra mioglobino genas (*MB*). Mioglobinas – raumenų sudėtinis baltymas, kuris sudaro deguonies rezervą, kurio reikia raumenų darbui. Kapiliaruose prisijungęs deguonį, mioglobinas neša jį į mitochondrijas, kur deguonis įsijungia į oksidacijos reakcijas. Tyrimais nustatytas *MB* geno vieno nukleotido pakitimas (c.A79G). 2002 metais L. G. Moore ir kt. tyrimai parodė *MB* geno svarbą organizmo prisitaikymui prie hipoksijos. Mokslininkai nustatė, kad *MB* A/A genotipas labiau būdingas dideliame aukštyje gyvenantiems Tibeto gyventojams nei jūros lygyje gyvenantiems žmonėms (Moore et al., 2002). 2005 metais J. Wu su kolegomis nustatė, kad profesionalių ilgų nuotolių bėgikų iš Kinijos Han provincijos *MB* genotipai skyrėsi nuo bendros populiacijos atstovų (Wu et al., 2005). Kol kas mokslinių publikacijų, kuriose aprašoma *MB* geno variantų reikšmė žmogaus fiziniam darbingumui, yra nedaug.

Dėl daugialypio vitamino D poveikio žmogaus organizmui (odai, kaulams, ŠKS, raumenims) kelios skirtingų tyrėjų grupės padarė išvadą, kad vitamino

D receptoriaus (VDR) yra reikšmingas veiksnys, lemiantis žmogaus fizinį išsivystymą ir darbingumą (Windelinckx et al., 2007). Vitaminas D, veikdamas per vitamino D receptoriaus, palaiko normalų kalcio kiekį kraujyje ir tarpląstelinuose skysčiuose, reguliuoja ląstelių augimą ir brendimą, stimuliuoja insulino sekreciją, moduliuoja limfocitų funkciją, raumenyse skatina baltymų sintezę ir turi įtakos greitųjų raumeninių skaidulų augimui. Mokslininkų nustatyta VDR geno variantų reikšmė anaerobiniam žmogaus darbingumui (Grundberg et al., 2004; Wang et al., 2006; Windelinckx et al., 2007).

Taip pat yra aprašyti moksliniai darbai, kuriuose buvo nustatyta IGF (angl. *insulin-like growth factor*) genų sąsaja su žmogaus raumenų adaptacija prie fizinio krūvio (Devaney et al., 2007; Sayer et al., 2002; Schrager et al., 2004). Fiziniai pratimai padidina augimo veiksnių, tokių kaip nuo insulino priklausantis augimo veiksnys (IGF), gamybą raumenyse. IGF-1 ir IGF-2 (nuo insulino priklausančių augimo veiksnių 1 ir 2 genai) yra svarbūs embriogenezės metu ir suaugusio žmogaus miofibrilių diferenciacijoje ir proliferacijoje, nes aktyvina signalinius baltymus, jų transliaciją ir pagreitina baltymų sintezę raumenyse. IGF taip pat dalyvauja cholesterolio, steroidų ir riebalų apykaitoje. Bandymai su modifikuotomis pelėmis parodė, kad laboratoriniai gyvūnėliai, į kurių raumenis įterptas IGF-1 genas, po intensyvių treniruočių tampa 40 proc. stipresni (Devaney et al., 2007).

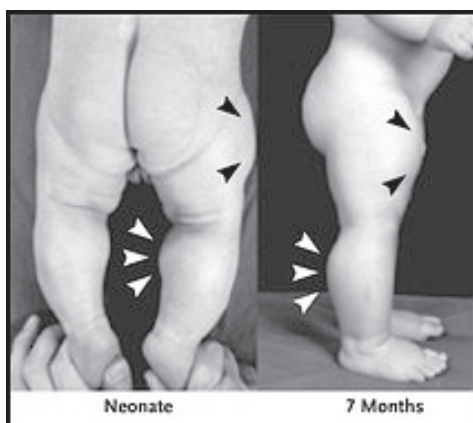
Miostatinas, arba augimo diferenciacijos veiksnys 8 (GDF8, angl. *growth differentiation factors 8*), – tai TGF beta (angl. *transforming growth factor-β*) baltymų šeimos narys, slopinantis raumenų

diferenciaciją ir augimą. Miostatino koduoja *MSTN* genas. Jo veikla pasireškia griaučių raumenų ląstelėse ir kraujyje. Žmonės, kurie serga lėtine raumens atrofija, ir žmonės, užsikrėtę ŽIV virusu, turi padidėjusią miostatino geno raišką raumeniniame audinyje ir laikui bėgant jų raumenys atrofuojasi. Aprašytas atvejis, kai vokiečių šeimoje gimė labai stiprus naujagimis, jo kojų ir rankų raumenys buvo gerai išsivystę ir padidėję. Ultrasonografijos metodu šešių dienų amžiaus kūdikiui buvo nustatyta raumenų hipertrofija (2 pav.). Genetinėmis metodais berniukui mokslininkai nustatė *MSTN* geno mutaciją (g.IVS1+5 G/A). Paaiškėjo, kad ši geno mutacija yra reikšminga raumenų masei ir jėgai. Vaikas, sulaukęs 4,3 metų, pajėgė į priekį ištiestomis rankomis išlaikyti trijų kilogramų svarmenis (Schuelke et al., 2004).

Esant *MSTN* geno funkcijos praradimo mutacijai, baltymas miostatinas skatina papildomų raumeninių skaidulų gamybą, dėl to susiformuoja raumenų hiperplazija. Neseniai buvo aprašytas dar vienas panašus atvejis, kai 4 metų amerikiečių berniukui buvo diagnozuota raumenų hipertrofija, tačiau jo *MSTN* genas buvo „sveikas“, t. y. be mutacijos. Genetinėmis tyrimais nustatyta folistatino (*FST*) geno mutacija. Dar 1997 metais A. McPherronas ir S. J. Lee „sukūrė“ laboratorinių pelių veislę, kurių organizme buvo pažeistas *MSTN* genas, dėl to baltymas miostatinas nebuvo gaminamas. Tačiau jų raumenyse padidėjo folistatino baltymo (jis neleidžia miostatiniui jungtis prie receptorių) ir pelytės tapo daug raumeningesnės už įprastąsias (McPherron, Lee, 1997). 2007-aisiais mokslininkų atlikti tyrimai su pelėmis parodė, kad abiejų *MSTN* ir *FST* genų derinys padidino pelių raumenis keturiskart (Mitchell, Wall., 2007). 2009 metais buvo nustatyta sąsaja *MSTN* (2379, A>G) ir *FST* (-5003 A>T) variantų su žmogaus raumenų mase ir dydžiu (Kostek et al., 2009).

Raumenų vystymasis ir satelitinės ląstelės

Literatūroje aprašyta keletas genų, kurie yra atsakingi už raumenų ląstelių vystymąsi ir diferenciaciją (Stewart, Rittweger, 2006). Vienas tokių genų yra miogeninis veiksnys *MyoD*, priklausantis miogeninių reguliavimo veiksnių (MRF, angl. *myogenic regulatory factors*) genų šeimai, kurią sudaro keturi susiję genai *MyoD1*, *Myf5*, *MyoG* ir *MRF4* (*Myf6*) (Berkes, Tapscott, 2006). *MyoG* geno pagrindinė funkcija – raumenų diferenciacija kontroliuojant mioblastų ataką ir miofibrilių susidarymą. *MyoG* yra vienintelis *MyoD* genas, kurio randama visose griaučių raumenų ląstelėse. *Myf5* ir *MyoD1* genų raiška vyksta pirminėse ląstelėse – mioblastuose



2 pav. Nuotraukoje 6 dienų (naujagimis) ir 7 mėnesių berniukas, kuriam nustatyta *MSTN* geno mutacija (g.IVS1+5 G/A). Rodyklėmis pažymėti padidėję berniuko šlaunies ir blauzdos raumenys (Schuelke et al., 2004. Copyright 2004, Massachusetts Medical Society. All rights reserved)

(Stewart, Rittweger, 2006). Po gimimo raumeninės skaidulos būna nepakankamai išsivysčiusios. Susidarę pirminiai mioblastai bręsta ir susilieja sudarydami ilgas daugiabrandoles raumenines skaidulas. Tačiau bręsta ne visi mioblastai. Dalis jų lieka vienbranduolėmis ląstelėmis *satelitais* (mioblastų pirmtakais). Suaugusio žmogaus organizme satelitai yra ramybės būklėje. Tai rezervinės ląstelės, jos aktyvinamos streso, raumens pažeidimo ir raumens vystymosi metu. Šios rezervinės ląstelės gali generuoti raumenines arba kitas satelitinės ląsteles. Satelitai gamina mio-geninės reguliacijos veiksnius – Myf5, Myf6, CD34 ir labai mažai miozino (Berkes, Tapscott, 2006). Tuo satelitai skiriasi nuo raumeninių ląstelių, kurios miozino baltymą generuoja labai intensyviai.

Pagrindinė satelitų funkcija yra raumeninio audinio atkūrimas. Satelitinės ląstelės yra vienintelis tipas ląstelių, kurios gali padėti atkurti pažeistas raumenines skaidulas. Pažeidus skaidulas, satelitai yra aktyvinami. Pažeistos raumeninių skaidulų ląstelės sintetina satelitų dauginimuisi reikalingus veiksnius – bazinį fibroblastų augimo faktorių (angl. *basic-FGF*), transferiną ir kt. Toliau satelitinės ląstelės dauginasi ir susiliedamos sudaro vamzdelius, kurie tolesnio brendimo metu virsta miofibrilėmis. Raumenims augant satelitai susilieja su augančiomis raumeninėmis skaidulomis arba sudaro naujas satelitinės ląsteles (Stewart, Rittweger, 2006). Suaugusiame organizme satelitinų ląstelių skaičius išlieka gana pastovus dėl šių ląstelių gebos save atgaminti. Satelitinų ląstelių kiekis mažėja organizmui senstant. Senėjant pasireiškia struktūriniai ir funkciniai raumenų pokyčiai: mažėja raumeninių skaidulų (ypač mažėja greitai susitraukiančių raumeninių skaidulų), jų masė (raumens hipotrofija), sarkoplazminio tinklo tankis, daugėja jungiamojo audinio. Genai, jų raiška bei jos pokyčiai ir yra organizmo būsenų pagrindas.

Anaerobinį darbingumą lemiančių genų variantų analizė

Literatūros duomenimis, paskutiniaisiais metais daug tyrimų buvo atlikta ieškant ryšio tarp genų žymenų ir žmogaus raumenų galingumo, greičio ir jėgos ypatybių (žr. lent.). Mokslininkai analizavo fenotipą, kuris apibūdina žmogaus anaerobinį pajėgumą, pvz., raumenų galingumo (vertikalaus šuolio testo, laiptų ergometrijos) rodiklius; santykinę maksimaliąją jėgą; kojų lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų anaerobinį darbingumą; bėgimo greitį; plaštakų jėgą ir kt. Daugeliu tyrimų genų, turinčių įtakos anaerobiniam pajėgumui, reikšmė buvo patvirtinta (žr. lent.).

Tiriant žmogaus anaerobinį darbingumą, buvo nustatytas ryšys su *VDR* (vitamino D receptoriaus) geno variantais (Grundberg et al., 2004; Windelinckx et al., 2007; Wang et al., 2006), su *ACE* (Alu I/D) I/I genotipu (Williams et al., 2005; Pescatello et al., 2006), su *ACTN3* (R577X) geno R/R genotipu (Vincent et al., 2007), *IGF2* geno (nuo insulino priklausantis augimo veiksnys, IGF, angl. *insulin like growth factor*, G17200A) G/G genotipu (Devaney et al., 2007; Schrager et al., 2004) ir kt. (žr. lent.).

Dar 2004 metais E. Grundbergo su kolegomis atlikti Suomijos sveikų moterų tyrimai parodė reikšmingą sąsają tarp *VDR* geno ApaI, BsmI variantų ir raumenų galingumo bei riebalų masės (Grundberg et al., 2004). A. Windelinckxas su bendradarbiais (2007) ištyrė grupės Belgijos vidutinio amžiaus vyrų ir moterų (n = 493) raumenų galingumą (kojų lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų anaerobinį darbingumą) nagrinėdami *VDR* geno BsmI, TaqI, ir FokI variantus. Buvo nustatyta moterų *VDR* geno FokI varianto sąsaja su keturgalvio raumens izometrine ir koncentrine jėga. *VDR* geno BsmI/TaqI variantai turėjo ryšį su vyrų keturgalvio raumens izometrine jėga (Windelinckx et al., 2007). P. Wangas su kolegomis (2006) nagrinėjo jaunų Kinijos moterų (n = 109) *VDR* geno ApaI, BsmI, ir TaqI variantų ryšį su rankų ir kojų lenkiamųjų bei tiesiamųjų raumenų anaerobiniu darbingumu. Pagal *VDR* ApaI variantą A/A genotipo moterų koncentrinės jėgos rodiklis, matuojant alkūnės lenkimo jėgos momentą, buvo mažesnis negu kito (a/a) genotipo. Taip pat buvo nustatyta, kad A/A genotipo moterų keturgalvio raumens ekscentrinė jėga buvo mažesnė nei A/a ir (a/a) genotipo tiriamųjų. Pagal *VDR* BsmI variantą (b/b) genotipo moterų keturgalvio raumens koncentrinė jėga buvo mažesnė negu B/B genotipo (Wang et al., 2006) (žr. lent.).

ACE geno raiška vyksta visuose žmogaus audiniuose, tarp jų – ir griaučių raumenyse, todėl jo poveikis kraujo apytakos reguliavimui visuose žmogaus organuose yra itin svarbus fizinio krūvio metu. L. S. Pescatello ir bendraautorii (2006) aprašytame tyrime buvo pranešama apie reikšmingą *ACE* geno (I/D) varianto I/I genotipo sąsają su rankų lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų anaerobiniu darbingumu. Jaunų, sveikų vyrų ir moterų (n = 631) grupių izometrinės maksimaliosios valingos jėgos rodikliai skyrėsi tarp *ACE* genotipų: I/I genotipo tiriamųjų buvo didesni nei I/D ir D/D (Pescatello et al., 2006). C. N. Moranas su kolegomis (2006), ištyrę Graikijos paauglių grupę (n = 1027), nustatė reikšmingą *ACE* geno I/I genotipo sąsają su moterų plaštakų jėga ir vertikalaus šuolio rodikliais, t. y. su vienkartinio raumenų susitraukimo galingumu

Lentelė

Genų, siejamų su žmogaus raumenų galingumo ir anaerobinio pajėgumo fenotipiniais rodikliais, tyrimų rezultatai

Genas kandidatas	Geno vieta chromosomoje	Tiriamieji n (amžius)	Fenotipas	p	Literatūros šaltinis
<i>AMPD1</i>	1p13	139 DMS	Wingate testas	0,004	Fischer et al., 2007
		193 DMS (152 vyr., 41 mot.)	VRSG AARG Pj	<0,05 <0,05 <0,05	Ginevičienė et al., 2012
		355 mot.	Ij	<0,05	Clarkson et al., 2005
<i>ACTN3</i>	11q13–q14	507 (11–18)	40-m BG	0,003	Moran et al., 2007
		86 mot. (50–85)	SMj	<0,01	Delmonico et al., 2007
		48 mot. (50–85)	KR Kj	0,02	
		90 vyr. (18–29)	KR Kj	0,04	Vincent et al., 2007
		193 DMS (152 vyr., 41 mot.)	VRSG AARG	<0,05 <0,05	Ginevičienė et al., 2012
		175 mot. (20–39)	IKRLM	<0,05	
		493	IKRLM	<0,05	Grundberg et al., 2004
<i>VDR</i>	12q13.11	109 mot.	ALjM	<0,04	Wang et al., 2006
			KR Ej	<0,01	
			KR Kj	0,03	
<i>ACE</i>	17q23	81 vyr.	KR Kj	0,026	Williams et al., 2005
		479 mot. (11–18)	Pj	<0,001	Moran et al., 2006
			VRSG	<0,001	
		631	ALjM	<0,01	Pescatello et al., 2006
		62	Ij	0,03	Wagner et al., 2006
		193 DMS (152 vyr., 41 mot.)	VRSG AARG	<0,05 <0,05	Ginevičienė et al., 2012
<i>GDF8</i>	2q32.2	286 mot.	lankstumas	0,01	Seibert et al., 2001
		55 mot.	absoliučioji jėga	<0,01	
<i>IGF2</i>	11p15.5	397 vyr. (64–74)	Pj	0,05	Sayer et al., 2002
		151	ALjM Ij	<0,05	Devaney et al., 2007
		239 mot. (20–94)	ALjM Kj	<0,05	Schrager et al., 2004
			ALjM Ej	<0,05	
			KR Kj	<0,05	
			KR Kj	<0,05	

DMS – didelio meistriškumo sportininkai; vyr. – vyriškos lyties tiriamieji; mot. – moteriškos lyties tiriamieji; RG – raumenų galingumas; KR – keturgalvis (tiesusis šlaunies) raumuo; Ej – ekscentrinė jėga; Kj – koncentrinė jėga; Ij – izometrinė jėga; SMj – santykinė maksimalioji jėga; IKRLjM – izokinetinis keturgalvio raumens lenkimo jėgos matavimo momentas; ALjM – alkūnės lenkimo jėgos matavimo momentas; BG – bėgimo greitis; Pj – plaštakų jėga; VRSG – vienkartinis raumenų susitraukimo galingumas (vertikalaus šuolio testas); AARG – anaerobinis alaktatinis raumenų susitraukimo galingumas.

(VRSG) (Moran et al., 2006). 2007 metais ta pati tyrėjų grupė nagrinėjo *ACTN3* (R577X) geno varianto įtaką paauglių (n = 992), kurie atliko 40 m bėgimo testą, anaerobiniam pajėgumui. Buvo nustatyta, kad *ACTN3* X/X genotipo jaunuoliai 40 m atstumą nubėgo per ilgesnį laiką nei R/R genotipo (Moran

et al., 2007). M. J. Delmonico su kolegomis (2007) nagrinėjo vyresnio amžiaus vyrų ir moterų (n = 157) grupių *ACTN3* (R577X) ryšį su keturgalvio raumens koncentrine jėga prieš ir po 10 savaičių trukmės treniruotės programos. Nustatyti *ACTN3* X/X genotipo moterų raumenų galingumo rodikliai buvo didesni

negu *ACTN3* R/X ir R/R genotipo moterų. Tačiau reikšmingų skirtumų tarp vyrų nepastebėta (Delmonico et al., 2007). B. Vincentas su kolegomis (2007) atliko sveikų jaunų tiriamųjų vyrų grupių (*ACTN3* R/R ir X/X genotipo) raumens *vastus lateralis* biopsiją. Buvo nustatyta, kad *ACTN3* X/X genotipo asmenų greitųjų skaidulų (II tipo) santykis raumenyse yra mažesnis, lyginant su *ACTN3* R/R genotipo tiriamųjų biopsijos rezultatais. Taip pat autoriai nustatė reikšmingą ryšį tarp *ACTN3* R/R genotipo ir keturgalvio raumens izometrinės bei dinaminės jėgos. Autoriai pastebėjo, kad nors 45 proc. raumeninių skaidulų yra paveldima, tačiau dėl treniruotumo ir sportinės specializacijos raumenų morfologija gali keistis (Vincent et al., 2007) (žr. lent.).

H. Fischeris su bendradarbiais (2007) nagrinėjo *AMPD1* (C/T) varianto ryšį su Wingate (30 s) testo rodikliais, kurie apibūdina maksimalųjį ir vidutinį raumenų darbo (anaerobinį alaktatinį) galingumą. Tyrime dalyvavo 139 sportininkai, iš kurių 12 turėjo retą *AMPD1* geno T/T genotipą, jų greitai susitraukiančiuose raumenyse *AMPD1* fermentas yra neaktyvus. Wingate testo rodikliai skyrėsi tarp *AMPD1* C/C, C/T ir T/T genotipų sportininkų: T/T genotipo asmenų raumenų galingumo rodikliai fizinio krūvio ir išsekimo metu buvo mažesni negu C/C ir C/T genotipų asmenų (Fischer et al., 2007) (žr. lent.).

J. M. Devaney su kolegomis (2007) nustatė reikšmingą kelių variantų *IGF2* geno sąsają su vyresnio amžiaus vyrų rankų lenkiamųjų ir tiesiamųjų raumenų anaerobiniu pajėgumu bei su jėgos sumažėjimo rodikliais testo metu. Nustatytas ryšis tarp C13790G ir G17200A variantų *IGF2* geno ir ekscentrinės bei koncentrinės jėgų sumažėjimo laiko atžvilgiu (Devaney et al., 2007). A. A. Sayeris su bendradarbiais (2002) nustatė reikšmingą ryšį tarp *IGF2* G17200A ir vyrų plaštakų jėgos: *IGF2* G/G genotipo vyrų plaštakų jėga buvo daug didesnė nei A/A genotipo tiriamųjų (Sayer et al., 2002). Ispanijos mokslininkai, tyrinėdami senėjimo procesą, tyrė nuo 20 iki 94 metų amžiaus vyrus (n = 246) ir moteris (n = 239), kuriems buvo nustatyta *IGF2* (G17200A) sąsaja su raumenų mase ir funkcinio pajėgumu: jaunų *IGF2* A/A genotipo vyrų rankų izokinetinė jėga buvo mažesnė negu G/G genotipo vyrų; A/A genotipo moterų raumenų masė bei rankų ir kojų izokinetinė jėga buvo daug mažesnės negu G/G genotipo. Be to, šis skirtumas tarp genotipo grupių buvo nustatytas ir jaunesnių, ir 35 metų amžiaus vyrų bei moterų, tačiau vyresnio amžiaus tiriamųjų fenotipiniai rodikliai mažėjo, priklausomai nuo genotipo, ta pačia tendencija. Mokslininkai padarė išvadą, kad *IGF2* geno funk-

cijos pokyčiai daro įtaką besivystančiam raumeniui ir turi reikšmės vyresnio amžiaus žmonių raumenų masei ir raumenų funkcijai (Schrager et al., 2004) (žr. lent.).

Lietuvos sportininkų genetiniai ypatumai

ACE geno (I/D) varianto tyrimai Lietuvoje parodė, kad *ACE* I/I ir I/D genotipo sportininkų fizinio išsivystymo rodikliai (kūno masės indeksas, riebalų masė ir raumenų masė) buvo reikšmingai didesni nei *ACE* D/D genotipo sportininkų. *ACE* I/I genotipo greیتumo jėgos sporto šakų atstovų vienkartinio raumenų susitraukimo galingumo (VRSG) ir anaerobinio alaktatinio raumenų galingumo (AARG) rodikliai buvo didesni negu *ACE* I/D ir D/D genotipo sportininkų. Didesnės raumenų ir mažesnės riebalų masės sportininkų VRSG ir AARG rodikliai buvo geresni. Nustatyta, kad *ACE* I/I genotipas, sporto grupių specifiškumas (greitumo jėgos), sportininko lytis, amžius ir raumenų masė 52 proc. lemia VRSG. Paaikškėjo, kad *ACE* D/D genotipo ištvermę ugdančių sportininkų aerobinio pajėgumo rodiklis – Ruffjė indeksas buvo mažesnis, palyginus su *ACE* I/I ir I/D genotipo sportininkų tuo pačiu rodikliu. Tai rodo gerą *ACE* D/D genotipo sportininkų treniruotumą ir aerobinį pajėgumą. Tarp sporto šakų grupių buvo nustatytas toks *ACE* genotipų įtakos pasiskirstymas: *ACE* D/D genotipo sportininkai susiję su ištverme, o *ACE* I/I genotipo sportininkai – su greičiu ir jėga. *ACE* I/D genotipo sportininkai užėmė tarpinę padėtį, jų ryšys pastebimas ir su ištvermės, ir su greیتumo jėgos sporto šakomis (Ginevičienė et al., 2012). Tyrimai Lietuvoje patvirtino duomenis kelių mokslininkų, nustačiusių, kad *ACE* I/I genotipo asmenų anaerobinio pajėgumo rodikliai didesni nei I/D ir D/D genotipo (Pescatello et al., 2006; Moran et al., 2006; Williams et al., 2004). Literatūros duomenimis, po ištvermės treniruotės programos *ACE* D/D genotipo tiriamųjų maksimalusis deguonies suvartojimas buvo daug didesnis nei *ACE* I/I ir I/D genotipų tiriamųjų (Mooren, Völker, 2005). Kai kurie užsienio mokslininkai teigia, kad *ACE* D/D genotipas labiau susijęs su didesne raumenų jėga kaip atsakas į treniruotės krūvį (Mooren, Völker, 2005; Pescatello et al., 2006).

Lietuvoje buvo įvertinta ir *AMPD1* geno reikšmė didelio meistriškumo sportininkų (n = 193) fiziniam pajėgumui. Tyrimo rezultatai parodė, kad sportininko fenotipiniai rodikliai priklauso ne tik nuo kultivuojamos sporto šakos, bet ir nuo sportininko lyties. *AMPD1* genotipai, sportininko lytis, raumenų ir riebalų masė 66 proc. lemia sportininkų plaštakų jėgą, t. y. *AMPD1* C/C genotipo vyrų didesnė raume-

nų ir mažesnė riebalų masė lemia geresnius plaštakų jėgos testo rezultatus. Visų greitumo jėgos sporto šakų atstovų, priklausomai nuo jų *AMPD1* genotipo, raumenų masė, plaštakų jėga ir VRSG buvo didesnė nei kitų šakų sportininkų. Anaerobinis alaktatinis raumenų susitraukimo galingumas 56 proc. priklausė nuo sportininko lyties, sporto kategorijos ir nuo *AMPD1* genotipo (C/C ir C/T). Taigi tyrimai Lietuvoje parodė, kad *AMPD1* C/C genotipas siejamas su greitumo jėgos sporto šakų rezultatų augimu, o *AMPD1* T/T genotipo sportininkams būdingas sumažėjęs anaerobinis darbingumas (Ginevičienė et al., 2012).

Iš mioglobino (*MB*) geno tyrimų rezultatų paaiškėjo, kad G/G genotipo sportininkų anaerobinio pajėgumo rodikliai (VRSG ir AARG) bei raumenų masė didesnė nei A/A genotipo sportininkų. Apibendrinus tyrimo rezultatus padaryta išvada, kad *MB* G/G ir A/G sportininkai yra labiau susiję su greitumo jėgos, o *MB* A/A genotipo sportininkai – daugiau su ištvermės sporto šakomis.

Lietuvoje analizuojant sportininkų ($n = 193$) fizinio pajėgumo rodiklius pagal *ACTN3* (R577X) variantą buvo nustatyta, kad tarp greitumo jėgos sporto šakų atstovų *ACTN3* X/X genotipo sportininkų vienkartinis raumenų susitraukimo galingumas buvo didesnis negu R/X ir R/R genotipo sportininkų. Sportininkų *ACTN3* genotipai, amžius, lytis, raumenų masė ir sporto kategorija turi įtakos VRSG testo rezultatams. Tai reiškia, kad kuo vyresnio amžiaus greitų ir jėgą ugdantys sportininkai, tuo geresni jų VRSG rezultatai. Sportininkų *ACTN3* X/X ir R/X genotipai, raumenų masė (mažesnė) ir riebalų masė (didesnė) turi teigiamos įtakos anaerobiniam alaktatiniam raumenų galingumui. Taigi, Lietuvos sportininkų *ACTN3* X/X ir R/X genotipai daugiau susiję su greičio ir jėgos rodyklių reikšmių didėjimu (žr. lent.). Panašius duomenis pateikia ir kiti autoriai, nustatę, kad *ACTN3* X/X genotipo moterų raumenų anaerobinio galingumo rodikliai buvo didesni negu *ACTN3* R/X ir R/R genotipo moterų (Delmonico et al., 2007; Clarkson et al., 2005). Pastebėta, kad aerobinio pajėgumo rodiklio – Ruffjė indekso reikšmės *ACTN3* X/X ir R/X genotipo Lietuvos sportininkų buvo mažesnės negu kitų sportininkų. Tai rodo gerą šių sportininkų treniruotumą. Tyrimo duomenimis, Ruffjė indeksas priklauso nuo sportininko amžiaus, riebalų masės ir nuo sporto šakos specifikos. Iš rezultatų matyti, kad *ACTN3* X/X genotipas susijęs ir su ištvermės padidėjimu, ir su greičio bei jėgos augimu. Nors daugelis mokslininkų (Moran et al., 2007; Roth, 2007; Vincent et al., 2007; Ahmetov, Rogozkin, 2009) mano, kad *ACTN3* deficitas greitai susitraukiančiose griaučių raumenų skaidulose gali

sumažinti žmogaus anaerobinį pajėgumą, tyrimo duomenys Lietuvoje rodo, kad *ACTN3* X/X genotipo sportininkai, be veiklaus *ACTN3* baltymo greitai susitraukiančiose raumeninėse skaidulose, pasižymi ir ištvermės, ir greičio bei jėgos ypatybėmis. Greičiausiai α -aktinino-3 trūkumą kompensuoja baltymas α -aktininas-2 ir / ar kiti fermentai, svarbūs anaerobiniam raumenų pajėgumui.

Nors keletas užsienio šalių laboratorijų (Neame, 2009) *ACTN3* (R577X) tyrimą naudoja atlikdami genetinį jaunų sportininkų ir vaikų testavimą, parinkdami tinkamą sportinę karjerą, tačiau Lietuvos sportininkų fizinį pajėgumą tikslinga vertinti pagal kelių genų kandidatų genotipų kombinaciją. Kiekvienos sporto šakų grupės Lietuvos sportininkams būdinga tam tikra genotipų kombinacija, pagal kurią tikslingai galima vertinti sportininkų tinkamumą vienai ar kitai sporto šakai ar specifinei veiklai (Ginevičienė et al., 2012).

Literatūra

- Ahmetov I. I., Rogozkin V. A. (2009). Genes, Athlete Status and Training – An Overview. In: M. Collins (Ed.), *Genetics and Sports. Med Sport Sci* (pp. 54, 43–71). Basel, Karger.
- Berkes C. A., Tapscott S. J. (2006). MyoD and the transcriptional control of myogenesis. *Seminars in Cell & Development Biology*, 16, 4–5, 585–595.
- Beunen G., Thomis M. (2006). Gene driven power athletes? Genetic variation in muscular strength and power. *British J Sports Med.*, 822–823.
- Calvo M., Rodas G., Vallejo M., Estruch A., Arcas A., Javierre C., et al. (2002). Heritability of explosive power and anaerobic capacity in humans. *Eur J Appl Physiol.*, 218–225.
- Clarkson P. M., Devaney J. M., Gordish-Dressman H., Clarkson P. M., Devaney J. M., Thompson P. D., et al. (2005). *ACTN3* genotype is associated with increases in muscle strength in response to resistance training in women. *J Appl Physiol.*, 154–163.
- Dadelienė R. (2008). *Kineziologija*. Vilnius. P. 43–207.
- Delmonico M. J., Kostek M. C., Doldo N. A., Hand N. A., Walsh S., Conway J. M., et al. (2007). Alpha-actinin-3 (*ACTN3*) R577X polymorphism influences knee extensor peak power response to strength training in older men and women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 206–212.
- Devaney J. M., Hoffman E. P., Gordish-Dressman H., Kearns A., Zambraski E., Clarkson P. M. (2007). IGF-II gene region polymorphisms related to exertional muscle damage. *J Appl Physiol.*, 1815–1823.
- Fischer H., Esbjornsson M., Sabina R. L., Stromberg A., Peyrard-Janvid M., Norman B. (2007). AMP deaminase deficiency is associated with lower sprint cycling performance in healthy subjects. *J Appl Physiol.*, 315–322.
- Ginevičienė V., Jakaitienė A., Pranculis A., Milašius K., Tubelis L., Kučinskas V. (2012). Association of *AMPD1* C34T polymorphism with physical performance of Lithuanian athletes. *Vth Baltic sport science conference „Current issues and new ideas in sport science“*. Book of Abstracts. P. 67–70.

- Ginevičienė V., Tubelis L., Kučinskas V. (2011). Genome characteristics of Lithuanian athletes. *I International Congress „Medicine for sports-2011“. Book of Abstracts*. P. 25–27.
- Grundberg E., Brandstrom H., Ribom E. L., Ljunggren O., Mallmin H., Kindmark A. (2004). Genetic variation in the human vitamin D receptor is associated with muscle strength, fat mass and body weight in Swedish women. *Eur J Endocrinol.*, 323–328.
- Yang N., MacArthur D. G., Gulbin J. P., Hahn A. G., Beggs A. H., Eastal S., North K. (2003). ACTN3 genotype is associated with human elite athletic performance. *Am J Hum Genet.*, 627–631.
- Lippi G., Longo U. G., Maffulli N. (2009). Genetics and sports. *Br Med Bull.*, 1–21.
- MacArthur D. G., North K. N. (2004). A gene for speed? The evolution and function of alpha-actinin-3. *Bioessays*, 26(7), 786–795.
- Mitchell A. D., Wall R. J. (2007). In vivo evaluation of changes in body composition of transgenic mice expressing the myostatin pro domain using dual energy X-ray absorptiometry. *Growth Dev Aging*, 25–37.
- McPherron A. C., Lee S.-J. (1997). Double muscling in cattle due to mutations in the myostatin gene. *Proc Natl Acad Sci USA*, 12457–12461.
- Moore L. G., Zamudio S., Zhuang J. G., Droma T., Shohet R. V. (2002). Analysis of the myoglobin gene in Tibetans living at high altitude. *High Alt Med Biol.*, 39–47.
- Mooren F. C., Völker K. (2005). *Molecular and Cellular Exercise Physiology*. Human Kinetics. P. 45–54.
- Moran C., Yang N., Bailey M., Tsiokanos A., Pamurtas A., MacArthur D. G., et al. (2007). Association analysis of the ACTN3 R577X polymorphism and complex quantitative body composition and performance phenotypes in adolescent Greeks. *Eur J Hum Genet.*, 88–93.
- Moran C. N., Vassilopoulos C., Tsiokanos A., Jamurtas A. Z., Bailey M. E. S., Montgomery H. E., et al. (2006). The associations of ACE polymorphisms with physical, physiological and skill parameters in adolescents. *Eur J Hum Genet.*, 332–339.
- Neame E. (2009). Born to run? A DNA test to identify future sports stars. *Nature Reviews Genetics*, 10–74.
- Niemi A. K., Majamaa K. (2005). Mitochondrial DNA and ACTN3 genotypes in Finnish elite endurance and sprint athletes. *Eur J Hum Genet.*, 965–969.
- North K. (2008). Why is α -Actinin-3 Deficiency So Common in the General Population? The Evolution of Athletic Performance. *Twin Research and Human Genetics*, 384–394.
- Pescatello L. S., Kostek M. A., Gordish-Dressman H., Thompson P. D., Seip R. L., Price T. B., et al. (2006). ACE ID genotype and the muscle strength and size response to unilateral resistance training. *Med Sci Sports Exerc.*, 1074–81.
- Rico-Sanz J., Rankinen T., Joannis D. R., Leon A. S., Skinner J. S., Wilmore J. H., et al. (2003). Associations between cardiorespiratory responses to exercise and the C34T AMPD1 gene polymorphism in the HERITAGE Family Study. *Physiol Genomics*, 161–166.
- Roth S. M. (2007). *Genetics Primer for Exercise Science and Health*. Champaign IL: Human Kinetics. P. 113–127.
- Rubio J. C., Martin M. A., Rabadan M., Gómez-Gallego F., San Juan A. F., Alonso J. M., et al. (2005). Frequency of the C34T mutation of the AMPD1 gene in world-class endurance athletes: does this mutation impair performance? *J Appl Physiol.*, 2108–2112.
- Sayer A. A., Syddall H., O'Dell S. D., Chen X., Briggs P. J., Briggs R., et al. (2002). Polymorphism of the IGF2 gene, birth weight and grip strength in adult men. *Age Ageing*, 468–470.
- Saplinskas J. (2004). *Griaučių raumenys, molekulės, judėjimas*. Vilnius. P. 11–100.
- Schuelke M., Wagner K. R., Stolz L. E., Hübner C., Riebel T., Kömen W., et al. (2004). Myostatin mutation associated with gross muscle hypertrophy in a child. *N Engl J Med.*, 2682–2688.
- Schrager M. A., Roth S. M., Ferrell R. E., Metter E. J., Russek-Cohen E., Lynch N. A., et al. (2004). Insulin-like growth factor-2 (IGF2) genotype, fat-free mass, and muscle performance across the adult life span. *J Appl Physiol.*, 2176–2183.
- Seibert M. J., Xue Q. L., Fried L. P., Walston J. D. (2001). Polymorphic variation in the human myostatin (GDF-8) gene and association with strength measures in the Women's Health and Aging Study II cohort. *J Am Geriatr Soc.*, 1093–1096.
- Stewart C., Rittweger J. (2006). Adaptive processes in skeletal muscle: Molecular regulators and genetic influences. *J Musculoskelet Neuronal Interact.*, 73–86.
- Tiainen K., Sipilä S., Kauppinen M., Kaprio J., Rantanen T. (2009). Genetic and environmental effects on isometric muscle strength and leg extensor power followed up for three years among older female twins. *J Appl Physiol.*, 1604–1610.
- Vincent B., De Bock K., Ramaekers M., Van den Eede E., Van Leemputte M., Hespel P. J., Thomis M. (2007). ACTN3 (R577X) genotype is associated with fiber type distribution. *Physiol Genomics*, 58–63.
- Wang P., Ma L. H., Wang H. Y., Zhang W., Tian Q., Cao D. N., et al. (2006). Association between polymorphisms of vitamin D receptor gene ApaI, BsmI and TaqI and muscular strength in young Chinese women. *Int J Sports Med.*, 182–186.
- Williams A. G., Day S. H., Folland J. P., Gohlke P., Dhamrait S., Montgomery H. E. (2005). Circulating angiotensin converting enzyme activity is correlated with muscle strength. *Med Sci Sports Exerc.*, 944–948.
- Windelinckx A., De Mars G., Beunen G., Aerssens J., Delecluse C., Lefevre J., Thomiset M. A. I. (2007). Polymorphisms in the vitamin D receptor gene are associated with muscle strength in men and women. *Osteoporos Int.*, 1235–1242.
- Wu J., Hu Y., Liu G., Zhou D. Q. (2005). SNPA79G in the second exon of the myoglobin gene in elite long distance runners. *Br J Sports Med.*, 781–782.

III. Šiuolaikinės sportininkų rengimo technologijos

Energinių gėrimų vartojimo nauda ir daroma žala – diskusijų objektas



Dr. Marius BARANAUSKAS
Lietuvos olimpinio sporto centro
sportininkų mitybos specialistas,
Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto
Visuomenės sveikatos instituto mokslo darbuotojas

Straipsnyje pateikiama informacija, išvados ir rekomendacijos apie vartojamų energinių gėrimų (toliau EG) veiksmingumą ir vartojimo saugumą. Pateikta informacija, skirta suaugusiems didelio meistriškumo sportininkams ir sportuotojams (sporto mėgėjams), paremta daugelio mokslinių studijų metaanalize.

EG vartojimas paplitęs tarp vyresnio ir jaunesnio amžiaus žmonių. EG sudėtyje yra kofeino ir kitų stimuliuojančių medžiagų – guaranos, taurino, greitai virškinamų ir įsisavinamų didelio glikeminio indekso angliavandenių ir kt. Pagrindinės EG medžiagos – kofeino kiekis atitinka esančiajam 2–3 kavos gėrimo puodeliuose. Sveikatos specialistai daug dėmesio skiria EG vartojimui, nes mažai žinoma apie galimai skirtingą kofeino poveikį vaikų, paauglių ir suaugusiųjų organizmui.

Pernai žiniasklaidoje publikuotų straipsnių antraštės: „Vis dažniau kofeino šaltiniu tampa energiniai gėrimai“, „Tiriama, ar 5 žmonės mirė nuo populiaraus energinio gėrimo“, „Energinių gėrimų vartotojai – rinkodaros akcijų aukos“, „Energiniai gėrimai jau po penkių dienų pradeda kenkti paauglių dantims“, „Kofeinai: kas normalu, o kas

pavojinga“, „Siūlo įstatymu pažaboti energinių gėrimų vartojimą nepilnamečiams“, „Energinių gėrimų karaliavimas Lietuvoje it senas pūlinys – galima apsimesti, kad jo nėra, bet ateis diena, kai jis sprogs“, „Specialistai: didžiausią žalą daro gudriai paslėptas energinio gėrimo ingredientas (guarana)“, „Dietologai: energiniai gėrimai pavojingesni už alų“, „Energiniai gėrimai gali sukelti apsinuodijimą kofeinu“, „13 mirčių sukėlė įtarimų dėl energinio gėrimo“, „Pritarta energinių gėrimų reklamos ribojimui vaikams ir paaugliams“, „Energiniai gėrimai nebebus parduodami vaikams“, „Seimas linkęs uždrausti parduoti energinius gėrimus nepilnamečiams“, „Energinių gėrimų poveikis: akivaizdus, bet neištirtas“...

EG antireklama pastebima ne tik Lietuvoje, bet ir daugelyje kitų valstybių. Po sudėtinių vitaminų ir mineralinių medžiagų maisto papildų Jungtinėse Amerikos Valstijose (JAV) EG yra vieni populiariausių jaunuolių ir paauglių vartojamų maisto papildų (Froiland et al., 2004; Hoffman et al., 2008, 2010). Apie 65 proc. EG vartotojų yra 13–30 metų amžiaus žmonės, iš jų 65 proc. vyrai. EG vartoja nuo 30 iki 50 proc. JAV jaunuoi-

liū. EG vartojimas taip pat paplitęs tarp Anglijos, Australijos ir kitų šalių sportininkų (Petroczi et al., 2008). Vilniaus miesto visuomenės sveikatos biuro 2010–2011 metais atlikto tyrimo duomenimis, EG vartoja 32,8 proc. mokinių, o 34,4 proc. šių gėrimų yra paragavę. Dažniausiai mokiniai EG vartoja troškuliui numalšinti (37,4 proc.), per vakarėlius (35,7 proc.), pavargę (24,0 proc.) ir sportuodami (24,0 proc.). Kitos studijos rodo, kad vaikai labai dažnai geria EG: bent 10 proc. iš jų EG vartoja keletą kartų per savaitę, daugiau kaip 25 proc. – bent kelis kartus per mėnesį“ (www.delfi.lt). Neišskirtiniai Lietuvos didelio meistriškumo sportininkai, vartojantys kofeino turinčius EG. Kofeino vartotojų dalį sudaro 17,4 proc. olimpinės pamainos sportininkų. Jaunųjų 14–18 metų amžiaus vartotojų dalį sudaro 29,6 proc., o vyresniųjų vartotojų yra 48,1 proc. Daugiau kaip 50 proc. kofeino maisto papildų vartotojų sudaro aerobinį pajėgumą ugdantys sportininkai.

Vilniaus miesto sveikatos biuro specialistai įspėja, kad EG neskirti troškuliui malšinti, jų negalima vartoti nei prieš, nei sportuojant. Skirtingai nuo sportinių gėrimų, skirtų papildyti organizmo vandens ir mineralinių medžiagų atsargas, prarastas intensyviai treniruojantis, EG su kofeinu gali sukelti dehidrataciją. Sportuojančiųjų žmonių arterinis kraujospūdis po pratybų ir taip būna padidėjęs, todėl papildomas jo stimuliavimas vartojant EG yra žalingas. Be to, kofeinas išstumia iš organizmo jam reikalingą kalcį ir geležį. Aktyviai sportuojant netenkama daug skysčių, o geriant EG per treniruotę ar po jos neatkuriami prakaituojant prarasti skysčiai ir net dar daugiau jų netenkama, nes kofeinas turi šlapimo varomąjį poveikį. Taip pat pavojinga EG maišyti su alkoholiniais gėrimais (www.delfi.lt).

Vilniaus miesto sveikatos biuro specialistai įspėja, kad EG negalima vartoti:

- Nėščioms moterims.
- Vaikams, paaugliams (patys gamintojai nerekomenduoja).
- Asmenims, kuriems padidėjęs arterinis kraujo spaudimas.
- Asmenims, sergantiems širdies ir kraujagyslių ligomis, glaukoma.
- Asmenims, turintiems miego sutrikimų, ir tiems, kuriems padidėjęs arterinis jautrumas kofeinui.

Nacionalinio maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo instituto (NMVRVI) specialistai in-

formuoja Lietuvos vartotojus, kad vis svarbesniu kofeino šaltiniu, ypač vaikams ir paaugliams, tampa daug kofeino turintys EG. Didesni kofeino kiekiai (nesvarbu, iš kokių šaltinių) gali sukelti įvairių organizmo funkcijų sutrikimų. Specialistai perspėja, jog suvartojus daugiau negu 2000 mg kofeino per dieną gali atsirasti raumenų drebulys, padažnėjęs kvėpavimas, nemiga (www.delfi.lt).

Lietuvoje bandoma inicijuoti Maisto įstatymo pataisų projektą, kuriam pritarė Sveikatos reikalų komitetas. Tada EG būtų draudžiama parduoti asmenims, jaunesniems kaip 18 metų. Šių gėrimų pardavėjai turėtų teisę iš perkančio EG asmens reikalauti pateikti asmens amžių liudijantį dokumentą. Asmeniui, atsisakiusiam pateikti pažymėjimą, gėrimas nebūtų parduodamas.

Prieštaringos išvados, pateiktos Europos Maisto Tarnybos. Jos išvadose sakoma, kad EG sudedamosios dalys (kofeinas, taurinas, kofeinas, gliukuronolaktonas) su alkoholiu nesąveikauja. Reguliavimas, kuris yra dabar (t. y. privalomas EG žymėjimas, jog yra padidintas kofeino kiekis, koks kofeino kiekis 100 ml, kad nerekomenduojama vartoti vaikams ir nėščioms moterims), yra visiškai pakankamas, kad apsaugotų vaikus (www.delfi.lt).

Kitų šalių specialistai pažymi, kad:

1) daugėja paauglių, kuriems dėl EG vartojimo pasireiškia organizmo intoksikacija. Kai kuriais atvejais prireikia net hospitalizacijos. Ženklinant EG rekomenduojama nurodyti, kokioms visuomenės grupėms šių gėrimų nerekomenduojama vartoti. Prieš pradėdant vartoti EG rekomenduojama atidžiai perskaityti ženklinimo informaciją, atidžiai išanalizuoti gėrime esančių medžiagų sudėtį;

2) EG vartojimas gali būti ypač žalingas vaikų sveikatai. Paaugliai neturėtų vartoti daugiau nei 100 mg kofeino per parą. Vaikų ir paauglių tėvai turėtų stebėti, kokį gaiviųjų ir kavos gėrimų (įskaitant bet kokius gėrimus, sudėtyje turinčius kofeino) kiekį vartoja jų vaikai ir juos tinkamai informuoti apie tokių gėrimų, vartojamų didelėmis dozėmis, galimą žalą sveikatai. Suaugusiesiems nerekomenduojama suvartoti daugiau nei 500 mg kofeino per parą (Lietuvoje nerekomenduojama vartoti didesnės nei 300 mg kofeino dozės per parą).

Alkoholio ir EG mišinio vartojimas sukelia pavojų sveikatai

Daugelis mokslinių studijų, vertinančių neigiamą EG vartojimo poveikį sveikatai, remiasi galimu, bet ne priežastiniu ryšiu. Realiai pastaruoju metu

tėra keletas studijų, kuriose nustatyti ir įvardyti EG sukeliami neigiami šalutiniai poveikiai sveikatai. Priešingai, **EG žalojantis poveikis aiškus, kai jie vartojami kartu su alkoholiniais gėrimais** (Howland, Rohsenow, 2013). Ypač populiarius EG (pvz., „Monster“, „Red Bull“) maišymas su stipriausiais alkoholiniais gėrimais (pvz., degtine, romu, tekila). Iki šiol duomenys neapibendrinti ir tikslios išvados apie EG ir alkoholinių gėrimų tarpusavio sąveiką ir sukliamą poveikį organizmui nepateiktos.

Žinoma, jog alkoholinius gėrimus vartojant kartu su EG sumažinamas alkoholio slopinamasis poveikis, lėčiau apgirstama, suvartojamas didesnis kokteilių kiekis, atsiranda rizika organizmą apnuodyti didesniu alkoholio kiekiu, sutrikdyti neurokognityvines funkcijas. Kitaip tariant, EG poveikis yra priešingas alkoholio poveikiui, tačiau su alkoholiu vartojant EG žmogui tik atrodo, jog jis mažiau „apsvaigęs“ nuo alkoholio. Tai siejama su rizikinga žmogaus elgsena, žmogus tampa mažiau nuovokus, orientuotas, nesaugiai elgiasi kelyje (pvz., vairuoja automobilį), padau-gėja nesaugių, prievartinių seksualinių santykių tikimybė ir pan.

Informacijos apie alkoholio vartojimo daromą žalą, apie sveikatai pavojingą alkoholio ir EG mišinio vartojimą netrūksta. Vis dėlto paaugliai minėtus kokteilius vartoja. Stiprinant ir saugant visuomenės, jos rizikos grupių (pvz., paauglių) sveikatą, daugelyje šalių kuriamos prevencinės priemonės, kuriomis mokyklų, universitetų darbuotojai, sveikatos specialistai, paaugliai, jaunuoliai informuojami apie alkoholio ir EG derinio vartojimo daromą žalojantį poveikį. Kita vertus, siekiant įvertinti kartu vartojamų alkoholio ir EG žalą, tolesniais tyrimais būtina išsiaiškinti 3 dalykus:

1. Ar iš tikrųjų yra ryšys tarp alkoholio ir EG mišinio vartojimo ir rizikingo elgesio?
2. Kokią įtaką EG vartojimas kartu su alkoholiniais gėrimais daro organizmo apnuodijimui alkoholiu?
3. Ar kartu su alkoholiniais gėrimais vartojami EG paskatina didesnę alkoholio suvartojimą?

Kuo skiriasi įvairūs energinio poveikio produktai?

Reklamuojami medžiagų apykaitą greitinantys, nuotaiką ir fizinio darbingumo rodiklius gerinantys sumažinto kalingumo EG. Parduo-dami energiniai „šotai“ – tai 60–120 ml koncentruotas skystis, kuriame yra įvairių ergogeninių medžiagų.

Tiek EG, tiek specialių sportininkams skirtų gėrimų (toliau SSG) sudėtyje yra angliavandenių, kofeino ir / arba kitų medžiagų, kurios padeda sukongcentruoti dėmesį fizinio krūvio metu, pa-justi energijos antplūdį ir kartu išvengti greito nuovargio. Atkreiptinas dėmesys, jog SSG ir EG turi skirtumų.

SSG skirti sumažinti dėl fizinių krūvių poveikio atsirandančią dehidrataciją ir papildyti elektrolitų atsargas organizme. SSG angliavandenių koncentracija sudaro 6–8 g/100 ml, jų sudėtyje yra elektrolitų (natrio, kalio, kalcio, magnio).

EG angliavandenių kiekis daug didesnis, į juos įdėta dėmesį, budrumą ir nuotaiką gerinančių, stimuliuojančių, termogeninių poveikiu pasižy-minčių medžiagų.

EG vartojimo poveikis fizinio darbingumo rodikliams

Moksliniais tyrimais nustatyta, jog maistinių medžiagų vartojimas prieš fizinį krūvį, per jį ir po jo daro įtaką fizinio darbingumo rodikliams, skatina organizmo adaptaciją prie fizinių krūvių (Kerksick et al., 2008). EG ir / arba SSG sudėtyje dažniausiai yra vandens, angliavandenių (pvz., gliukozės, maltodekstrinų), vitaminų, mineralinių medžiagų ir papildomų „patentuotų mišinių“ – įvairių stimuliuojančių medžiagų (pvz., kofeino, taurino, aminorūgščių, gliukuronolaktono, gua-ranos, ginko bilobos (dviskiaučio ginkmedžio), karnitino, ženšenio, žaliosios arbatos, paragva-jinio būgienio ir t. t.). Taigi, EG ir / arba SSG vartojimas prieš sporto pratybas, per jas ar po jų gali turėti tam tikrą ergogeninį poveikį. 1 ir 2 lentelėse pateikiamos kai kurių EG ir / arba SSG sudėtyje esančios medžiagos.

Kofeinas

Kofeinas – tai dažniausiai EG esanti medžia-ga. Patekęs į organizmą kofeinas labai greitai ab-sorbuojamas į kraujotaką, jo koncentracija kraujo plazmoje padidėja po 30–60 min. (Goldstein et al., 2010). Absorbcijos į kraujotaką greitis priklauso nuo fiziokeminių produkto savybių. Kofeinas yra stipri širdies ir kraujagyslių sistemą stimuliuojanti medžiaga, nes skatina epinefrino išsiskyrimą. Be-vandenis kofeinas daug veiksmingesnis, palyginus su kavos gėrimu (McLellan, Bell, 2004). Kofeinas paveikus nuo 2 iki 10 val. (Kovacs et al., 1998).

Kofeino poveikis

- Kofeino maisto papildai paveikūs ir gerina treniruotų sportininkų fizinio darbingumo rodiklius, kai suvartojama ~3–6 mg/kg kūno masės sudaranti dozė. 9 mg/kg kūno masės ar daugiau sudarančios vartojamos kofeino dozės nėra veiksmingesnės už mažesnes. Be to, kofeinas veiksmingesnis, kai vartojamas bevandene forma.
- Kofeinas padeda išlaikyti budrumą ar išvengti nuovargio pojūčio įveikiant ilgos trukmės varginančius fizinius krūvius. Kofeino vartojimas gali būti naudingas komandinių šakų sportininkams ar atliekantiems didelio intensyvumo darbo zonos fizinius krūvius. Trūksta duomenų apie kofeino veiksmingumą ugdant anaerobinį pajėgumą.
- Nors kofeinas laikomas diuretiku, tačiau mokslinėje literatūroje nėra nurodoma, jog tokiu poveikiu kofeinas pasižymėtų fizinio krūvio metu.

- Kai kurie tyrimai rodo, kad mažesnės kofeino dozės (2 mg/kg kūno masės) ne mažiau veiksmingos už didesnes (Goldstein et al., 2010). Tai leidžia daryti prielaidą, jog su EG ir / arba SSG suvartojamas kofeinas kartu su kitomis stimuliuojančiomis medžiagomis sukelia tą patį poveikį kaip ir didesnių kofeino dozių (~3–6 mg/kg kūno masės) vartojimas paviene forma.

Angliavandenių poveikis

Kita dažniausiai pasitaikanti EG sudedamoji dalis – **angliavandeniai** (pvz., gliukozė, sacharozė, maltodekstrinai ir t. t.). EG sudėtyje taip pat yra gliukuronolaktono. Ši medžiaga organizme natūraliai pasigamina vykstant gliukozės apykaitai kepenyse. Manoma, kad gliukuronolaktonas dalyvauja detoksikacijos, askorbo rūgšties biosintezės procesuose

1 lentelė

Kai kurių EG maistinių ir biologiškai aktyvių medžiagų sudėtis

Medžiagos	A	B	C	D	E
Energinė vertė (kcal)	100	110	140	120	140
Angliavandeniai (g)	27	28	31	32	30
Riebalų teikiama energinė vertė (proc.)	-	-	-	-	-
Vitaminas C (mg)	-	100	-	100	6,7
Vitaminas B ₁ (mg)	-	0,1	-	-	0,2
Vitaminas B ₂ (mg)	1,7	1,5	3,4	20 % RPN	0,2
Vitaminas B ₃ (mg)	20	21,7	20	10 % RPN	2,2
Vitaminas B ₆ (mg)	40	2,1	2	10 % RPN	1,5
Vitaminas B ₁₂ (µg)	6	4,5	6	10 % RPN	4,7
Vitaminas PP (mg)	-	36	-	10 % RPN	1,1
Natris (mg)	180	200	40	75	190
Kalis (mg)	-	10	10	-	65
Fosforas (mg)	-	-	-	40	90
Taurinas (mg)	1000	600	1000	-	-
Baltasis ženšenis (mg)	200	-	25	-	-
Patentuoto mišinio sudėtis	2500 mg L-karnitinas, gliukozė, kofeinas, guarana, inozitolis, gliukuronolaktonas, maltodeksinai	Kofeinas (77 mg)	325 mg Ginko Biloba (150 mg), kofeinas (80 mg), guarana (25 mg), inozitolis (25 mg), L-karnitinas (25 mg), tikrasis margainis (20 mg)	Guarana, maltodekstrinai, kofeinas, taurinas, baltasis ženšenis, kalcis	Citrulino malatas, L-glutaminas, L-argininas, kvercetas, L-leucinas, L-valinas

Pastaba: RPN – rekomenduojama paros norma.

2 lentelė

Kai kurių energinių „šotų“ maistinių ir biologiškai aktyvių medžiagų sudėtis

Medžiagos	A	B	C	D	E
Energinė vertė (kcal)	4	4	20	9	0
Angliavandeniai (g)	-	-	4	1	0
Riebalų teikiama energinė vertė (proc.)	-	-	-	-	
Vitaminas C (mg)	-	100	-	-	126 % RPN
Vitaminas B ₃ (mg)	30	33	33	-	
Vitaminas B ₆ (mg)	40	40	40	-	
Folio rūgštis (μg)	400	400	400	-	
Vitaminas B ₁₂ (μg)	500	500	500	-	
Natris (mg)	18	0	0	-	10
Kalis (mg)	-	10	10	-	26
Patentuoto mišinio sudėtis	1870 mg Taurinas, gliukurono- laktonas, obuolių rūgštis, N-acetilas, L-tirozinas, L-fenilalaninas, kofeinas, citikolinas	2300 mg Gliukurono- laktonas (425 mg), N-aceti L-tirozinas (400 mg), taurinas (300 mg), obuolių rūgštis (300 mg), kofeinas (200 mg), žaliosios arbatos ekstraktas (150 mg), ženšenio ekstraktas (150 mg)	2200 mg Gliukurono- laktonas (425 mg), L-fenilalaninas (375 mg), D-ribozė (350 mg), N-aceti L-tirozinas (325 mg), obuolių rūgštis (300 mg), kofeinas (175 mg), žaliosios arbatos ekstraktas (150 mg), ženšenio ekstraktas (100 mg)	910 mg Kofeino citratas, bevandenis kofeinas, grynasis evodiaminas, oktapominas, gugulsteronai E & Z, paragvajinis bugienis, žalioji arbata, karčiavausio citrinmedžio ekstraktas (sinefrinas), cAMP (ciklinis adenozinmonofosfatas), vinpocetinas, johimbo vandenilio chloridas	527 mg Beta-alaninas, vitaminas C, bevandenis kofeinas (158 mg), grynasis evodiaminas, N-aceti L-tirozinas, hordininas, 5-hidroksi- L-triptofanas (5HTP), kalis, N-metil tiraminas, sulbutlaminas, vinpocetinas, johimbo vandenilio chloridas, jonažolių ekstraktas (St. John's Wort)

Pastaba: RPN – rekomenduojama paros norma.

(Oka et al., 1976). Gliukuronolaktono į energinius gėrimus dedama, nes tikima, jog dėl jo poveikio efektyviau panaudojamos glikogeno atsargos raumenyse (Kavita et al., 2008).

Angliavandenių vartojimas per ilgesnes nei 45 min. trukmės pratybas pagerina sportininkų aerobinio darbingumo rodiklius (Jeukendrup, 2004). Tai aiškinama tuo, kad prieš ir / arba per pratybas vartojami angliavandeniai užtikrina reikalingą gliukozės koncentraciją kraujo plazmoje, didesnę angliavandenių oksidacijos greitį ir tuo pat metu „taupomas“ glikogenas kepenyse ir galbūt raume-

nyse. Laikoma, jog organizme suoksiduojant 1 g angliavandenių per 1 min. (arba 60 g per 1 val.) pasiekiamas angliavandenių oksidacijos pikas. Gliukozė, sacharozė, maltodekstrinai ir amilopektinai yra greitai oksiduojami angliavandeniai. Fruktozė, galaktozė ir amilozė organizme oksiduojami 25–50 proc. lėčiau (Jeukendrup, Jentjens, 2000). SSG dažniausiai sudėtyje turi įvairių angliavandenių rūšių. Tokiuose gėrimuose angliavandenių rūšis ir kiekis būna suderinti taip, kad užtikrintų optimalų angliavandenių oksidacijos greitį organizme fizinio krūvio metu (Kreider et al., 2010).

Priešingai, EG sudėtyje dažniausiai yra 25–30 g angliavandenių/240 ml gėrimo. Toks angliavandenių kiekis yra pats mažiausias, koks gali būti rekomenduojamas vartoti (30 g/val.) per aerobinių pajėgumą ugdančias pratybas. Optimaliam organizmo angliavandenių poreikiui per ilgesnės trukmės pratybas užtikrinti su EG gaunamas angliavandenių kiekis (30 g) yra nepakankamas, todėl prireiktų suvartoti ne vieną, bet porą EG porcijų (pvz., ~ 530 ml) per 1 val.

Kita priežastis, dėl kurios per ištvermę ugdančias pratybas nevertėtų vartoti EG, yra ta, kad šiuose gėrimuose angliavandenių koncentracija yra per didelė, ji sudaro 11–12 proc. Vartojant didesnės angliavandenių koncentracijos (> 10 proc.) EG, sulėtinamas skysčių pasišalinimas iš skrandžio, organizmo aprūpinimas angliavandeniais ir skysčiais, gali būti sukliamas virškinamojo trakto distresas (Murray et al., 1999; Maughan, Leiper, 1999). Dėl to rekomenduotini vartoti mažiau koncentruoti SSG, juose angliavandenių koncentracija sudaro 6–8 proc. (6–8 g angliavandenių/100 ml skysčių) (Kerksick et al., 2008; Rodriguez et al., 2009; Kreider et al., 2010). Per pratybas taip pat galima gerti vandeniu praskiestus EG arba vartoti EG su atskiru geriamojo vandens kiekiu.

Kitos medžiagos

3, 4 ir 5 lentelėse pateiktos papildomos EG ir / arba SSG sudėtinės medžiagos. Daugelio minėtų gėrimų sudėtyje yra maži vitaminų (pvz., vitaminų B₁, B₂, B₆, B₁₂, PP, C ir t. t.) ir mineralinių medžiagų (pvz., natrio, magnio, fosforo, kalio ir t. t.) kiekiai. EG ir / arba SSG sudėtyje esančios minėtos papildomos medžiagos „praturtina“ gėrimus, bet *jų veiksmingumas fizinio darbingumo rodikliams moksliniais tyrimais nėra pagrįstas* (Rodriguez et al., 2009; Kreider et al., 2010).

EG ir / arba SSG sudėtyje yra budrumą, protinį susitelkimą, susikoncentravimą skatinančių medžiagų (pvz., taurino, ginko bilobos (dviskiaučio ginkmedžio), L-tirozino, citokolino, 5-hidroksi-5-triptofano ir t. t.), stimuliuojančių medžiagų (kofeino, guaranos, žaliosios arbatos, sinefrino, paragvajinio bugienio, johimbino, tiramino ir t. t.) bei įvairių ergogeninių ir / arba stimuliuojančių poveikiu pasižyminčių medžiagų (pvz., ženšenio, L-karnitino, D-ribozės, beta-alanino, inozitolio, citrulino, kvercetino ir t. t.).

Mokslinių studijų rezultatai pavirtina atskirų minėtų medžiagų galimą ergogeninį poveikį sportininkų kognityvinėms (pažintinėms) funkcijoms

ir fizinio darbingumo rodikliams (Rodriguez et al., 2009; Kreider et al., 2010) (žr. 3, 4, 5 lenteles), tačiau EG ir / arba SSG sudėtyje esančių papildomų medžiagų kiekiai *per maži, kad būtų paveikūs*. Neaišku, ar papildomos į EG ir / arba SSG sudėtį įeinančios medžiagos sustiprina /

Vartojamų EG veiksmingumas atliekant anaerobinių pajėgumą ugdančias pratybas

Keletas mokslinių studijų, vertinusių EG vartojimo poveikį anaerobinio darbingumo rodikliams, buvo atlikta per keletą pastarųjų metų. 2007 metais buvo tiriami 15 fiziškai aktyvių koledžo studentų, prieš anaerobinių pajėgumą ugdančias pratybas vartojusių EG, kuriuose kofeino koncentracija sudarė 2 mg/kg kūno masės. Kontrolinė grupė vartojo izotoninius gėrimus be kofeino. Tiriamųjų anaerobiniam pajėgumui įvertinti buvo pritaikyti specialūs testai. EG vartoję tiriamieji 6 proc. efektyviau atliko štangos spaudimo pratimus, tačiau nebuvo nustatytas energinių gėrimų poveikis vidutiniam pasiekiamam raumenų susitraukimo galingumui (Forbes et al., 2007).

2010 metais ištirti 45 fiziškai aktyvūs vyrai ir moterys. 45 min. prieš pratybas tiriamieji vartojo EG, kuriuose kofeino koncentracija sudarė 2,1 mg/kg kūno masės. Kontrolinė grupė vartojo įprastinius angliavandenių gėrimus. Tyrimo rezultatai atskleidė, jog EG gėrę tiriamieji spaudimą sulenkтомis kojomis atliko su 12 proc. didesniu svoriu nei placebo vartoję. Kita vertus, nebuvo nustatytas skirtumas tarp grupių vienodomis sąlygomis atliekant štangos spaudimo pratimą ar įveikiant 20 s trukmės sprintą dviračiu (Cambel et al., 2010).

2009 metais ištirti EG (kofeino koncentracija buvo 1,8 mg/kg kūno masės) ir placebo (angliavandenių gėrimus) vartoję jėgą ir greitumą ugdančias sportininkai. Skirtingų gėrimų vartotojams buvo atlikti anaerobinio pajėgumo testai, bet skirtingas raumenų susitraukimo galingumas tarp sportininkų grupių nebuvo nustatytas (Hofman et al., 2009).

2012 metais buvo tiriami 12 sveikų vyrų ir moterų, kurie 60 min. prieš pratybas vartojo EG, kuriuose kofeino koncentracija sudarė 1 ir 3 mg/kg kūno masės. Kontrolinė grupė vartojo gėrimus be kofeino. 3 mg/kg kūno masės kofeino turinčius EG vartoję tiriamieji atlikdami štangos spaudimą ir pritūpimus su štanga pasiekė 7 proc. didesnę raumenų susitraukimo galingumą nei placebo ar 1 mg/kg kūno masės kofeino su gėrimais vartojusieji (Del Coso et al., 2012^b).

Medžiagos	Atskirų medžiagų poveikis	Atskirų medžiagų veiksmingumo mokslinis pagrindumas
Taurinas	Padedą sukoncentruoti dėmesį, aktyvina protinę veiklą, dalyvauja gliukozės apykaitoje, termoreguliacijos procesuose, skatina riebalų oksidaciją, pasižymi antioksidaciniu poveikiu (Obrosova, Stevens, 1999; Dawson et al., 2002; Zhang et al., 2004; Franconi et al., 2006).	Taurino turinčių EG vartojimo veiksmingumas patvirtintas kai kurių su žmonėmis ir gyvūnais atliktų mokslinių tyrimų rezultatais (Bakker, Berg, 2002; Matsuzaki et al., 2002; Bichler et al., 2006; Wang et al., 2009; Rutherford et al., 2010).
Ginko biloba (dviskiautis ginkmedis)	Gerina protinę veiklą, atmintį ir padeda sukoncentruoti dėmesį, veikia kaip antioksidantas.	Atlikus keletą mokslinių tyrimų buvo nustatytas vartojamų Ginko bilobos (dviskiaučio ginkmedžio) maisto papildų (pvz., 120 mg/dieną) veiksmingumas atminčiai gerinti (Jorm et al., 2004; Elsabagh et al., 2005; Walesiuk et al., 2005). Nėra duomenų apie skirtingo Ginko bilobos kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
L-tirozinas	Dalyvauja katecholaminų (dopamino, norepinefrino ir epinefrino) sintezėje, padeda atkurti sumažėjusį aktyvumą, nuotaiką, kai patiriamas stiprus stresas (Grevet et al., 2002; Chinevere et al., 2002; Mahoney et al., 2007).	Kai kurių mokslinių tyrimų rezultatais buvo patvirtintas vartojamų L-tirozino maisto papildų (pvz., 2 g/dieną arba 150 mg treniruojantis šaltose aplinkos sąlygose) veiksmingumas gerinant kognityvines (pažintines) funkcijas (Wiesel et al., 2005; Mahoney et al., 2007; O'Brien et al., 2007). Nėra nustatytas L-tirozino maisto papildų poveikis sportininkų fizinio darbingumo rodikliams (Struder et al., 1998; Chinevere et al., 2002). Nėra duomenų apie skirtingo L-tirozino kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
Citokolinas	Tarpinis fosfatidilcholino gamybos iš cholino produktas. Padidina dopamino receptorių tankumą ir taip padeda išvengti atminties funkcijos sutrikimų (Warber et al., 2000; Jager et al., 2007).	Kai kuriais mokslinių tyrimų rezultatais nustatytas vartojamų citokolino maisto papildų veiksmingumas gerinant protinę veiklą ir kognityvines (pažintines) funkcijas. Tam būtina vartoti dideles dozes (po 8,5 g prieš pratybas ir po jų) citokolino maisto papildų. Nėra duomenų apie skirtingo citokolino kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
5-hidroksi-L-triptofanas (5HTP)	Serotonino pirmtakas (Turner et al., 2006). Naudojamas kaip antidepresantas, slopina apetitą, gerina miego kokybę (Freeman et al., 2004; Turner et al., 2006; Thachil et al., 2007; Leu-Semenescu et al., 2010).	Kai kuriais mokslinių tyrimų rezultatais nustatytas vartojamo 5 HTP preparato veiksmingumas gydant depresiją (Freeman et al., 2004; Turner et al., 2006; Thachil et al., 2007; Leu-Semenescu et al., 2010). Eksperimentinių tyrimų (atliktų su gyvūnais) metu nustatytas vartojamo 5HTP preparato teigiamas poveikis raumenų darbingumui (Yomamoto, Newsholme, 2000; Hayashi et al., 2010). Nėra duomenų apie skirtingo 5HTP kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
Jonažolių ekstraktas (St. John's Wort)	Antidepresantas (Freeman et al., 2004; Thachil et al., 2007).	Atlikus keletą mokslinių tyrimų, nustatytas vartojamo jonažolių ekstrakto veiksmingumas žmonėms (Freeman et al., 2004; Thachil et al., 2007) ir gyvūnų (Warber et al., 2000). Nėra duomenų apie skirtingo jonažolių ekstrakto kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.

4 lentelė

EG sudėtyje esančios, galimai fizinio darbingumo rodiklius gerinančios medžiagos

Medžiagos	Atskirų medžiagų poveikis	Atskirų medžiagų veiksmingumo mokslinis pagrindumas
Kofeinas	Pasižymi CNS (centrinę nervų sistemą) tonizuojančiu ir aktyvinančiu poveikiu, greitina medžiagų apykaitą ir lipolizę (Heckman et al., 2010; Hoffman, 2010).	Moksliniais tyrimais įrodyta, kad kofeino vartojimas didina budrumą, gerina nuotaiką, kognityvines (pažintines) funkcijas (Heckman et al., 2010; Hoffman, 2010), skatina riebalų oksidacijos procesus organizme, mažina glikogeno sąnaudas fizinio krūvio metu, gerina fizinio darbingumo rodiklius (Kovacs et al., 1998; McLellen, Bell, 2004; Ivy et al., 2009; Goldstein et al., 2010; Del Coso J et al., 2012 ^{a,b}).
Guarana	Natūralus kofeino šaltinis. Poveikis panašus į kofeino.	Moksliniais tyrimais nustatyta, jog guaranos poveikis analogiškas kofeino poveikiui.
Žaliosios arbatos ekstraktas	Sudėtyje turi didelį kiekį kofeino ir katechino polifenolių (pvz., polifenolio epigalo katechino galato – EGCG). Poveikis panašus į kofeino, pasižymi antioksidacinėmis savybėmis (Berube-Parent et al.; 2005; Belza et al., 2009).	Kai kurių mokslinių tyrimų rezultatais patvirtintas vartojamos žaliosios arbatos ir jos ekstraktų veiksmingumas greitinant medžiagų apykaitą organizme (Diepvens et al., 2005, 2007; Murase et al., 2006; Venables et al., 2008; Eichenberger et al., 2009, 2010; Hursel, Esterterp-Plantenga, 2009). Nėra duomenų apie skirtingo žaliosios arbatos kiekio EG vartojimo poveikį.
Karčiavausio citrinmedžio ekstraktas (sinefrinas)	Natūraliai iš karčiavausio citrinmedžių (<i>Citrus aurantium</i>) išgaunamas ekstraktas. Pasižymi CNS aktyvinančiu bei termogeniniu poveikiu. Sinefrino poveikis panašus į efedrino, tačiau jis turi mažesnę įtaką širdies ir kraujagyslių sistemos veiklai.	Moksliniais tyrimais patvirtintas vartojamo sinefrino veiksmingumas šiek tiek intensyvinant medžiagų apykaitą organizme (Fugh-Berman, Meyers, 2004; Haller et al., 2005; Kim et al., 2012; Peixoto et al., 2012; Stohs et al., 2012). Nėra duomenų apie skirtingo sinefrino kiekio EG vartojimo poveikį.
Paragvajinis bugienis (Yerba Mate)	Sudėtyje turi tris ksantinus: kofeiną, tebrominą ir teofiliną. Poveikis panašus į kofeino.	Atlikus keletą mokslinių tyrimų nustatyta, jog Yerba Mate poveikis panašus į kofeino sukiamą poveikį (Pittler et al., 2004, 2005). Nėra duomenų apie skirtingo Yerba Mate kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
Johimbinas	CNS aktyvinančiu poveikiu ir afrodiziakų savybėmis pasižymintis alkaloidas (Kucio et al., 1991; Gupta et al., 2002; Porst, 2010).	Moksliniais tyrimais nustatyta, jog johimbino poveikis panašus į kofeino sukiamą poveikį (Pittler et al., 2004, 2005). Nėra duomenų apie skirtingo johimbino kiekio EG vartojimo poveikį.
Tiraminas	Natūraliai organizme iš tirozino pasigaminantis monoaminas skatina katecholaminų (dopamino, norepinefrino ir epinefrino) išsiskyrimą. Tiraminas organizme skyla į oktopiną. Didina kraujo spaudimą, pasižymi neurotransmiterių veiklą reguliuojančiu poveikiu (Edwards, 1982; deMarcaida et al., 2006).	Tiraminas pasižymi švelniu širdies ir kraujagyslių sistemą stimuliuojančiu poveikiu. Nėra duomenų apie skirtingo tiramino kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
Vinpocetinas	Originalus sintetinis alkaloido vinkamino, išgaunamo iš mažosios žiemenės (<i>Vinca Minor</i>), darinys. Pasižymi kraujagysles plečiančiu (vazodilataciniu) poveikiu, gerina atmintį (Polish, Gloria, 2001; Mcdaniel et al., 2003).	Nėra duomenų apie skirtingo vinpocetino kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.

5 lentelė

EG sudėtyje esančios, galimai fizinio darbingumo rodiklius gerinančios kitos medžiagos

Medžiagos	Atskirų medžiagų poveikis	Atskirų medžiagų veiksmingumo mokslinis pagrindumas
Baltasis ženšenis (Panax Ginseng)	Ženšenio ekstrakto esantys ginsenosidai, žinomi triterpeninių saponinų pavadinimu, pasižymi adaptogeninėmis savybėmis, padeda kovoti su stresu. Pasižymi uždegimo slopinamuoju poveikiu, priešvėžiniu poveikiu. Didina ištvermę ir gyvybingumą, padeda palaikyti teigiamą azoto balansą organizme, didina antinksčių ir lytinių hormonų gamybą (Bahrke et al., 2009).	Daugelis mokslinių tyrimų rezultatų nepatvirtino ergogeninio ženšenio maisto papildų poveikio (Engels et al., 1997, 2001, 2003; Goulet, Dionne, 2005; Hsu et al., 2005; Liang et al., 2005; Kulaputana et al., 2007; Reay et al., 2009). Nėra duomenų apie skirtingo ženšenio kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
L-karnitinas	Dalyvauja ilgos grandinės riebalų rūgščių pernašoje į mitochondrijas. Skatina lipolizę organizme (Karlic, Lohninger, 2004).	Daugelis mokslinių tyrimų rezultatų nepatvirtino vartojamų Lkarnitino maisto papildų sukkelio ergogeninio poveikio, daromos įtakos mažinant riebalų masę (Karlic, Lohninger, 2004). Nėra duomenų apie skirtingo Lkarnitino kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
D-ribozė	Dalyvauja ATP (adenozintrifosfato) sintezėje. Teoriškai Dribozė gali padidinti ATP prieinamumą organizme.	Kai kuriais moksliniais tyrimų rezultatais nustatytas vartojamų ribozės maisto papildų veiksmingumas gerinant pacientų fizinio darbingumo rodiklius (Pauly, Pepine, 2000). Per mažai mokslinių studijų patvirtino didelių suvartojamų ribozės dozių daromą poveikį sportuotojų ir sportininkų fizinio darbingumo rodikliams (Berardi, Ziegenfuss, 2003; Kreider et al., 2003; Hellsten et al., 2004; Dunne et al., 2006). Nėra duomenų apie skirtingo ribozės kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
Beta-alaninas	Didina karnozino atsargas raumenyse, gerina raumenų vykdomą buferinę funkciją, padeda išvengti greito nuovargio per intensyviai atliekamas sporto pratybas (Culberston et al., 2010; Hobson et al., 2012; Hoffman et al., 2012; Harris et al., 2012; 2013).	Gausus mokslinių tyrimų skaičius patvirtino vartojamos betaalanino maisto papildų dozės (2–4 g/dieną) veiksmingumą anaerobinio darbingumo rodikliams gerinti (Kern, Robinson, 2011; Sale et al., 2011; Smith-Ryan et al., 2012; Saunders et al., 2012; Jagim et al., 2013). Nėra duomenų apie skirtingo betaalanino kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
Inozitolis	Vitaminas B _h , angliavandenis, gliukozės izomeras, natūraliai organizme pasigaminanti medžiaga. Dalyvauja angliavandenių, insulino apykaitoje, skatina nervingumo ir dirglumo mažėjimą, ramina, gerina protinę veiklą, dalyvauja riebalų apykaitoje, riebalų oksidacijos procesuose (Einat, Belmaker, 2001).	Nėra duomenų apie skirtingo inozitolio kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
Citrulino malatas	Skatindamas arginino ir azoto oksido (NO) gamybą organizme pagerina kraujotaką. Atitolina nuovargį, mažina amoniako ir pieno rūgšties susikaupimą raumenyse fizinio krūvio metu (Bescos et al., 2012; Sureda, Pons, 2013).	Keletas mokslinių tyrimų pagrindė, jog citrulino malato vartojimas didelėmis dozėmis (pvz., 6–8 g) skatina anabolines reakcijas organizme, gerina fizinio darbingumo rodiklius (Hickner et al., 2006; Figueuroa et al., 2010; Perez-Guisado, Jakeman, 2010; Sureda et al., 2010; Takeda et al., 2011). Nėra duomenų apie skirtingo citrulino malato kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.
Kvercetas	Augalinis flavonoidas, pasižymintis uždegimą slopinamuoju poveikiu, antivirusinėmis, antioksidacinėmis bei imuninės sistemos veiklą stiprinančiomis savybėmis (Kressler et al., 2011).	Keletu mokslinių tyrimų nustatyta, jog kvercetino maisto papildų vartojimas atitinkamomis dozėmis (pvz., 1–7 g/dieną) gerina aerobinio darbingumo rodiklius, padeda išvengti greito nuovargio per pratybas (Davis et al., 2009; Dumke et al., 2009; Nieman et al., 2010; Abbey, Rankin, 2011; O'Fallon et al., 2012; Sharp et al., 2012; Wu et al., 2012). Nėra duomenų apie skirtingo kvercetino kiekio EG ir / arba SSG vartojimo poveikį.

2011 metais gauti panašūs rezultatai, kai tiriamieji 10 min. prieš jėgą ugdančias pratybas vartojo EG su kofeinu, taurinu ir gliukuronolaktonu. Palyginus su kontroline grupe, EG vartotojai atlikdami štangos spaudimą ir pritūpimus su štanga išvystė 11,9 proc. didesnį raumenų susitraukimo galingumą (Gonzalez et al., 2011).

2012 metais įvertintas EG vartojimo poveikis futbolininkų moterų fizinio darbingumo rodikliams. Futbolininkės 60 min. prieš fizinį krūvį vartojo EG, kuriuose kofeino koncentracija sudarė 1,3 mg/kg kūno masės, taurino koncentracija – 1 g. Kontrolinė grupė vartojo gėrimus be kofeino ir taurino. Nors EG vartojusių futbolininkų trečiojo testo greitumo / judrumo rodikliai pagerėjo 1,15 proc., bet atlikus visus testus esminių skirtumų tarp placebą ir EG vartojusiųjų fizinio darbingumo rodiklių nebuvo nustatyta (Astorino et al., 2012).

Apibendrinant: Nenustatyta, kad prieš pratybas vartojami tik angliavandenių turintys gėrimai turėtų teigiamą poveikį sportininkų anaerobinio darbingumo rodikliams (Lambert et al., 1991; Haff et al., 2000; Kulik et al., 2008), o 45–60 min. prieš pratybas vartojami EG, kuriuose kofeino koncentracija sudaro ~ 2 mg/kg kūno masės, galimai padeda pasiekti didesnį raumenų susitraukimo galingumą ir efektyviau įveikti jėgą ugdančius fizinius krūvius. Kita vertus, siekiant pagerinti sportininkų greitumo / judrumo rodiklius, intensyvių sprintų įveikimo trukmę, kofeino turinčių EG vartojimas neveiksmingas.

Vartojamų EG veiksmingumas atliekant aerobinį pajėgumą ugdančias pratybas

2001 metais buvo įvertintas skirtingų vartojamų gėrimų veiksmingumas. Tiriamuosius reprezentavo sveiki aerobinį pajėgumą ugdantys žmonės, kurie likus 30 min. iki aerobinio pobūdžio fizinio krūvio vartojo 80 mg kofeino ir 26 g angliavandenių turinčius EG arba gazuotą mineralinį vandenį. Palyginimui buvo sudaryta tiriamųjų grupė, kurios atstovai jokių gėrimų nevartojo. Dviračio ergometrijos testu buvo įvertinti skirtingų gėrimų vartotojų aerobinio darbingumo rodikliai. Testo rezultatai parodė, kad geresnius darbingumo rodiklius (atitinkamai 8 proc. ir 14 proc.) pasiekė EG vartotojai, palyginus su gazuoto vandens vartotojais ir gėrimų prieš testą nevartojusiais (Alford et al., 2001).

2009 metais buvo tiriamas EG be angliavandenių su kofeinu (2 mg/kg kūno masės) poveikis fiziškai aktyvių žmonių fizinio darbingumo rodikliams. Kontrolinė grupė vartojo placebą. Tiriamieji EG

vartojo 60 min. prieš testą – fizinio krūvio mėginį ant bėgtakio, atlikę, kol visiškai išseko jėgos. Fizinio krūvio intensyvumas sudarė 80 proc. VO_{2max} . Testo įveikimo trukmė tarp abiejų tiriamųjų grupių reikšmingai nesiskyrė (Candow et al., 2009).

2010 metais ištyrus 15 fiziškai aktyvių asmenų, vartojusių EG be angliavandenių (kofeino, taurino ir gliukuronolaktono kiekis sudarė ~ 2 g, o aminorūgščių L-leucino, L-izoleucino, L-valino, L-arginino, L-glutamino – ~ 8 g), gauti priešingi rezultatai. Gėrimai buvo vartojami likus 10 min. iki fizinio krūvio mėginio taikymo pradžios. Fizinio krūvio intensyvumas sudarė 70 proc. VO_{2max} . Atlikus testą buvo nustatyta, kad angliavandenių sudėtyje neturinčių EG vartotojų bėgimo trukmė buvo 12,5 proc. ilgesnė nei kontrolinę grupę reprezentuojančiųjų (vartojo saldintus gėrimus) (Walsh et al., 2010).

2009 metais treniruotoms dviratininkėms 70 proc. VO_{2max} intensyvumu įveikiant 60 min. trukmės nuotolį dviračiu buvo įvertintas vartojamų EG (kofeino koncentracija buvo 2,3 g/kg kūno masės) veiksmingumas. Kontrolinė grupė vartojo placebą (saldintą geriamąjį vandenį). Gėrimai buvo vartojami 40 min. prieš fizinį krūvį. Tyrimo pabaigoje paaiškėjo, jog EG vartotojos nuotolį įveikė ~ 4,7 proc. greičiau, palyginus su saldinto vandens vartotojomis (Ivy et al., 2009).

Apibendrinant: 10–40 min. prieš aerobinį pajėgumą ugdančias pratybas vartojami EG, kuriuose kofeino koncentracija sudaro ~ 2 mg/kg kūno masės, gerina tiek sportuotojų, tiek ir treniruotų dviratininkų ar bėgikų fizinio darbingumo rodiklius. Nerekomenduojama EG su kofeinu vartoti per anksti, t. y. likus 60 min. ir daugiau iki aerobinį pajėgumą ugdančių pratybų, nes tokiu atveju vartojami EG mažiau veiksmingi.

Vartojamų EG poveikis nuotakai / reakcijos laikui / budrumui

Kai kurių sporto šakų atstovams (pvz., krepšininkams, tenisininkams, dvikovininkams) svarbios ypatybės yra reakcijos laikas, susikoncentravimas, budrumas ir subjektyvus patiriamo energingumo / gyvybingumo vertinimas. Per keletą pastarųjų metų buvo įvertintas EG vartojimo poveikis minėtoms ypatybėms. Buvo atliekami moksliniai tyrimai, kurių metu buvo lyginamas įvairios sudėties EG ir placebo vartojimo veiksmingumas.

2000 metais įvertinus EG (sudėtis: kofeinas, taurinas, gliukuronolaktonas) poveikį nustatyta, jog vartojant EG trumpėja reakcijos laikas, pagerėja

subjektyvus patiriamo energingumo / gyvybingumo vertinimas (Seidl et al., 2000).

2004 metais nustatyta, jog vartojamas EG, kurio sudėtis: kofeinas, gliukozė, ženšenis ir ginko biloba (dviskiautis ginkmedis), yra veiksmingas. Išgėrus EG po 30 min. pagerėja sportininkų kognityvinės (pažintinės) funkcijos, antrinė atmintis, tampa lengviau sukoncentruoti dėmesį (Scholey, Kennedy, 2004).

2004 metais buvo įvertintas vartojamo gazuoto gėrimo, kofeino ir angliavandenių mišinio veiksmingumas. Paaiškėjo, jog vartojant minėtos sudėties mišinį pagerėja fizinio darbingumo rodikliai, nusiteikimas, gyvybingumas įveikiant intensyvius varginančius fizinius krūvius (Smit et al., 2004).

Panašūs tyrimo rezultatai gauti 2005 metais įvertinus vartojamų EG (sudėtis: kofeinas ir angliavandeniai) veiksmingumą. Paaiškėjo, kad geriant EG suaktyvėja smegenų veikla ir sutrumpėja reakcijos laikas (Rao et al., 2005).

2009 metais įrodyta, jog EG vartojimas gali būti naudingas jėgą ir greitumą ugdantiems sportininkams. Vartojantiems 120 ml EG sutrumpėja reakcijos laikas, pagerėja dėmesio sukoncentravimas ir budrumas (Hoffman et al., 2009).

2010 metais nustatytas teigiamas vartojamo maisto papildas (sudėtis: 2,05 g kofeino, taurino ir gliukuronolaktono; 7,9 g aminorūgščių L-leucino, L-izoleucino, L-valino, L-arginino, L-glutamino; 5 g dikreatino citrato; 2,5 g beta-alanino; 500 ml geriamojo vandens) poveikis. Minėtą mišinį sportuotojai vartojo likus 10 min. iki fizinio krūvio. Sudėtinio mišinio vartotojai buvo testuoti fizinio krūvio mėginium – sportuotojai bėgo bėgtakiu 70 proc. VO_2 max intensyvumu, kol visiškai išseko jėgos. Palyginus su placebo vartojusiais, energinio mišinio vartotojai per pirmąsias 10 fizinio krūvio minučių buvo labiau sukoncentravę dėmesį ir gyvybingesni, jų bėgimo trukmė buvo 12,5 proc. ilgesnė. Antra vertus, po fizinio krūvio tiek energinio mišinio, tiek ir placebo vartotojai vienodai jautė nuovargį, vieno lygiu buvo sukoncentravę dėmesį ir gyvybingi (Walsh et al., 2010).

Tiriant buvo išbandomas vartojamų SSG (su angliavandeniais, be kofeino) veiksmingumas. Nustatyta, jog vartojant SSG (pvz., 250 ml) lemiamas teigiamas poveikis reakcijos laikui, dėmesio sukoncentravimui, atminčiai, subjektyviam budrumo vertinimui (Alford et al., 2001; Howard, Marczinski, 2010).

Mokslininkų priimta nuostata, kad ne angliavandeniai, bet kofeinas daug svarbesnis EG komponentas, dėl jo poveikio gerėja sportininkų

nusiteikimas ir kartu fizinio darbingumo rodikliai (Smit et al., 2004). Antra vertus, manoma, kad EG sudėtyje esantys angliavandeniai ir kofeinas pasižymi galimu sinerginiu poveikiu (Scholey, Kennedy, 2004).

Apibendrinant: EG rekomenduojama vartoti prieš pratybas, nes juose esantis kofeinas ir / arba angliavandeniai – veiksmingai aktyvina CNS veiklą. EG sudėtinių medžiagų bendras suminis poveikis iki galo neištirtas. EG vartojimas laikomas tinkama nuotaikos gerinimo, budrumo didinimo priemone ir trumpesnį reakcijos laiką lemiančiu veiksmu.

Energinių gėrimų vartojimo poveikis medžiagų apykaitai ir kūno masės mažinimui

Kaip nurodyta 4 lentelėje, EG sudėtyje dažnai būna stimuliuojančių medžiagų (pvz., kofeino, guaranos, žaliosios arbatos, siferino, tiramino, paragvajinio bugienio, johimbino, vinpocetino ir t. t.), kurios greitina medžiagų apykaitą. Kai kurie parduodami mažos energinės vertės EG įvardijami kaip „termogeniniai mišiniai“. Jie veiksmingai pagreitina medžiagų apykaitą organizme. Teoriškai mąstant, prieš fizinį krūvį vartojami EG galimai padidina energijos sąnaudas, o tai per tam tikrą laikotarpį padeda kaip kūno masės mažinimo / korekcijos priemonė. Nustatyta, jog vartojant atitinkamą kofeino dozę (pvz., 200–500 mg) padidėja laisvųjų riebalų rūgščių ir glicerolio koncentracija kraujyje (Dalbo et al., 2008; Roberts et al., 2008; Bloomer et al., 2009), greitėja medžiagų apykaita 1–24 val. laikotarpiu (Mendel, Hofheins, 2007; Rudelle et al., 2007; Teylor et al., 2007; Jitomir et al., 2008; Bloomer et al., 2009; Wiborn et al., 2009). Vartojant atitinkamą kofeino dozę (pvz., 200–500 mg) kasdien ir ilgesnį laikotarpį didesnės energijos sąnaudos žmogaus organizme nustatomos per 28 dienas (Roberts et al., 2008). Toks kofeino vartojimo poveikis įvardijamas kaip ilgalaikis.

Apibendrinus įvairių studijų rezultatus galima daryti išvadą, kad kofeino turinčių EG vartojimas skatina lipolizę ir greitina medžiagų apykaitą organizme. Kita vertus, daugelio studijų rezultatai paremti vartojamų skirtingos rūšies produktų vertinimu:

a) įvairių **kofeino ir kitų medžiagų** turinčių produktų (pvz., didesnio vitaminų kiekio kavos gėrimai; kofeino maisto papildai) veiksmingumo vertinimu (Mendel, Hofheins, 2007; Rudelle et

al., 2007; Teylor et al., 2007; Jitomir et al., 2008; Wiborn et al., 2009);

b) įvairių **kofeino ir kitų stimuliuojančių medžiagų** turinčių komercinių mišinių veiksmingumo vertinimu (Jitomir et al., 2008; Bloomer et al., 2009; Wiborn et al., 2009);

c) įvairių **mažos energinės vertės EG**, turinčių **kofeino ir kitų stimuliuojančių bei termogeninių poveikiu pasižyminčių medžiagų**, veiksmingumo vertinimu (Mendel, Hofheins, 2007; Roberts et al., 2008; Dalbo et al., 2008; 2010; Rashti et al., 2009).

Be to, rezultatų tikslumą ir pagrįstumą galbūt iškreipia ne tik platus testuojamų įvairios sudėties produktų asortimentas, bet ir EG esanti kofeino dozė. Pagal paskirtą kūno masę padedantys sumažinti „termogeniniai mišiniai“ dažniausiai sudėtyje turi daug daugiau kofeino (pvz., 200–500 mg) negu SSG ir / arba EG, juose yra 2–3 kartus mažesnė kofeino dozė (80–200 mg).

Taigi, nuolat ir kasdien vartojant SSG ir / arba EG (pvz., 2–3 kartus per dieną) galima padidinti energijos sąnaudas, medžiagų apykaitą, katecholaminų išsiskyrimą ir / arba lipolizę (Bloomer et al., 2009), kas galimai daro poveikį kūno riebalų masei. Antra vertus, vartojamų mažo kaloringumo EG (su kofeinu) poveikis riebalų masei mažinti nedidelis. Tai pasitvirtino 2008 metais, kai tiriamieji 28 dienas vartojo mažo kaloringumo EG (336 ml/dieną). Pabaigus EG vartojimo kursą, tiriamųjų riebalų masė sumažėjo tik 0,5 kg (nuo $18,9 \pm 1,5$ kg iki $18,3 \pm 1,5$ kg) (Roberts et al., 2008). Panaši studija atlikta tais pačiais metais. Buvo tiriami žmonės, kurie 10 savaičių iš eilės 15 min. prieš pratybas vartojo mažos energinės vertės EG. Tyrimo pabaigoje buvo nustatyta, kad EG vartotojai riebalų masę sumažino 6,6 proc., aerobinio darbingumo rodiklius pagerino 13,8 proc., o jų fizinio krūvio mėginio toleravimo trukmė pailgėjo 19,7 proc. Be to, EG vartotojų visų minėtų rodiklių pokyčiai buvo ryškesni nei kontrolinės grupės tiriamųjų (Stout et al., 2008).

Vadinasi, siekiant kryptingai mažinti riebalų masę, gerinti fizinio darbingumo rodiklius mažo kaloringumo EG vartojimas sportinės veiklos metu naudingas. Būtina atsižvelgti į tai, kad daugumos mažos energinės vertės EG sudėtis dažnai skiriasi nuo įprastinių EG ir / arba SSG sudėties. Tyrimai rodo, kad mažos energinės vertės EG sudėtyje kartais yra termogeninių poveikių organizme sukeliančių medžiagų (pvz., Ma Huang, gluosnio žievės ekstrakto, angl. *Willow Bark*, sinefrino, juodųjų pipirų ekstrakto ir pan.) (Higgins et al.,

2010). Dėl šių priežasčių būtina nustatyti, kokią įtaką sportininkų fizinio darbingumo rodikliams ir jų organizmo adaptacijai prie fizinių krūvių daro kasdien vartojami mažo kaloringumo EG, kurių sudėtyje yra termogeniniu poveikiu pasižyminčių medžiagų.

Apibendrinant: Mažos energinės vertės, termogeniniu poveikiu pasižymintys EG yra veiksmingi, nes greitina pagrindinę medžiagų apykaitą, skatina riebalų apykaitą organizme. Preliminarių mokslinių studijų rezultatai rodo, jog prieš pratybas vartojami kai kurios rūšies termogeninių poveikių sukeliantys EG padeda sumažinti riebalų masę ir galimai paskatina teigiamą organizmo adaptaciją prie fizinių krūvių. Siekiant tiksliau įvertinti, ar kasdienis EG vartojimas lemia ilgalaikius energijos apykaitos organizme ir ėmimo būklės pokyčius, reikia papildomų studijų.

Energinių gėrimų vartojimo saugumas

Medikai EG dėl juose esančio kofeino priskiria sveikatai nepalankių maisto produktų grupei (Sepkowitz, 2013; Torpy, Livingston, 2013). EG žalojantis poveikis įrodytas, kai jie vartojami kartu su alkoholiniais gėrimais (Howland, Rohsenow, 2013). EG sukeliamas šalutinis neigiamas poveikis sveikatai paremtas galimu, bet ne priežastiniu ryšiu. Mažas mokslinių tyrimų skaičius patvirtino neigiamą EG vartojimo poveikį sveikatai (Clauson et al., 2008; Weiss et al., 2008; Duchan et al., 2010; Lockwood et al., 2010; Pennington et al., 2010; Petit et al., 2012).

EG ir / arba SSG sudėtyje yra dvi pagrindinės medžiagos – angliavandeniai ir kofeinas, dėl kurių vartojimo saugumo kyla abejonių. Daugelio EG sudėtyje didelio glikeminio indekso angliavandeniai (mono- ir disacharidai) sudaro 25–50 g. Šių angliavandenių vartojimas prieš pratybas lemia greitą gliukozės ir hormono insulino koncentracijos padidėjimą kraujyje. Dėl šios priežasties cukriniu diabetu sergantys ar turintys polinkį juo sirgti žmonės turėtų vengti vartoti didelio glikeminio indekso angliavandenių turinčius EG. Kaip alternatyvą vertėtų pasirinkti mažo angliavandenių kiekio EG (Sepkowitz, 2013; Torpy, Livingston, 2013).

EG sudėtyje yra CNS stimuliuojančių medžiagų (dažniausiai kofeino). Diskutuojama, ar su EG suvartojamas kofeinas tikrai nesukelia pavojaus sveikatai (Sepkowitz, 2013; Torpy, Livingston, 2013). Tuo tikslu JAV Maisto ir vaistų administracija (angl. *Food and Drug Administration*, FDA) sumažino didžiausią leidžiamą kofeino kiekį iki

0,02 proc. (10 mg kofeino/30 ml gėrimo) gaiviuosiuose gėrimuose. 2012 metų gruodžio mėn. JAV FDA kartu su JAV kongresu įvertino rinkoje esamų EG ir / arba SSG cheminę sudėtį. Nepaisant to, naujų reikalavimų ar rekomendacijų šių gėrimų vartotojams nebuvo nustatyta. Kadangi JAV kofeinas nėra klasifikuojamas kaip maisto medžiaga, todėl ir maisto produktų etiketėse nėra būtina nurodyti, jog į jų sudėtį įeina kofeinas. Jei kofeino yra papildomai įdėta į maisto produktą, tai turi būti pažymėta produkto etiketėje (internetinė prieiga: www.fda.gov). Kanadoje kofeino kiekis EG ir / arba SSG negali būti didesnis kaip 180 mg (internetinė prieiga: www.hc-sc.gc.ca).

Lietuvoje:

- Kiekvienas maisto produktas, kurio sudėtyje kofeino kiekis didesnis kaip 150 mg, privalo būti paženklintas specialiu užrašu „Daug kofeino. Nerekomenduojama vaikams ir nėščioms moterims“. Šis užrašas turi būti plačiame regėjimo lauke kaip ir gėrimo pavadinimas. Po užrašo „skliausteliuose nurodomas kofeino kiekis mg/100 ml“.
- Kitų maisto produktų, į kuriuos kofeino įdėta mitybos ar fiziologiniu tikslu (pvz., maisto papildai), etiketėse taip pat turi būti užrašas „Įdėta kofeino. Nerekomenduojama vaikams ir nėščioms moterims“. Maisto papildų etiketėse nurodomas kofeino kiekis, tenkantis maisto papildų kiekiui, kurį rekomenduojama suvartoti per parą.
- Kofeinas, kurio natūraliai maisto produktuose nėra, o yra papildomai įdedamas į maisto produktus gamybos metu, visada privalo būti nurodomas sudedamųjų dalių sąraše.

Vartojamų EG šalutinis poveikis sveikatai

Šalutinis kofeino vartojimo poveikis apima nemigą, nervingumą, pykinimą, nerimą, skrandžio pykinimą, vėmimą, tachikardiją (širdies permušimą), drebulį, perdėtą pyktį. Šie poreiškiai kai kurių studijų metu nustatyti suvartojus 250–300 mg kofeino dozę (Clauson et al., 2008; Petit et al., 2012; Sepkowitz, 2013; Howland, Rohsenow, 2013; Torpy, Livingston, 2013). Atlikus keletą mokslinių studijų (Duchan et al., 2010; Higgins et al., 2010; Usman, Jawaid, 2012) buvo išreikštas susirūpinimas EG vartojimo saugumu. Pavyzdžiui, 2010 metais ištyrus 50 jaunų vyrų ir moterų, 1 val. prieš pratybas ir 1 val. po jų vartojusių po 250 ml EG (~ 80 mg

kofeino) be angliavandenių, buvo nustatyta, kad gėrimų vartotojų kraujospūdis padidėjo 3,8 mmHg, tačiau širdies ritmas nepakito. Paaiškėjo, jo EG vartotojų trombocitų agregacija padidėjo 13,7 proc., o placebo vartotojų – tik 0,3 proc. Tyrėjai negalėjo atsakyti, ar EG vartojimas lėmė tokius rezultatus. Jie padarė prielaidą, jog endotelio disfunkciją ir trombocitų funkcijos sutrikimus galėjo lemti EG sudėtyje esanti medžiaga gliukuronolaktonas (Worthley et al., 2010). Vadinasi, būtini tolesni moksliniai tyrimai, kad būtų galima patvirtinti šią priežastį ir nustatyti, ar ilgalaikis EG vartojimas gali daryti neigiamą poveikį sveikatai.

Kito 2006 metais atlikto tyrimo metu buvo tiriami koledžo studentai, kurie vartojo kofeino ir taurino piliules. Paaiškėjo, kad vartojant kofeino ir taurino mišinį sulėtėja širdies ritmas ir padidėja arterinis kraujo spaudimas (Bitchler et al., 2006).

2009 metais buvo tiriamas 15 sveikų suaugusių žmonių, kurie 48 val. prieš tyrimą nevartojo kofeino. Tiriamieji naktį prieš tyrimą badavo ir nieko nevalgė. Pirmąją tyrimo dieną kiekvienas tiriamasis išgėrė 500 ml (2 skardines) EG. Po 30 min., po 1 val., po 2 val., po 3 val. ir po 4 val. buvo matuojamas tiriamųjų kraujo spaudimas ir širdies ritmas. Analogiškai energinių gėrimų vartojimas ir minėtų rodiklių matavimai atlikti per 7 tyrimo dienas. Tyrimo rezultatai parodė, kad išgėrus EG tiriamųjų maksimalus širdies ritmas pagreitėdavo nuo 7,8 proc. iki 11,0 proc. 4 valandų laikotarpiu per visas 7 tyrimo dienas, o kraujospūdis 7 proc. padidėjo pirmąją tyrimo dieną, tačiau po 7 dienų EG vartotojų kraujospūdis buvo stabilus ir nekito.

2012 metais publikuoti duomenys, kad jaunam berniukui, vartojančiam EG (sudėtis: 40 g angliavandenių, 124 mg taurino, natrio citrato, kofeino, 17 mg inozitolio, 6,98 mg baltojo ženšenio ir kt. medžiagų), pasireiškė tachikardija (širdies permušimas), hipertenzija (padidėjęs kraujo spaudimas). Šalutiniai energinio gėrimo poveikiai išnyko nustojus vartoti EG (Usman, Jawaid, 2012).

Kokia kofeino dozė laikoma saugia?

Taigi, kaip ir bet kurios medžiagos, taip ir kofeino įmanoma perdozuoti. Keleto mokslinių studijų duomenimis, buvo nustatytas kofeino perdozavimas (Holgren et al., 2004; Kerrigan, Lindsey, 2005; Rudolph, Knudsen, 2010; Petit et al., 2012). Buvo nustatyta letalinė (mirtina) kofeino dozė, sudaranti daugiau kaip 5 g (200 mg/kg kūno masės) (Rudolph, Knudsen, 2010) ir prilygstanti 42 puodeliams kavos (120 mg kofeino/1 puodelyje kavos).

Vertinant saugią kofeino dozę, buvo atlikta nemažai mokslinių studijų. 2003 metais ištyrus sveikų žmonių populiaciją buvo nustatyta, kad 400 mg kofeino dozė nesukelia šalutinių poveikių organizmui (Nowrot et al., 2003). 2006 metais nustatyta, kad vaikų, suvartojančių 3 mg/kg kūno masės kofeino per dieną, sveikatai neigiamas poveikis nepasireiškia (Higdon, Frei, 2006). EG ir / arba SSG kofeino yra nuo 100 iki 286 mg, ir šis kiekis analogiškas kokybiškos kavos puodelyje esančiam kofeino kiekiui (Torpy, Livingston, 2013). Palyginimui: kavos puodelyje kofeino vidutiniškai yra nuo 40 iki 150 mg, o Strabucko kavoje rasta daugiau kaip 480 mg kofeino (McCusker et al., 2003). Taigi, EG kofeino yra tiek pat kaip 3–4 įprastinės kavos puodeliuose. NMVRVI specialistai rekomenduoja suaugusiems Lietuvos gyventojams neviršyti 300 mg kofeino per dieną (esančio 2–3 kavos puodeliuose).

Viena vertus, kofeinas yra daugelyje maisto produktų paplitusi medžiaga, o kofeino maisto papildų poveikis vienas labiausiai tyrinėtų. Moksliskai pagrįsta, kad kofeino vartojimas vidutinėmis dozėmis yra saugus (Heckman et al., 2010). Kita vertus, kaip ir daugelio vaistų, kofeino poveikis žmogaus organizmui priklauso nuo daugelio veiksnių: genetikos, amžiaus, sveikatos būklės, kepenų citochromo izofermento P450-CYP1A2 apykaitos ypatumų, kitų vartojamų medžiagų ar vaistų, lemiančių kepenų veiklą, kūno masės, organizmo jautrumo kofeinui. Be to, neaišku, kokią poveikį daro į EG ir / arba SSG įdėtos stimuliuojančių poveikiu pasižyminčios medžiagos, koks suminis tokiuose gėrimuose esančių medžiagų sukeliamas poveikis organizmui. Dėl šių priežasčių EG nerekomenduojama vartoti širdies ir kraujagyslių ligomis sergantiems žmonėms, vaikams, paaugliams, nėščioms moterims, pagyvenusiems asmenims ir žmonėms, kurių padidėjęs jautrumas kofeinui ar turintiems miego sutrikimų. Sportininkams, kurie treniruoja trumčiau nei 1 val., EG ir / arba SSG vartoti taip pat nerekomenduojama (Higgins et al., 2010). Be viso to, svarbu įvertinti EG ir / arba SSG vartojimo laikotarpį. Keletas 2008–2010 metais atliktų tyrimų, kai EG buvo vartojami 10 savaitių iš eilės, nenustatė neigiamo tokių gėrimų vartojimo poveikio sveikatai (Stout et al., 2008; Lockwood et al., 2010). Vėlgi būtina atsižvelgti į tai, jog EG ir / arba SSG sudėtyje yra kitų stimuliuojančių poveikiu pasižyminčių medžiagų, kurios gali sustiprinti kofeino poveikį ar organizme sukelti kitų šalutinių poveikių. Dėl to būtini išsamūs ir tolesni ilgalaikio minėtų gėrimų vartojimo poveikį organizmui įvertinantys tyrimai.

Šiandien nei sportininkų mitybos specialistai, nei

sveikatos specialistai negali pateikti EG ir / arba SSG vartojimo rekomendacijų.

Apibendrinant EG ir / arba SSG vartojimo saugumą, galima teigti, kad:

- žmonės, kurie turi sveikatos sutrikimų (pavyzdžiui, turi polinkį ir arba serga cukriniu diabetu, kuriems pasireiškia metabolinis sindromas), turėtų vengti vartoti didelio glikeminio indekso angliavandenių (mono ir di-sacharidų) kiekio EG ir / arba SSG;
- EG ir / arba SSG sudėtyje esantis kofeinas ir kitos stimuliuojančių poveikiu pasižyminčios medžiagos gali daryti neigiamą poveikį širdies ir kraujagyslių ligomis sergančių ar padidėjusį kraujospūdį turinčių žmonių sveikatai;
- EG ir / arba SSG pasižymi panašiu poveikiu kaip ir kiti savo sudėtyje kofeino turintys maisto produktai. Nors mokslinių studijų šiuo klausimu atlikta nedaug, bet gauti rezultatai patvirtina, kad minėtus gėrimus sveikiems žmonėms vartoti yra nepavojinga, jei neviršijamos rekomenduojamos dozės;
- būtinos papildomos mokslinės studijos, kurios padėtų nustatyti, įvertinti ir patvirtinti trumpai ir ilgai vartojamų EG ir / arba SSG daromą teigiamą ir / arba neigiamą poveikį žmonių sveikatos, fizinio darbingumo rodikliams ir organizmo adaptacijai prie fizinių krūvių;
- būtinas išsamus įvairios sudėties EG ir / arba SSG suminis veiksmingumo įvertinimas, nes į jų sudėtį dažnai įeina ne tik kofeinas, bet ir kitos stimuliuojančios medžiagos. Dėl to nerekomenduojama vartoti daugiau kaip 1 EG porciją per dieną (pvz., 1 skardinę).

Išvados ir rekomendacijos

Vadovaujantis išanalizuota moksline literatūra, nagrinėjančia vartojamų EG ir / arba SSG naudingumą ir saugumą, pateikiamos išvados ir rekomendacijos:

- EG ir / arba SSG sudėtyje yra įvairių proteinę ir fizinę veiklą veikiančių medžiagų. Tokiuose gėrimuose angliavandeniai ir kofeinas yra esminės fizinio darbingumo rodikliams įtaką darančios medžiagos.
- Kofeino poveikis fizinio darbingumo rodikliams ir CNS adaptacijai prie fizinių krūvių visiškai ištirtas. Neišsiaiškinta,

kokių suminiu poveikiu pasižymi EG ir / arba SSG esantis įvairių medžiagų mišinys. Reikia įvertinti EG ir / arba SSG atskirų sudėtinių medžiagų daromą poveikį fiziniam darbingumui ir CNS veiklai.

- EG vartojimas 10–60 min. prieš pratybas aktyvina CNS veiklą, lemia geresnę nuotaiką, budrumą, trumpesnį reakcijos laiką, gerina anaerobinio ir / arba aerobinio darbingumo rodiklius.
- Nepakanka mokslinių įrodymų apie sportinės veiklos metu vartojamų mažos energinės vertės EG veiksmingumą riebalų masei mažinti. Per dažnai vartojami didesnio kaloringumo EG galimai didina riebalų masę, kai jų vartojimas nederinamas su įprastiniu maisto racionu, o bendra su maistu ir EG gaunama energinė vertė viršija energijos sąnaudas.
- Prieš pradėdami vartoti EG ir / arba SSG sportininkai ir sportuotojai turėtų gerai apgalvoti ir įvertinti galimą gėrimų vartojimo poveikį sveikatai (didelio gliukeminio indekso angliavandenių vartojimo poveikį medžiagų apykaitai, gliukozės koncentracijai kraujyje ir padidėjusiam insulino išsiskyrimui; kofeino ir kitų stimuliuojančių medžiagų vartojimo poveikį CNS veiklai, smegenų koordinuojamai motorinei veiklai).
- Vaikams ir paaugliams EG ir / arba SSG vartoti nerekomenduojama. Vaikai ir paaugliai specialius gėrimus gali vartoti tik tėvams sutikus ir įvertinus specialių gėrimų sudėtyje esančių medžiagų (angliavandenių, kofeino ir kt. medžiagų) kiekius bei galimą specialių gėrimų vartojimo poveikį sveikatai ir fiziniam darbingumui.
- Neapdairus ir per dažnas kofeino sudėtyje turinčių EG ir / arba SSG vartojimas (daugiau kaip 1 gėrimo porciją per dieną) gali lemti neigiamus šalutinius poveikius ir žaloti sveikatą.
- Žmonės, patiriantys širdies ir kraujagyslių sistemos, kepenų, inkstų veiklos, medžiagų apykaitos, miego sutrikimų, sergantys cukriniu diabetu, širdies ir kraujagyslių, nervų sistemos ligomis, vartojantys specialius vaistus (kurių negalima vartoti kartu su didelio gliukeminio indekso maisto produktais, kofeinu ir kitomis stimuliuojančiomis medžiagomis), turėtų vengti vartoti EG ir / arba SSG. Specialūs gėrimai

gali būti vartojami tik gydytojui sutikus ir jam prižiūrint.

Literatūra

- Abbey E. L., Rankin J. W. (2011). Effect of quercetin supplementation on repeated sprint performance, xanthine oxidase activity, and inflammation. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 21, 91–96.
- Alford C., Cox H., Wescott R. (2001). The effects of red bull energy drink on human performance and mood. *Amino Acids*, 21, 139–150.
- Astorino T. A., Matera A. J., Basinger J., Evans M., Schurman T., Marquez R. (2012). Effects of red bull energy drink on repeated sprint performance in women athletes. *Amino Acids*, 42, 1803–1808.
- Bahrke M. S., Morgan W. P., Stegner A. (2009). Is ginseng an ergogenic aid? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 19, 298–322.
- Bahrke M. S., Morgan W. P., Stegner A. (2009). Is ginseng an ergogenic aid? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 19, 298–322.
- Bakker A. J., Berg H. M. (2002). Effect of taurine on sarcoplasmic reticulum function and force in skinned fast-twitch skeletal muscle fibres of the rat. *J Physiol*, 538, 185–194.
- Belza A., Toubro S., Astrup A. (2009). The effect of caffeine, green tea and tyrosine on thermogenesis and energy intake. *Eur J Clin Nutr*, 63, 57–64.
- Berardi J. M., Ziegenfuss T. N. (2003). Effects of ribose supplementation on repeated sprint performance in men. *J Strength Cond Res*, 17, 47–52.
- Berube-Parent S., Pelletier C., Dore J., Trembaly A. (2005). Effects of encapsulated green tea and Guarana extracts containing a mixture of epigallocatechin-3-gallate and caffeine on 24 h energy expenditure and fat oxidation in men. *Br J Nutr*, 94: 432–436.
- Bescos R., Sureda A., Tur J. A., Pons A. (2012). The effect of nitric-oxide-related supplements on human performance. *Sports Med*, 42, 99–117.
- Bichler A., Swenson A., Harris M. A. (2006). A combination of caffeine and taurine has no effect on short term memory but induces changes in heart rate and mean arterial blood pressure. *Amino Acids*, 31, 471–476.
- Bloomer R. J., Fisher-Wellman K. H., Hammond K. G., Schilling B. K., Weber A. A., Cole B. J. (2009). Dietary supplement increases plasma norepinephrine, lipolysis, and metabolic rate in resistance trained men. *J Int Soc Sports Nutr*, 6, 4.
- Campbell B., Downing J., Kilpatrick M., La Bounty P., Elkins A., Williams S., dos Santos M. G. (2010). The effects of a commercially available energy drink on resistance training and performance. *Med Sci Sports Exerc*, 42, S315.
- Candow D. G., Kleisner A. K., Grenier S., Dorsch K. D. (2009). Effect of sugar-free Red Bull energy drink on high-intensity run time-to-exhaustion in young adults. *J Strength Cond Res*, 23, 1271–1275.
- Chinevere T. D., Sawyer R. D., Creer A. R., Conlee R. K., Parcell A. C. (2002). Effects of L-tyrosine and carbohydrate ingestion on endurance exercise performance. *J Appl Physiol*, 93, 1590–1597.
- Clauson K. A., Shields K. M., McQueen C. E., Persad N. (2008). Safety issues associated with commercially available energy drinks. *J Am Pharm Assoc*, 48, e55–63, quiz e64–57.

- Culbertson J. Y., Kreider R. B., Greenwood M., Cooke M. (2010). Effects of beta-alanine on muscle carnosine and exercise performance: a review of the current literature. *Nutrients*, 2, 75–98.
- Dalbo V. J., Roberts M. D., Stout J. R., Kersick C. M. (2008). Acute effects of ingesting a commercial thermogenic drink on changes in energy expenditure and markers of lipolysis. *J Int Soc Sports Nutr*, 5, 6.
- Davis J. M., Murphy E. A., Carmichael M. D., Davis B. (2009). Quercetin increases brain and muscle mitochondrial biogenesis and exercise tolerance. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 296, R1071–1077.
- Dawson R., Biasetti M., Messina S., Dominy J. (2002). The cytoprotective role of taurine in exercise-induced muscle injury. *Amino Acids*, 22, 309–324.
- Del Coso J., Muñoz-Fernández V. E., Muñoz G., Fernández-Elías V. E., Ortega J. F., Hamouti N., Barbero J. C., Muñoz-Guerra J. (2012(a)). Effects of a Caffeine-Containing Energy Drink on Simulated Soccer Performance. *PLoS One*, 7, e31380.
- Del Coso J., Salinero J. J., Gonzalez-Millan C., Abian-Vicen J., Perez-Gonzalez B. (2012 (b)). Dose response effects of a caffeine-containing energy drink on muscle performance: a repeated measures design. *J Int Soc Sports Nutr*, 9, 21.
- deMarcaida J. A., Schwid S. R., White W. B., Blindauer K., Fahn S., Kiebertz K., Stern M., Shoulson I. (2006). Effects of tyramine administration in Parkinson's disease patients treated with selective MAO-B inhibitor rasagiline. *Mov Disord*, 21, 1716–1721.
- Diepvens K., Kovacs E. M., Nijs I. M., Vogels N., Westerterp-Plantenga M. S. (2005). Effect of green tea on resting energy expenditure and substrate oxidation during weight loss in overweight females. *Br J Nutr*, 94, 1026–1034.
- Diepvens K., Westerterp K. R., Westerterp-Plantenga M. S. (2007). Obesity and thermogenesis related to the consumption of caffeine, ephedrine, capsaicin, and green tea. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 292, R77–85.
- Duchan E., Patel N. D., Feucht C. (2010). Energy drinks: a review of use and safety for athletes. *Phys Sportsmed*, 38, 171–179.
- Dumke C. L., Nieman D. C., Utter A. C., Rigby M. D., Quindry J. C., Triplett N. T., McAnulty S. R., McAnulty L. S. (2009). Quercetin's effect on cycling efficiency and substrate utilization. *Appl Physiol Nutr Metab*, 34, 993–1000.
- Dunne L., Worley S., Macknin M. (2006). Ribose versus dextrose supplementation, association with rowing performance: a double-blind study. *Clin J Sport Med*, 16, 68–71.
- Edwards D. J. (1982). Possible role of octopamine and tyramine in the antihypertensive and antidepressant effects of tyrosine. *Life Sci*, 30, 1427–1434.
- Eichenberger P., Colombani P. C., Mettler S. (2009). Effects of 3-week consumption of green tea extracts on whole-body metabolism during cycling exercise in endurance-trained men. *Int J Vitam Nutr Res*, 79, 24–33.
- Eichenberger P., Mettler S., Arnold M., Colombani P. C. (2010). No Effects of threeweek consumption of a green tea extract on time trial performance in endurance-trained men. *Int J Vitam Nutr Res*, 80, 54–64.
- Einat H., Belmaker R. H. (2011). The effects of inositol treatment in animal models of psychiatric disorders. *J Affect Disord*, 62, 113–121.
- Elsabagh S., Hartley D. E., File S. E. (2005). Limited cognitive benefits in Stage +2 postmenopausal women after 6 weeks of treatment with Ginkgo biloba. *J Psychopharmacol*, 19, 173–181.
- Engels H. J., Fahlman M. M., Wirth J. C. (2003). Effects of ginseng on secretory IgA, performance, and recovery from interval exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 35, 690–696.
- Engels H. J., Kolokouri I., Cieslak T. J. 2nd., Wirth J. C. (2001). Effects of ginseng supplementation on supramaximal exercise performance and short-term recovery. *J Strength Cond Res*, 15, 290–295.
- Engels H. J., Wirth J. C. (1997). No ergogenic effects of ginseng (Panax ginseng C.A. Meyer) during graded maximal aerobic exercise. *J Am Diet Assoc*, 97, 1110–1115.
- Figuroa A., Trivino J. A., Sanchez-Gonzalez M. A., Vicil F. (2010). Oral L-citrulline supplementation attenuates blood pressure response to cold pressor test in young men. *Am J Hypertens*, 23, 12–16.
- Forbes S. C., Candow D. G., Little J. P., Magnus C., Chilibeck P. D. (2007). Effect of Red Bull energy drink on repeated Wingate cycle performance and bench-press muscle endurance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 17, 433–444.
- Franconi F., Loizzo A., Ghirlanda G., Seghieri G. (2006). Taurine supplementation and diabetes mellitus. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 9, 32–36.
- Freeman M. P., Helgason C., Hill R. A. (2007). Selected integrative medicine treatments for depression: considerations for women. *J Am Med Womens Assoc*, 59, 216–224.
- Froiland K., Koszewski W., Hingst J., Kopecky L. (2004). Nutritional supplement use among college athletes and their sources of information. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 14, 104–120.
- Fugh-Berman A., Myers A. (2004). Citrus aurantium, an ingredient of dietary supplements marketed for weight loss: current status of clinical and basic research. *Exp Biol Med (Maywood)*, 229, 698–704.
- Goldstein E. R., Ziegenfuss T., Kalman D., Kreider R., Campbell B., Wilborn C., Taylor L., Willoughby D., Stout J., Graves B. S., et al. (2010). International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. *J Int Soc Sports*, 7, 5.
- Gonzalez A. M., Walsh A. L., Ratamess N. A., Kang J., Hoffman J. R. (2011). Effect of a pre-workout energy supplement on acute multi-joint resistance exercise. *J Sports Sci Med*, 10, 261–266.
- Goulet E. D., Dionne I. J. (2005). Assessment of the effects of eleutherococcus senticosus on endurance performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 15, 75–83.
- Grevet E. H., Tietzmann M. R., Shansis F. M., Hastenpflugl C., Santana L. C., Forster L., Kapczinski F., Izquierdo I. (2002). Behavioural effects of acute phenylalanine and tyrosine depletion in healthy male volunteers. *J Psychopharmacol*, 16, 51–55.
- Gupta R. S., Sharma R., Sharma A., Bhatnager A. K., Dobhal M. P., Joshi Y. C., Sharma M. C. (2002). Effect of Alstonia scholaris bark extract on testicular function of Wistar rats. *Asian J Androl*, 4, 175–178.
- Haff G. G., Koch A. J., Potteiger J. A., Kuphal K. E., Magee L. M., Green S. B., Jakicic J. J. (2000). Carbohydrate supplementation attenuates muscle glycogen loss during acute bouts of resistance exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 10, 326–339.
- Hayashi Y., Jacob-Vadakot S., Dugan E. A., McBride S., Olexa R., Simansky K., Murray M., Shumsky J. S. (2010). 5-TH precursor loading, but not 5-TH receptor agonists, increases motor function after spinal cord contusion in adult rats. *Exp Neurol*, 221, 68–78.
- Haller C. A., Benowitz N. L., Jacob P. 3rd. (2005). Hemodynamic effects of ephedra-free weight-loss supplements in humans. *Am J Med*, 118, 998–1003.

- Harris R. C., Sale C. (2013). Beta-alanine supplementation in high-intensity exercise. *Med Sport Sci*, 59, 1–17.
- Harris R. C., Wise J. A., Price K. A., Kim H. J., Kim C. K., Sale C. (2012). Determinants of muscle carnosine content. *Amino Acids*, 43, 5–12.
- Heckman M. A., Weil J., Gonzalez de Mejia E. (2010). Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: a comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. *J Food Sci*, 75, R77–87.
- Hellsten Y., Skadhaug L., Bangsbo J. (2004). Effect of ribose supplementation on resynthesis of adenine nucleotides after intense intermittent training in humans. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 286, R182–188.
- Hickner R. C., Tanner C. J., Evans C. A., Clark P. D., Haddock A., Fortune C., Geddis H., Waugh W., McCammon M. (2006). L-citrulline reduces time to exhaustion and insulin response to a graded exercise test. *Med Sci Sports Exerc*, 38, 660–666.
- Higdon J. V., Frei B. (2006). Coffee and health: a review of recent human research. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 46, 101–123.
- Higgins J. P., Tuttle T. D., Higgins C. L. (2010). Energy beverages: content and safety. *Mayo Clin Proc*, 85, 1033–1041.
- Hobson R. M., Saunders B., Ball G., Harris R. C., Sale C. (2012). Effects of beta-alanine supplementation on exercise performance: a meta-analysis. *Amino Acids*, 43, 25–37.
- Hoffman J. R. (2010). Caffeine and Energy Drinks. *Strength Cond J*, 32, 15–20.
- Hoffman J. R., Emerson N. S., Stout J. R. (2012). Beta-alanine supplementation. *Curr Sports Med Rep*, 11, 189–195.
- Hoffman J. R., Faigenbaum A. D., Ratamess N. A., Ross R., Kang J., Tenenbaum G. (2008). Nutritional supplementation and anabolic steroid use in adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 40, 15–24.
- Hoffman J. R., Kang J., Ratamess N. A., Hoffman M. W., Tranchina C. P., Faigenbaum A. D. (2009). Examination of a pre-exercise, high energy supplement on exercise performance. *J Int Soc Sports Nutr*, 6, 2.
- Holmgren P., Norden-Pettersson L., Ahlner J. (2004). Caffeine fatalities—four case reports. *Forensic Sci Int*, 139, 71–73.
- Howard M. A., Marczyński C. A. (2010). Acute effects of a glucose energy drink on behavioral control. *Exp Clin Psychopharmacol*, 18, 553–561.
- Howland D. J., Rohsenow D. J. (2013). Risks of energy drinks mixed with alcohol. *JAMA*, 309 (3), 245–246.
- Hsu C. C., Ho M. C., Lin L. C., Su B., Hsu M. C. (2005). American ginseng supplementation attenuates creatine kinase level induced by submaximal exercise in human beings. *World J Gastroenterol*, 11, 5327–5331.
- Hursel R., Westerterp-Plantenga M. S. (2009). Green tea catechin plus caffeine supplementation to a high-protein diet has no additional effect on body weight maintenance after weight loss. *Am J Clin Nutr*, 89, 822–830.
- Ivy J. L., Kammer L., Ding Z., Wang B., Bernard J. R., Liao Y. H., Hwang J. (2009). Improved cycling time-trial performance after ingestion of a caffeine energy drink. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 19, 61–78.
- Yamamoto T., Newsholme E. A. (2000). Diminished central fatigue by inhibition of the L-system transporter for the uptake of tryptophan. *Brain Res Bull*, 52, 35–38.
- Jager R., Purpura M., Kingsley M. (2007). Phospholipids and sports performance. *J Int Soc Sports Nutr*, 4, 5.
- Jeukendrup A. E. (2004). Carbohydrate intake during exercise and performance. *Nutrition*, 20, 669–677.
- Jeukendrup A. E., Jentjens R. (2000). Oxidation of carbohydrate feedings during prolonged exercise: current thoughts, guidelines and directions for future research. *Sports Med*, 29, 407–424.
- Jorm A. F., Rodgers B., Christensen H. (2004). Use of medications to enhance memory in a large community sample of 60–64 year olds. *Int Psychogeriatr*, 16, 209–217.
- Karlic H., Lohninger A. (2004). Supplementation of L-carnitine in athletes: does it make sense? *Nutrition*, 20, 709–715.
- Kavita M., Babu M. D., Richard J., Church M. D., Lewander M. D. (2008). Energy Drinks: The New Eye-Opener For Adolescents. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*, 9(1), 35–42.
- Kerksick C., Harvey T., Stout J., Campbell B., Wilborn C., Kreider R., Kalman D., Ziegenfuss T., Lopez H., Landis J., et al. (2008). International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr*, 5, 17.
- Kern B. D., Robinson T. L. (2011). Effects of beta-alanine supplementation on performance and body composition in collegiate wrestlers and football players. *J Strength Cond Res*, 25, 1804–1815.
- Kerrigan S., Lindsey T. (2005). Fatal caffeine overdose: two case reports. *Forensic Sci Int*, 153, 67–69.
- Kim G. S., Park H. J., Woo J. H., Kim M. K., Koh P. O., Min W., Ko Y. G., Kim C. H., Won C. K., Cho J. H. (2012). Citrus aurantium flavonoids inhibit adipogenesis through the Akt signaling pathway in 3T3-L1 cells. *BMC Complement Altern Med*, 12, 31.
- Kovacs E. M., Stegen J., Brouns F. (1998). Effect of caffeinated drinks on substrate metabolism, caffeine excretion, and performance. *J Appl Physiol*, 85, 709–715.
- Kreider R. B., Melton C., Greenwood M., Rasmussen C., Lundberg J., Earnest C., Almada A. (2003). Effects of oral D-ribose supplementation on anaerobic capacity and selected metabolic markers in healthy males. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 13, 76–86.
- Kreider R. B., Wilborn C. D., Taylor L., Campbell B., Almada A. L., Collins R., Cooke M., Earnest C. P., Greenwood M., Kalman D. S., et al. (2010). ISSN exercise and sport nutrition review: research and recommendations. *J Int Soc Sports Nutr*, 7, 7.
- Kressler J., Millard-Stafford M., Warren G. L. (2011). Quercetin and endurance exercise capacity: a systematic review and meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc*, 43, 2396–2404.
- Kucio C., Jonderko K., Piskorska D. (1991). Does yohimbine act as a slimming drug? *Isr J Med Sci*, 27, 550–556.
- Kulaputana O., Thanakomsirichot S., Anomasiri W. (2007). Ginseng supplementation does not change lactate threshold and physical performances in physically active Thai men. *J Med Assoc Thai*, 90, 1172–1179.
- Kulik J. R., Touchberry C. D., Kawamori N., Blumert P. A., Crum A. J., Haff G. G. (2008). Supplemental carbohydrate ingestion does not improve performance of high-intensity resistance exercise. *J Strength Cond Res*, 22, 1101–1107.
- Lambert C. P., Flynn M. G., Boone J. B. Jr., Michaud T. J., Rodriguez-Zayas J. (1991). Effects of carbohydrate feeding on multiple bout resistance exercised. *J Appl Sport Sci Res*, 5, 192–197.
- Leu-Semenescu S., Arnulf I., Decaix C., Moussa F., Clot F., Boniol C., Touitou Y., Levy R., Vidailhet M., Roze E. (2010).

Sleep and rhythm consequences of a genetically induced loss of serotonin. *Sleep*, 33, 307–314.

Liang M. T., Podolka T. D., Chuang W. J. (2005). Panax notoginseng supplementation enhances physical performance during endurance exercise. *J Strength Cond Res*, 19, 108–114.

Mahoney C. R., Castellani J., Kramer F. M., Young A., Lieberman H. R. (2007). Tyrosine supplementation mitigates working memory decrements during cold exposure. *Physiol Behav*, 92, 575–582.

Matsuzaki Y., Miyazaki T., Miyakawa S., Bouscarel B., Ikegami T., Tanaka N. (2002). Decreased taurine concentration in skeletal muscles after exercise for various durations. *Med Sci Sports Exerc*, 34, 793–797.

Maughan R. J., Leiper J. B. (1999). Limitations to fluid replacement during exercise. *Can J Appl Physiol*, 24, 173–187.

McCusker R. R., Goldberger B. A., Cone E. J. (2003). Caffeine content of specialty coffees. *J Anal Toxicol*, 27, 520–522.

McDaniel M. A., Maier S. F., Einstein G. O. (2003). “Brain-specific” nutrients: a memory cure? *Nutrition*, 19, 957–975.

McLellan T. M., Bell D. G. (2004). The impact of prior coffee consumption on the subsequent ergogenic effect of anhydrous caffeine. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 14, 698–708.

Mendel R. W., Hofheins J. E. (2007). Metabolic responses to the acute ingestion of two commercially available carbonated beverages: a pilot study. *J Int Soc Sports Nutr*, 4, 7.

Murase T., Haramizu S., Shimotoyodome A., Tokimitsu I., Hase T. (2006). Green tea extract improves running endurance in mice by stimulating lipid utilization during exercise. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 290, R1550–R1556.

Murray R., Bartoli W., Stofan J., Horn M., Eddy D. (1999). A comparison of the gastric emptying characteristics of selected sports drinks. *Int J Sport Nutr*, 9, 263–274.

Nawrot P., Jordan S., Eastwood J., Rotstein J., Hugenholtz A., Feeley M. (2003). Effects of caffeine on human health. *Food Addit Contam*, 20, 1–30.

Nieman D. C., Williams A. S., Shanely R. A., Jin F., McAnulty S. R., Triplett N. T., Austin M. D., Henson D. A. (2010). Quercetin’s influence on exercise performance and muscle mitochondrial biogenesis. *Med Sci Sports Exerc*, 42, 338–345.

O’Brien C., Mahoney C., Tharion W. J., Sils I. V., Castellani J. W. (2007). Dietary tyrosine benefits cognitive and psychomotor performance during body cooling. *Physiol Behav*, 90, 301–307.

O’Fallon K. S., Kaushik D., Michniak-Kohn B., Dunne C. P., Zambraski E. J., Clarkson P. M. (2012). Quercetin does not attenuate changes in markers of muscle function or inflammation after eccentric exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 22, 430–437.

Obrosova I. G., Stevens M. J. (1999). Effect of dietary taurine supplementation on GSH and NAD(P)-redox status, lipid peroxidation, and energy metabolism in diabetic precatactous lens. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 40, 680–688.

Oka H., Suzuki S., Suzuki H., Oda T. (1976). Increased urinary excretion of L-xylulose in patients with liver cirrhosis. *Clin Chim Acta*, 67, 131–136.

Pauly D. F., Pepine C. J. (2000). D-Ribose as a supplement for cardiac energy metabolism. *J Cardiovasc Pharmacol Ther*, 5, 249–258.

Peixoto J. S., Comar J. F., Moreira C. T., Soares A. A., de Oliveira A. L., Bracht A., Peralta R. M. (2012). Effects of Citrus aurantium

(bitter orange) fruit extracts and p-syneprine on metabolic fluxes in the rat liver. *Molecules*, 17, 5854–5869.

Pennington N., Johnson M., Delaney E., Blankenship M. B. (2010). Energy drinks: a new health hazard for adolescents. *J Sch Nurs*, 26, 352–359.

Perez-Guisado J., Jakeman P. M. (2010). Citrulline malate enhances athletic anaerobic performance and relieves muscle soreness. *J Strength Cond Res*, 24, 1215–1222.

Petit A., Levy F., Lejoyeux M., Reynaud M., Karila L. (2012). Energy drinks: an unknown risk. *Rev Prat*, 62, 673–678.

Petroczi A., Naughton D. P., Pearce G., Bailey R., Bloodworth A., McNamee M. (2008). Nutritional supplement use by elite young UK athletes: fallacies of advice regarding efficacy. *J Int Soc Sports Nutr*, 5, 22.

Pittler M. H., Ernst E. (2004). Dietary supplements for body-weight reduction: a systematic review. *Am J Clin Nutr*, 79, 529–536.

Pittler M. H., Schmidt K., Ernst E. (2005). Adverse events of herbal food supplements for body weight reduction: systematic review. *Obes Rev*, 6, 93–111.

Polich J., Gloria R. (2001). Cognitive effects of a Ginkgo biloba/vinpocetine compound in normal adults: systematic assessment of perception, attention and memory. *Hum Psychopharmacol*, 16, 409–416.

Porst H. (2010). The future of erectile dysfunction (ED). *Arch Esp Urol*, 63, 740–747.

Rao A., Hu H., Nobre A. C. (2005). The effects of combined caffeine and glucose drinks on attention in the human brain. *Nutr Neurosci*, 8, 141–153.

Rashti S. L., Ratamess N. A., Kang J., Faigenbaum A. D., Chilakos A., Hoffman J. R. (2009). Thermogenic effect of meltdown RTD energy drink in young healthy women: a double blind, cross-over design study. *Lipids Health Dis*, 8, 57.

Reay J. L., Scholey A. B., Milne A., Fenwick J., Kennedy D. O. (2009). Panax ginseng has no effect on indices of glucose regulation following acute or chronic ingestion in healthy volunteers. *Br J Nutr*, 101, 1673–1678.

Roberts M. D., Dalbo V. J., Hassell S. E., Stout J. R., Kerkick C. M. (2008). Efficacy and safety of a popular thermogenic drink after 28 days of ingestion. *J Int Soc Sports Nutr*, 5, 19.

Rodriguez N. R., Di Marco N. M., Langley S. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sports Exerc*, 41, 709–731.

Rudelle S., Ferruzzi M. G., Cristiani I., Moulin J., Mace K., Acheson K. J., Tappy L. (2007). Effect of a thermogenic beverage on 24-hour energy metabolism in humans. *Obesity (Silver Spring)*, 15, 349–355.

Rudolph T., Knudsen K. (2010). A case of fatal caffeine poisoning. *Acta Anaesthesiol Scand*, 54, 521–523.

Rutherford J. A., Spriet L. L., Stellingwerff T. (2010). The effect of acute taurine ingestion on endurance performance and metabolism in well-trained cyclists. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 20, 322–329.

Sale C., Saunders B., Hudson S., Wise J. A., Harris R. C., Sunderland C. D. (2011). Effect of beta-alanine plus sodium bicarbonate on high-intensity cycling capacity. *Med Sci Sports Exerc*, 43, 1972–1978.

Saunders B., Sunderland C., Harris R. C., Sale C. (2012). Beta-alanine supplementation improves YoYo intermittent recovery test performance. *J Int Soc Sports Nutr*, 9, 39.



- Scholey A. B., Kennedy D. O. (2004). Cognitive and physiological effects of an “energy drink”: an evaluation of the whole drink and of glucose, caffeine and herbal flavouring fractions. *Psychopharmacology (Berl)*, 176, 320–330.
- Seidl R., Peyrl A., Nicham R., Hauser E. (2000). A taurine and caffeine-containing drink stimulates cognitive performance and well-being. *Amino Acids*, 19, 635–642.
- Sepkowitz K. A. (2013). Energy drinks and caffeine-related adverse effects. *JAMA*, 309 (3), 243–244.
- Sharp M. A., Hendrickson N. R., Staab J. S., McClung H. L., Nindl B. C., Michniak-Kohn B. B. (2012). Effects of short-term quercetin supplementation on soldier performance. *J Strength Cond Res*, 26(2), S53–60.
- Smit H. J., Cotton J. R., Hughes S. C., Rogers P. J. (2004). Mood and cognitive performance effects of “energy” drink constituents: caffeine, glucose and carbonation. *Nutr Neurosci*, 7, 127–139.
- Smith-Ryan A. E., Fukuda D. H., Stout J. R., Kendall K. L. (2012). High-velocity intermittent running: effects of beta-alanine supplementation. *J Strength Cond Res*, 26, 2798–2805.
- Stohs S. J., Preuss H. G., Keith S. C., Miller H., Kaats G. R. (2011). Effects of p-synephrine alone and in combination with selected bioflavonoids on resting metabolism, blood pressure, heart rate and self-reported mood changes. *Int J Med Sci*, 8: 295–301.
- Struder H. K., Hollmann W., Platen P., Donike M., Gotzmann A., Weber K. (1998). Influence of paroxetine, branched-chain amino acids and tyrosine on neuroendocrine system responses and fatigue in humans. *Horm Metab Res*, 30, 188–194.
- Sureda A., Cordova A., Ferrer M. D., Perez G., Tur J. A., Pons A. (2010). L-citrulline-malate influence over branched chain amino acid utilization during exercise. *Eur J Appl Physiol*, 110, 341–351.
- Sureda A., Pons A. (2013). Arginine and citrulline supplementation in sports and exercise: ergogenic nutrients? *Med Sport Sci*, 59, 18–28.
- Takeda K., Machida M., Kohara A., Omi N., Takemasa T. (2011). Effects of citrulline supplementation on fatigue and exercise performance in mice. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)*, 57, 246–250.
- Thachil A. F., Mohan R., Bhugra D. (2007). The evidence base of complementary and alternative therapies in depression. *J Affect Disord*, 97, 23–35.
- Torpy J. M., Livingston E. H. (2013). Energy drinks. *JAMA*, 309 (3), 297–297.
- Turner E. H., Loftis J. M., Blackwell A. D. (2006). Serotonin a la carte: supplementation with the serotonin precursor 5-hydroxytryptophan. *Pharmacol Ther*, 109, 325–338.
- Usman A., Jawaid A. (2012). Hypertension in a young boy: an energy drink effect. *BMC Res Notes*, 5, 591.
- Venables M. C., Hulston C. J., Cox H. R., Jeukendrup A. E. (2008). Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans. *Am J Clin Nutr*, 87, 778–784.
- Walesiuk A., Trofimiuk E., Braszko J. J. (2005). Gingko biloba extract diminishes stress-induced memory deficits in rats. *Pharmacol Rep*, 57, 176–187.
- Walsh A. L., Gonzalez A. M., Ratamess N. A., Kang J., Hoffman J. R. (2010). Improved time to exhaustion following ingestion of the energy drink Amino Impact. *J Int Soc Sports Nutr*, 7, 14.
- Wang F. R., Dong X. F., Tong J. M., Zhang X. M., Zhang Q., Wu Y. Y. (2009). Effects of dietary taurine supplementation on growth performance and immune status in growing Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Poult Sci*, 88, 1394–1398.
- Warber J. P., Patton J. F., Tharion W. J., Zeisel S. H., Mello R. P., Kemnitz C. P., Lieberman H. R. (2000). The effects of choline supplementation on physical performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*, 10, 170–181.
- Weiss E. P., Arif H., Villareal D. T., Marzetti E., Holloszy J. O. (2008). Endothelial function after high-sugar-food ingestion improves with endurance exercise performed on the previous day. *Am J Clin Nutr*, 88, 51–57.
- Wiesel F. A., Edman G., Flyckt L., Eriksson A., Nyman H., Venizelos N., Bjerkenstedt L. (2005). Kinetics of tyrosine transport and cognitive functioning in schizophrenia. *Schizophr Res*, 74, 81–89.
- Worthley M. I., Prabhu A., De Sciscio P., Schultz C., Sanders P., Willoughby S. R. (2010). Detrimental effects of energy drink consumption on platelet and endothelial function. *Am J Med*, 123, 184–187.
- Wu J., Gao W., Wei J., Yang J., Pu L., Guo C. (2012). Quercetin alters energy metabolism in swimming mice. *Appl Physiol Nutr Metab*, 37, 912–922.
- Zhang M., Izumi I., Kagamimori S., Sokejima S., Yamagami T., Liu Z., Qi B. (2004). Role of taurine supplementation to prevent exercise-induced oxidative stress in healthy young men. *Amino Acids*, 26, 203–207.

Marius Baranauskas

Lietuvos olimpinis sporto centras

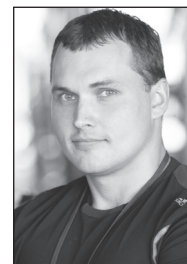
Ozo g. 39, LT-07171 Vilnius

El. paštas: marius.baranauskas9@gmail.com

Tel. +370 683 84 462

IV. Numerio pratimai

Pratimas kojų ir nugaros raumenims lavinti. Štangos kėlimas nuo grindų



Remigijus BIMBA
Asmeninis treneris

Pratimo atlikimo technika

- Pastatykite štangos virbalą ant stovų apatinių kablių arba ant grindų. Pritūpkite ir suimkite štangos virbalą delnais iš viršaus. Suėmimas turėtų būti pečių plotyje. Laikykite tiesią nugarą, pakelkite smakrą ir nukreipkite žvilgsnį aukštyn.
- Statiškai įtempkite nugaros raumenis, iškvėpkite, sulaikykite kvėpavimą ir išsitieskite. Labai svarbu išlaikyti tiesią nugarą. Nedarydami pauzės vėl grįžkite į pradinę padėtį – pritūpkite.
- Į pritūpimo padėtį grįžkite dubenį paduodami atgal ir tuo pat metu liemenį lenkdami žemyn. Nugara visada turi būti tiesi.
- Kai tik štangos virbalu pasiekiate stovų apatinius kablius arba skridiniais grindis, grįžkite atgal – išsitieskite. Jėgos trikovės sportininkai rekomenduoja pratimą pradėti „nuo galvos“. Įsivaizduokite, kad jus tempia aukštyn už galvos. Remdamiesi tokiu pavyzdžiu galite atlikti pratimą taisyklingai. Viršutinėje pratimo atlikimo padėtyje neatloškite liemens atgal, nes galite traumuoti nugaros apatinę dalį.
- Iškvėpkite tik tada, kai jau įveiksite patį sunkiausią pratimo atlikimo tašką. Stenkitės kvėpuoti tolygiai, nesulaikykite kvėpavimo, nes tai kenkia širdies ir kraujagyslių sistemai.



Patarimai ir komentarai

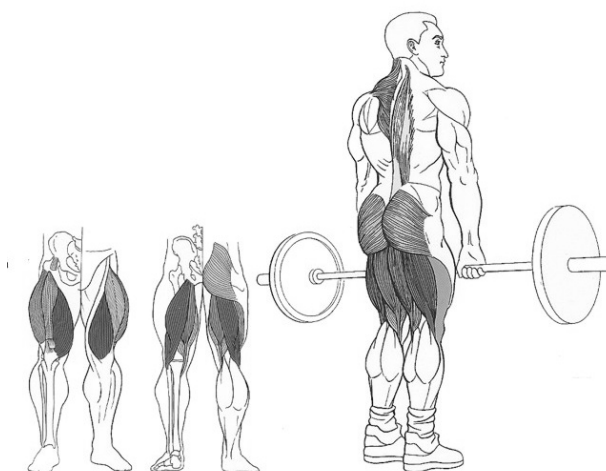
- Pradėkite pratimą nuo kelių sąnarių ir tik tada, kai atsistosite iš pritūpimo, išsitieskite per dubenį. Jei vienu metu atliksite pratimą abiem sąnariais (kelio ir dubens), tai stipriai apkrausite apatinę nugaros dalį. Norėdami pajusti skirtumą, galite paeksperimentuoti su mažu svoriu. Neignoruokite pateiktų rekomendacijų! Atlikdami netaisyklingai štangos kėlimą nuo grindų, galite traumuoti apatinę nugaros dalį.
- Statiškai įtempkite nugarą. Laikykite nugarą tiesią viso pratimo atlikimo metu. „Apvali“ nugarą – tai pagrindinė priežastis, kodėl patiriama nugaros trauma. Viršutinėje pratimo atlikimo fazėje neatsilaukite atgal, nes tai taip pat padidina riziką patirti nugaros traumą.
- Visada sulaikykite kvėpavimą keldamiesi aukštyrą ir leisdamiesi žemyn į pritūpimą. Toks pratimo atlikimo būdas įgalins jus išlaikyti tiesią nugarą. Parinkite tokį pratimo atlikimo tempą, kad kvėpavimo sulaikymas būtų minimalus. Priešingu atveju padidinsite kraujo spaudimą. Kuo ilgiau sulaikote kvėpavimą, tuo reikia daugiau laiko kvėpavimui normalizuoti.
- Norėdami gerai ištrenuoti sėdmenų ir šlaunų dvigalvius raumenis pratimo viršutinėje fazėje ištieskite kojas per kelius.
- Kiek įmanoma atitraukite pečių raumenis atgal. Taip sumažinsite įtampą pečių ir kaklo srityje. Pratimą turite atlikti tik kojų raumenų jėga. Stenkitės į pratimo atlikimą neįtraukti liemens ir rankų raumenų.
- Pradėkite pratimą iš pritūpimo „nuo galvos“ – lyg jūsų galva temptų visą kūną aukštyrą. Jei pradedamas pratimas iš dubens, tai rodo, kad įrankio svoris per didelis. Taip atlikdami pratimą darysite kitą klaidą – kūno palinkimo kampas pirmyn bus per didelis, todėl padidės nugaros apatinės dalies apkrova, o tai didina traumų riziką.

Metodika: kada, kaip ir kiek?

Kada? Šį pratimą patariama atlikti nugaros arba šlaunų užpakalinės dalies raumenų lavinimo treniruotės pradžioje.

Kaip? Po štangos kėlimo nuo grindų pratimo galite kitais pratimais treniruoti nugaros viršutinės dalies raumenis arba dvigalvį šlaunies raumenį.

Kiek? Atlikite 3–4 serijas po 8–12 kartojimų.



Pagrindiniai dalyvaujantys raumenys ir sąnariai

Keliant štangą nuo grindų yra treniruojami šie raumenys: mažasis ir didysis sėdmenų, užpakalinė šlaunų dalis, keturgalvis, nugaros tiesiamieji. Didysis sėdmenų raumuo labiausiai treniruojamas pratimo atlikimo pradžioje. Kai sulenkimo kampas dubens sąnaryje tampa didesnis kaip 90 laipsnių, tada daugiau apkraunami užpakalinės šlaunies dalies raumenys. Vėliau pratimą atlieka nugaros tiesiamieji raumenys.

Užpakalinės šlaunų dalies raumenis sudaro: šlaunies dvigalvis, pusgyslinis ir pusplėvinis raumenys. Šlaunies dvigalvis turi dvi galvas ir jos išsidėsčiusios išorinėje užpakalinės šlaunies dalyje. Pusplėvinis ir pusgyslinis raumenys yra užpakalinės šlaunies dalies vidinėje dalyje.

Šlaunies keturgalvis raumuo yra priekinėje šlaunies dalyje. Šis raumenį sudaro: vidinis, šoninis, tarpinis ir tiesusis. Šie raumenys dalyvauja nuo pat pradinės pratimo atlikimo fazės.

Atliekant štangos kėlimo nuo grindų pratimą dalyvauja kelio ir dubens sąnariai. Pradinėje pratimo atlikimo fazėje dalyvauja kelio, o paskui ir dubens sąnariai. Liemuo keliamas aukštyrą ir kartu tiesiamas. Šiuos judesius atlieka didysis sėdmenų, užpakalinės šlaunų dalies ir nugaros tiesiamieji raumenys. Statiškai įtempti rombiniai ir trapeciniai raumenys padeda stabilizuoti pečių lanką. Tuo pat metu įtempiami ir platieji nugaros raumenys.

Atliekant štangos kėlimą nuo grindų treniruojama dešimt raumenų.

Raumuo	Išsidėstymas	Funkcija
Didysis sėdmens raumuo (m. gluteus maximus)	Vienas stipriausių žmogaus kūno raumenų. Jis yra storas, platus, keturkampės formos ir užima beveik visą sėdmeninę sritį, iš užpakalio apgaubia klubo sąnarį. Prasideda nuo klubakaulio sparno sėdmeninio paviršiaus, kryžkaulio ir stuburgalio nugarinio paviršiaus, leidžiasi žemyn, į šoną ir prisitvirtina prie šlaunikaulio sėdmeninės šiurkštumos bei šlaunies plačiosios fascijos. Prisitvirtinimo vietoje yra tepalinis maišelis.	Šis raumuo tiesia ir suka į išorę šlaunį. Stovint ant vienos kojos, einant, bėgant neleidžia dubeniui pasvirti laisvosios kojos pusėn. Stovint ant abiejų kojų, t. y. fiksavus šlaunį, tiesia iš sulenktos padėties dubenį ir liemenį, palaiko liemenį vertikalioje padėtyje neleidamas jam pasvirti į priekį lipant laiptais, į kalną, keliant daiktus. Dalyvauja visuose judesiuose, kuriuose yra atsispyrimo fazė – šuoliuojant, einant, bėgant ir kt.
Pusgyslinis raumuo (m. semitendinosus)	Guli vidiniame šlaunies krašte. Šio raumens sausgyslė labai ilga – ji sudaro beveik pusę jo ilgio. Raumuo prasideda nuo sėdynkaulio sėdimojo gumburo ir prisitvirtina prie blauzdikaulio vidinio paviršiaus ir šiurkštumos. Šlaunį tiesia, blauzdą lenkia ir suka į vidų. Stovint, t. y. esant tolimajai atramai, šis raumuo neleidžia dubeniui dėl svorio jėgos palinkti į priekį, o judesio metu stipriai susitraukęs suka dubenį apie skersinę ašį atgal.	
Pusplėvinis raumuo (m. semimembranosus)	Guli po pusgysliniu raumenu. Prasideda nuo sėdynkaulio sėdimojo dyglio. Pradinė raumens dalis turi plačią, plokštelės pavidalo sausgyslę, kuri sudaro beveik pusę raumens ilgio. Prisitvirtina prie vidinio blauzdikaulio krumplio, įstrižinio pakinklio raiščio, blauzdos fascijos. Šio raumens funkcija tokia pati kaip ir pusgyslinio raumens. Abiejų šių raumenų sausgyslės galima apčiuopti vidinėje kelio sąnario pusėje.	Visi trys užpakalinės šlaunies grupės raumenys yra dvisąnariai. Jie negali atlikti didelės amplitudės judesių iškart per klubo ir kelio sąnarius, pro kuriuos praeina. Todėl jie riboja ištiestos kojos judesį pirmyn ir aukštyn.
Dvigalvis šlaunies raumuo (m. biceps femoris)	Guli šoniniame šlaunies krašte. Jis sudarytas iš dviejų galvų. Ilgoji galva prasideda nuo sėdynkaulio sėdimojo gumburo, o trumpoji – nuo šlaunikaulio šiurkščiosios linijos šoninės lūpos. Abi galvos apatiniame šlaunies trečdalyje susijungia į vieną ir prisitvirtina bendra sausgysle prie šėivikaulio galvos. Ilgoji galva tiesia šlaunį, o visas raumuo lenkia ir suka į išorę blauzdą. Jo sausgyslę galima apčiuopti šoninėje kelio sąnario pusėje.	

Tiesusis šlaunies raumuo (m. rectus femoris)	Prasideda nuo priekinio apatinio klubakaulio dyglio.	Visos keturios keturgalvio šlaunies raumens galvos šlaunies apatiniame trečdalyje sueina į vieną storą, tvirtą sausgyslę, kuri apgaubia girnelę, ir baigiasi ant blauzdikaulio šiurkščiosios linijos vidinės lūpos. Visas raumuo tiesia blauzdą, o tiesusis šlaunies raumuo dar ir padeda lenkti šlaunį. Tai didžiausias ir stipriausias kūno raumuo. Atsispiriant jis atlieka nugąlintį darbą. Gerai išvystytas bėgikų, šuolininkų, futbolininkų. Labai apkraunamas lipant į kalną, laiptais aukštyn, slidinėjant. Pritupiant šis raumuo atlieka pasiduodantį darbą: palaikydamas šlaunį ir liemenį neleidžia, veikiant sunkio jėgai, sulinkti kojai per kelio sąnarį.
Vidinis platusis raumuo (m. vastus medialis)	Prasideda nuo šlaunikaulio šiurkščiosios linijos vidinės lūpos.	
Šoninis platusis raumuo (m. vastus lateralis)	Prasideda nuo šoninės šlaunikaulio šiurkščiosios linijos šoninės lūpos ir didžiojo gūbrio.	
Tarpinis platusis raumuo (m. vastus intermedius)	Prasideda nuo priekinio šlaunikaulio paviršiaus.	Tiesia stuburą, atlošia galvą, fiksuoja liemenį vertikaloje padėtyje stovint, sėdint, judant. Tai vienas iš svarbiausių stuburo statikai ir dinamikai raumenų.
Tiesiamasis nugaros raumuo (m. erector spinae)	Raumuo guli abipus stuburo, šalia keterinių stuburo slankstelių ataugų. Gerai matomas pasilenkus, ypač juosmens srityje. Prasideda nuo kryžkaulio, klubakaulio skiauterės, juosmens slankstelių keterinių ataugų, krūtininės juosmens fascijos ir kyla aukštyn. Prisitvirtina prie šonkaulių, stuburo slankstelių skersinių ir keterinių ataugų bei pakauškaulio ir smilkinkaulio.	
Trapecinis raumuo (m. trapezius)	Prasideda nuo pakauškaulio, sprando raiščio ir visų krūtinės slankstelių keterinių ataugų, prisitvirtina prie mentės dyglio, peties ir raktikaulio petinio galo. Pagal raumeninių skaidulų kryptį galima skirti tris šio raumens dalis: viršutinę (skaidulos eina žemyn), vidurinę (skaidulų kryptis horizontali) ir apatinę (skaidulos kyla aukštyn).	Raumens funkcija yra sudėtinga, ją lemia raumeninių skaidulų kryptis. Viršutinė dalis kelia pečių lanką aukštyn, apatinė traukia žemyn, o visas raumuo – atgal (priartina mentę prie stuburo), suka mentę apie sagitaliąją ašį: apatinis mentės kampas pasisuka į šoną, o šoninis – į viršų. Be to, šis raumuo neleidžia pečių lankui nusileisti žemyn dėl rankos svorio, fiksuoja pečių lanką atliekant rankos judesius. Fiksuojuant pečių lanką abu trapeciniai raumenys atlošia galvą ir kaklą, tiesia krūtininę stuburo dalį, sutraukia mentes, atstato krūtinę, o vienas raumuo, susitraukęs vienoje pusėje, lenkia į šoną. Kai raumuo silpnas, gali išsivystyti kuprotumas, dėl raumens asimetrijos – skoliozė. Raumuo gerai matomas pakėlus aukštyn rankas.

Sportas

Šis pratimas ypač naudingas sunkiaatlečiams. Šios sporto šakos varžybinis pratimas prasideda štangos virbalo kėlimu nuo grindų. Kultūristai štangos kėlimą nuo grindų atlieka norėdami padidinti šlaunų keturgalvio raumens ir sėdmenų masę, taip pat siekdami gerai išlavinti užpakalinės šlaunų ir apatinės nugaros dalies raumenis. Daugelis kultūristų tvirtina, kad štangos kėlimas nuo grindų labai gerai lavina nugaros raumenų masę, įskaitant trapezinius ir nugaros plačiuosius raumenis. Toks teigimas abejotinas, nes pastarieji raumenys yra įtempiami statiškai, o ne izometriškai.

Staigus dubens ir kelio sąnarių ištiesimas yra vienas pagrindinių šuolininkų ir trumpų nuotolių bėgikų judesių. Todėl šį pratimą atlieka ir lengvosios atletikos sportininkai. Šis judesys labai svarbus tokioms sporto šakoms kaip krepšinis ir tinklinis. Štangos kėlimas nuo grindų praktikuojamas ir reabilitacijoje, kaip vienas iš geriausių pratimų laikysenos korekcijai.

Čempiono Žydrūno Savicko rekomendacijos

- Pratimą būtinai atlikite tiesia nugara. Stenkitės kuo daugiau panaudoti kojų raumenų jėgą. Nekelkite vien tik nugara. Būtinai naudokite diržą, kai atliekate šį pratimą su didesniais svoriais.
- Aš šį pratimą atlieku vieną kartą per savaitę, paprastai ketvirtadieniais.
- Pasirengimą varžyboms pradėdau prieš 10 savaitių. Kiekvieną treniruotę keliu 10–20 kilogramų didesnę svorį paskutiniajame kartojime. Mano treniruotė:

- 1 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×6 (220) 4×6 (250)
- 2 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×6 (220) 4×5 (270)
- 3 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×6 (220) 1×5 (270) 3×4 (290)
- 4 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×6 (220) 1×5 (270) 3×4 (310)
- 5 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×6 (220) 1×3 (270) 1×3 (300) 2×3 (330)
- 6 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×5 (220) 1×3 (270) 1×3 (320) 1×3 (350)
- 7 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×5 (220) 1×3 (270) 1×3 (320) 1×3 (350) 1×3 (370)
- 8 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×5 (220) 1×3 (270) 1×3 (320) 1×3 (370) 1×2 (390)
- 9 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×4 (220) 1×3 (270) 1×2 (320) 1×2 (370) 1×2 (410)
- 10 savaitė: 1×8 (120) 1×6 (170) 1×4 (220) 1×3 (270) 1×2 (320) 1×1 (370) 1×1 (400) 1×1 (430)
- Prieš varžybas nedarau štangos kėlimo pratimo 14 dienų.

Literatūra

- Delavier F. (2001). *Strength training anatomy*. Human Kinetic.
- Kairaitis R. (2012). *Jėgos treniruotė. Kultūrizmas. Sveikatingumas*. Kaunas: LKKA.
- Muscle & Fitness. *Training Notebook* (2003). Canada: Weider Publications, LLC.
- Muscle & Fitness. Rusija, 2003, Nr. 9–10.



Žydrūnas Savickas

7 kartus (1994–2000) Lietuvos jėgos trikovės taurės laimėtojas
 10 kartų (1995–1997, 1999–2005) Lietuvos jėgos trikovės čempionas
 13 kartų (1998–2000, 2002, 2004–2012) Lietuvos galiūnų čempionas
 3 kartus (1999–2001) Europos jėgos trikovės vicečempionas
 2000 pasaulio jėgos trikovės vicečempionas
 6 kartus (2003–2008) *Arnold's Strongest Man* (ASM) turnyro laimėtojas
 2 kartus (2004, 2012) Pasaulio taurės laimėtojas
 2004 galiūnų superserijos laimėtojas
 5 kartus (2005, 2006, 2009, 2010, 2012) pasaulio galiūnų čempionas
 4 kartus (2005–2008) pasaulio komandinio čempionato laimėtojas
 3 kartus (2005, 2010, 2012) Europos galiūnų čempionas
 3 kartus (2008, 2011, 2012) pasaulio rasto kėlimo čempionas
 2 kartus (2008, 2012) pasaulio čempionų galiūnų lygos (*Strongman Champion League*, SCL) laimėtojas
 2009 Stipriausio žmogaus žemėje (*Fortissimus*) turnyro laimėtojas
 2009 Europos rasto kėlimo čempionas
 2012 *Arnold Classic Europe* laimėtojas

Kiti laimėjimai:

2005 populiariausias Lietuvos sportininkas („Sportas“)
 2006, 2008, 2009 geriausias Lietuvos sportininkas (LNOK)
 2006, 2008 Metų sportininkas („Vaikų balsas“)
 Stipriausias visų laikų pasaulio žmogus (FLEX)
 2009 geriausias pasaulio galiūnas (FORTISSIMUS)



Remigijus Bimba
www.rbimba.lt, info@rbimba.lt

V. Antidopingas

Antidopingo taisyklės



Dr. Ieva LUKOŠIŪTĖ-STANIKŪNIENĖ
VšĮ Antidopingo agentūros direktorė

PATVIRTINTA

Viešosios įstaigos Lietuvos antidopingo agentūros direktoriaus 2013 m. vasario 11 d. įsakymu Nr. V-1

I. Bendrosios nuostatos

1. Antidopingo taisyklės (toliau – Taisyklės) nustato leidimų vartoti gydymui išdavimo ar atsisakymo juos išduoti, dopingo kontrolės vykdymo, sankcijų skyrimo ir pranešimų teikimo nacionalinius ypatumus.

2. Taisyklės taikomos nacionalinėms sporto (šakų) federacijoms, kurias pripažino Kūno kultūros ir sporto departamentas prie Lietuvos Respublikos Vyriausybės (toliau – Departamentas) vadovaudamasis Nacionalinių sporto (šakų) federacijų pripažinimo tvarkos aprašu, patvirtintu Departamento generalinio direktoriaus 2009 m. sausio 19 d. įsakymu Nr. V-33 (Žin., 2009, Nr. 12-504), jų nariams ir sportininkams, kurie nėra pripažintų nacionalinių sporto (šakų) federacijų nariai, tačiau dalyvauja jų organizuojamose sporto varžybose.

3. Šiose Taisyklėse vartojamos sąvokos suprantamos taip, kaip jos apibrėžtos Lietuvos Respublikos Seimo 2006 m. gegužės 2 d. ratifikuotoje 2005 m. spalio 19 d. Paryžiuje priimtoje Tarptautinėje konvencijoje prieš dopingo vartojimą sporte (Žin., 2006, Nr. 65-2390), įskaitant 2003 m. kovo 5 d. Kopenhagoje priimtą Pasaulinį antidopingo kodeksą (pakeistas 2007 m. lapkričio 17 d. ir įsigaliojęs 2009 m. sausio 1 d., Tarptautinės konvencijos prieš dopingo vartojimą sporte 1 priedėlis) ir Tarptautinius testavimo standartus

(Tarptautinės konvencijos prieš dopingo vartojimą sporte 3 priedėlis), ir Lietuvos Respublikos kūno kultūros ir sporto įstatyme (Žin., 1996, Nr. 9-215; 2008, Nr. 47-1752).

II. Leidimai vartoti gydymui

4. Leidimai vartoti gydymui išduodami vadovaujantis Tarptautinės konvencijos prieš dopingo vartojimą sporte 2 priedu „Leidimų vartoti gydymui išdavimo standartai“.

5. Sportininkai, turintys sveikatos būklę patvirtinančius dokumentus, kurių pagrindu jiems paskirta vartoti draudžiamąją medžiagą ir (arba) naudoti draudžiamąjį metodą, privalo gauti leidimą vartoti gydymui.

6. Leidimo vartoti gydymui išdavimas svarstomas sportininkui pateikus Leidimo vartoti gydymui paraišką (toliau – paraiška) viešajai įstaigai Lietuvos antidopingo agentūrai (toliau – Agentūra). Leidimo vartoti gydymui paraiškos formą tvirtina Agentūros direktorius. Paraiškos formą sportininkas užpildo lietuvių ir anglų kalbomis. Paraiškos forma skelbiama Agentūros tinklalapyje adresu: www.antidopingas.lt. Sportininkai, turintys prieigą prie Antidopingo administravimo ir valdymo sistemos (toliau – ADAMS), gali paraiškos formą anglų arba prancūzų kalba užpildyti ADAMS sistemoje. Tokiu atveju sportininkui leidimas vartoti gydymui išduodamas arba atsisakoma jį išduoti per ADAMS sistemą.

7. Sportininkai, kurie nėra pripažintų nacionalinių sporto (šakų) federacijų nariai, tačiau dalyvauja

jų organizuojamose sporto varžybose, paraiškos formą gali užpildyti ir ją pateikti Agentūros atstovui dopingo kontrolės metu. Jeigu sportininkas vartoja draudžiamąją medžiagą ir (arba) naudoja draudžiamąjį metodą, leidimas vartoti gydymui gali būti išduotas tik tuo atveju, jeigu sportininkas, dalyvaujantis pripažintos nacionalinės sporto (šakos) federacijos organizuojamose sporto varžybose, draudžiamąją medžiagą vartojo ir (arba) draudžiamąjį metodą naudojo gydymo tikslais ir turi tai pagrindžiančius, sveikatos būklę patvirtinančius dokumentus.

8. Leidimų vartoti gydymui (sportininkui pateikus paraišką) išdavimą svarsto Agentūros direktoriaus kiekvienam konkrečiam atvejui sudaromas Leidimų vartoti gydymui išdavimo komitetas (toliau – Komitetas). Komitetą sudaro 3–5 gydytojai (negydančys sportininko). Agentūra įvertina, ar paraiška parengta pagal Leidimų vartoti gydymui išdavimo standartus, Komitetas įvertina sportininko sveikatos būklę patvirtinančius dokumentus, kurių pagrindu jam paskirta vartoti draudžiamąją medžiagą ir (arba) naudoti draudžiamąjį metodą. Komitetas sprendimą išduoti sportininkui leidimą vartoti gydymui arba atsisakyti jį išduoti priima per 30 dienų nuo paraiškos pateikimo Agentūrai dienos.

9. Apie išduotus leidimus vartoti gydymui Agentūra informuoja sportininko nacionalinę sporto (šakos) federaciją, tarptautinę sporto (šakos) federaciją ir Pasaulinę antidopingo agentūrą (toliau – WADA).

10. Sportininko prašymu arba savo iniciatyva WADA gali peržiūrėti leidimo vartoti gydymui išdavimą arba atsisakymą jį išduoti.

III. Dopingo kontrolė

11. Pripažintos nacionalinės sporto (šakų) federacijos užtikrina, kad oficialių nacionalinių čempionatų metu būtų vykdoma dopingo kontrolė.

12. Nacionalinėse sporto varžybose testavimą inicijuoja Agentūra arba pripažintos nacionalinių sporto (šakų) federacijos, testavimą vykdo Agentūra.

13. Lietuvoje vykdomose tarptautinėse varžybose testavimą inicijuoja ir vykdo tarptautinis varžybų organizatorius. Jeigu tarptautinis varžybų organizatorius neinicijuoja ir nevykdo testavimo tarptautinėse varžybose, Agentūra, bendradarbiaudama su tarptautiniu varžybų organizatoriumi ir (arba) WADA bei gavusi jo (jos) pritarimą, gali inicijuoti ir vykdyti testavimą.

14. Agentūra vieneriems metams sudaro ir kiekvienas metais peržiūri Registruotą testuotinių sportininkų sąrašą (toliau – sąrašas). Į sąrašą sportininkai įtraukiami vadovaujantis Agentūros patvirtintais kriterijais.

15. Sąrašą sudaro trys grupės:

15.1. I grupė – sportininkai ir komandinių šakų sportininkai, įtraukti į Lietuvos olimpinę rinktinę.

15.2. II grupė – sportininkai ir komandinių šakų sportininkai, neįtraukti į Lietuvos olimpinę rinktinę, bet pripažintų nacionalinių sporto (šakų) federacijų nacionalinių rinktinių sąrašuose užimančios 1–6 vietą.

15.3. III grupė – kiti sportininkai (įskaitant ir komandinių šakų sportininkus).

16. I grupės sportininkai privalo ADAMS pateikti informaciją apie savo buvimo vietą kas tris mėnesius, nurodymais treniruočių, varžybų, mokomųjų treniruočių stovyklų vietą ir laiką, gyvenamąją vietą, kitą buvimo vietą, kontaktus ir pasirinktos vienos valandos laiko tarpą tarp 6:00 ir 23:00 valandos, kada jie bus konkrečioje nurodytoje vietoje. Pasikeitus pateiktai informacijai sportininkai per 12 valandų privalo atnaujinti šią informaciją, kad ji visuomet būtų tiksli ir išsami.

17. II grupės sportininkai privalo pateikti ADAMS arba Agentūrai (pasirinktinai) informaciją apie savo buvimo vietą ir ją atnaujinti vadovaudamiesi tvarka, nurodyta 16 punkte. Informaciją (raštu) sportininkai pateikia Agentūrai arba pripažintai nacionalinei sporto (šakos) federacijai pareikalavus.

18. III grupės sportininkai pripažintai nacionalinei sporto (šakos) federacijai pateikia raštu informaciją apie savo buvimo vietą vadovaudamiesi tvarka, nurodyta 16 punkte, pripažintai nacionalinei sporto (šakos) federacijai pareikalavus.

19. Sportininkas, nurodydamas savo buvimo vietą ir laiką, įsipareigoja būti pasiekiamas dėl testavimo.

20. Pripažintos nacionalinės sporto (šakų) federacijos privalo raštu pateikti Agentūrai informaciją (apie savo narius sportininkus), reikalingą sąrašui sudaryti. Atnaujintą informaciją pripažintos nacionalinės sporto (šakų) federacijos pateikia kiekvienais metais iki ateinančių metų sausio 1 dienos.

21. Nepilnamečių sportininkų testavimas gali būti atliekamas tik gavus nepilnamečių atstovų pagal įstatymą sutikimą raštu. Pripažintos nacionalinės sporto (šakų) federacijos užtikrina ir prižiūri, kad tokie sutikimai būtų gauti.

22. Sporto varžybų metu sportininkai informuojami apie testavimą iš karto po finišo. Besi-

treniruojantys sportininkai gali būti informuojami po treniruočių arba jų metu. Ne varžybų metu sportininkai gali būti testuojami bet kurioje vietoje ir bet kuriuo metu.

23. Dopingo kontrolės pareigūnas prieš pradėdamas testavimą prisistato ir parodo sportininkui savo pažymėjimą, trumpai informuoja sportininką apie būsimą testavimą, testuojamojo teises ir pareigas, taip pat pasekmes, kylančias dėl sportininko atsisakymo testuotis. Sportininkui įteikiamas kvietimas atlikti dopingo kontrolę, kvietime nurodoma sportininko vardas, pavardė ir tai, kad sportininkas turi duoti kraujo ir (arba) šlapimo mėginį, kvietimo įteikimo laikas, dopingo kontrolės stoties vieta (adresas). Sportininkas turi pasirašyti ant kvietimo ir tai prilyginama sportininko sutikimui vykdyti jam dopingo kontrolę.

24. Sportininkas, gavęs kvietimą atlikti dopingo kontrolę, privalo tuoj pat atvykti į dopingo kontrolės stotį, tačiau tai neatima iš sportininko teisės toliau dalyvauti sporto varžybose, įskaitant vykstančią apdovanojimų ceremoniją, spaudos konferenciją, gauti būtiną medicinos pagalbą, susirasti savo pagalbinio personalo atstovą (gydytoją, trenerį ar vadybininką), baigti treniruotę.

25. Atvykęs į dopingo kontrolės stotį, sportininkas turi pateikti asmens tapatybę patvirtinantį dokumentą bei pasirengti pateikti mėginį. Jeigu kraujo mėginys imamas sportininko biologiniam kraujo pasui, po sportinio krūvio turi būti praėjusios bent dvi valandos.

26. Dopingo kontrolės stoties patalpose turi teisę būti dopingo kontrolės pareigūnai, jų padėjėjai, sportininkai, jų pagalbinio personalo atstovai, nepilnamečių atstovai pagal įstatymą, esant poreikiui – vertėjai.

27. Sportininkas, pasirengęs duoti šlapimo mėginį, pakviečiamas į dopingo kontrolės stoties patalpas ir paprašomas pasirinkti bei atsidaryti mėginiui skirtą indelį.

Sportininkas pripildo ir pateikia šlapimo mėginį stebimas tos pačios lyties dopingo kontrolės pareigūno. Sportininkas privalo sudaryti sąlygas dopingo kontrolės pareigūnui tiesiogiai stebėti indelį, į kurį šlapinamasi. Sportininkas privalo pateikti mėginiui ne mažiau kaip 90 ml šlapimo. Indelį su šlapimo mėginiu, iki jis bus sandariai uždarytas, gali turėti rankose tik sportininkas arba jo pagalbinio personalo atstovas.

Sportininkui siūloma pasirinkti vieną iš kelių užplombuotų šlapimo dopingo kontrolės rinkinių. Dopingo kontrolės rinkinys yra sudarytas iš polistirolo arba kartoninės dėžutės ir dviejų stiklinių A ir B mėginių buteliukų. Kiekvienas rinkinys turi savo

unikalų numerį. Sportininkas privalo įsitikinti, kad rinkinys nebuvo atidarytas. Atidaręs rinkinį privalo įsitikinti, kad numeriai, esantys ant stiklinių A ir B mėginių buteliukų, kamštelį ir rinkinio dėžutės sutampa.

Įsitikinęs stiklinių A ir B mėginių buteliukų sandarumu bei švara, sportininkas supila šlapimo mėginį į stiklinius A ir B mėginių buteliukus. Sportininko dopingo kontrolės protokole užrašomas bendras šlapimo kiekis. Sportininkas palieka ne mažiau kaip 3 ml šlapimo indelyje, į kurį šlapinasi, lyginamajam šlapimo svoriui patikrinti. Duomenys užrašomi dopingo kontrolės protokole. Sportininkas turi pareigą patikrinti, ar rinkinio stiklinių A ir B mėginių buteliukų numeriai bei protokole įrašytų mėginių numeriai sutampa.

Jeigu sportininkui nepavyko pateikti reikiamo šlapimo mėginio kiekio, fiksuojamas dalinis šlapimo mėginys. Dalinį šlapimo mėginį užplombuoja pats sportininkas. Dopingo kontrolės protokole fiksuojamas užplombavimo laikas, šlapimo kiekis ir mėginio numeris.

28. Sportininkas, pasirengęs duoti kraujo mėginį, prieš kraujo ėmimo procedūrą turi ramiai pasėdėti bent 10 minučių.

Sportininkas išsirenka sandariai uždarytą kraujo dopingo kontrolės rinkinį, pats jį atidaro. Rinkinį sudaro plastikiniai A ir B mėginio buteliukai, du vakutaineriai, adata, aštuoni lipdukai su vienu numeriu ir brūkšniniu kodu, plastikiniai maišeliai. Rinkinį, skirtą kraujo mėginiui ištirti ir duomenims į sportininko biologinį kraujo pasą įrašyti, sudaro vienas plastikinis mėginio buteliukas, vienas vakutaineris, adata, šeši lipdukai su vienu numeriu ir brūkšniniu kodu, plastikinis maišelis.

Kraujo mėginių surinkimo pareigūnas kraujo dopingo kontrolei paima du kraujo mėginius po 3–5 ml arba vieną mėginį (3–5 ml) kraujo mėginiui ištirti ir duomenims į sportininko biologinį kraujo pasą įrašyti.

29. Dopingo kontrolės metu sportininkui suteikiama galimybė pranešti apie vartotus vaistus ir (arba) maisto papildus, vartotus per paskutines septynias dienas, kraujo perpylimus ar donorystę per paskutinius šešis mėnesius. Į sportininko pateiktą informaciją atsižvelgiama laboratorinio tyrimo metu.

30. Dopingo kontrolės pareigūnas užfiksuoja būtinus duomenis dopingo kontrolės protokole ir jį pasirašo. Sportininkas turi patikrinti duomenis, užfiksuotus dopingo kontrolės protokole, bei pasirašyti. Sportininkui įteikiama dopingo kontrolės protokolo kopija.

31. Dopingo kontrolės mėginius Agentūra siunčia WADA akredituotoms laboratorijoms. WADA akredituotą laboratoriją, atliksiančią mėginio analizę, pasirenka Agentūra.

32. Sportininkas turi teisę reikalauti iš Agentūros laboratorijos išanalizuotų A ir B mėginių ataskaitų kopijų, kuriose turi būti informacija, numatyta Tarptautinės konvencijos prieš dopingo vartojimą sporte 2 priedėlyje „Tarptautiniai laboratorijų standartai“. Ataskaitų kopijų pateikimo organizavimo išlaidas padengia sportininkas arba sportininko pagalbinio personalo atstovai.

33. Išanalizuotų A ir B mėginių ataskaitas iš laboratorijų, pranešimų kopijas ir kitus susijusius dokumentus Agentūra saugo aštuonerius metus nuo jų gavimo dienos (pranešimų kopijas – nuo pranešimų parengimo ir išsiuntimo dienos) Agentūroje.

III. Sankcijos

34. Pripažinta nacionalinė sporto (šakos) federacija, gavusi iš Agentūros informaciją apie antidopingo taisyklių pažeidimą, kurį galimai įvykdė sportininkas, nacionalinės sporto (šakos) federacijos narys, ir (arba) sportininko pagalbinio personalo atstovas, arba jos organizuotose sporto varžybose dalyvavęs sportininkas (ne federacijos narys), sudaro drausminę komisiją antidopingo taisyklių pažeidimui išnagrinėti, pateiktiems paaiškinimams įvertinti bei sankcijai skirti sportininkui ir (arba) sportininko pagalbinio personalo atstovui, arba jos organizuotose sporto varžybose dalyvavusiam sportininkui (ne federacijos nariui) vadovaujantis Pasauliniu antidopingo kodeksu.

35. Treneriui, kurio treniruojamam antram sportininkui skiriama sankcija už antidopingo taisyklių pažeidimus, gali būti skiriamas vienerių metų trukmės diskvalifikavimo laikotarpis.

IV. Pranešimai

36. Apie antidopingo taisyklių pažeidimą Agentūra raštu informuoja pripažintą nacionalinę sporto (šakos) federaciją, kurios narys yra sportininkas ir (arba) sportininko pagalbinio personalo atstovas, pažeidęs antidopingo taisykles, arba kurios organizuotose sporto varžybose dalyvavo antidopingo taisykles pažeidęs sportininkas (ne federacijos narys), tarptautinę sporto (šakos) federaciją ir WADA per penkias dienas nuo antidopingo taisyklių pažeidimą patvirtinančių dokumentų gavimo Agentūroje.

37. Apie antidopingo taisyklių pažeidimą ir pažeidimo pagrindą pripažinta nacionalinė spor-

to (šakos) federacija raštu praneša sportininkui ir (arba) kitam sportininko pagalbinio personalo atstovui, pažeidusiems antidopingo taisykles, arba jos organizuotose sporto varžybose dalyvavusiam antidopingo taisykles pažeidusiam sportininkui (ne federacijos nariui) per penkias dienas nuo pažeidimą patvirtinančių dokumentų gavimo pripažintoje nacionalinėje sporto (šakos) federacijoje. Pranešime nurodomas terminas paaiškinimams raštu pateikti.

38. Pranešimas apie skirtą sankciją išsiunčiamas sportininkui ir (arba) kitam sportininko pagalbinio personalo atstovui, pažeidusiems antidopingo taisykles, arba pripažintos nacionalinės sporto (šakos) federacijos organizuotose sporto varžybose dalyvavusiam antidopingo taisykles pažeidusiam sportininkui (ne federacijos nariui) per penkias dienas nuo drausminės komisijos sprendimo priėmimo dienos.

39. Apie įtraukimą į sąrašą Agentūra informuoja sportininkus raštu, faksu arba elektroniniu paštu per penkias dienas nuo įtraukimo į sąrašą dienos.

40. Sąrašas skelbiamas Agentūros tinklalapyje adresu: www.antidopingas.lt.

REKOMENDACIJOS STRAIPSNIŲ AUTORIAMS

Žurnale spausdinami įvairių kūno kultūros ir sporto sričių metodiniai, analitiniai ir apžvalginiai straipsniai. Svarbiausias straipsniams keliamas reikalavimas – praktinė nauda ir pritaikymas trenerio darbe. Temos gali būti pačios įvairiausios: sportininkų rengimo pedagoginiai, psichologiniai, biomedicininiai, biocheminiai, fiziologiniai, sociologiniai, vadybos ypatumai, sportininkų mityba ir kita.

Straipsnio struktūra: įvadas (pratarmė), medžiagos dėstymas (pagrindinė dalis), apibendrinimas arba išvados.

- Įvade pagrindžiamas temos aktualumas, istorinis kontekstas, iškeliami ir apibūdinami problema, jos sprendimo variantai.
- Pagrindinėje dalyje dėstomos autoriaus mintys, analizuojama tema, diskutuojama su kitais autoriais (Lietuvos, užsienio). Pageidautina vaizdinė medžiaga (lentelės, paveikslai, nuotraukos).
- Išvadose pateikiamos rekomendacijos, patarimai, siūlymai. Pageidautina, kad šie siūlymai ir rekomendacijos būtų kuo naudingesnės ir pritaikomos trenerio praktinėje veikloje.
- Straipsnio apimtis – iki 15 puslapių.
- Prie straipsnio pageidautina pateikti autoriaus (-ių) nuotrauką (-as), nurodyti darbovietę, mokslinį laipsnį, pedagoginį vardą.

Straipsnio įforminimas:

- Straipsnis pateikiamas diskelyje arba kompaktiniame diske ir išspausdintas kompiuteriu vienoje standartinio A4 formato balto popieriaus lapo pusėje (teksto šriftas – Times New Roman, dydis – 12 punktų, intervalai tarp eilučių – 1,5).
- Pavadinimas pajuodinamas (**Bold**), pateikiamas pavadinimas ir anglų kalba.
- Lentelės, paveikslai ir nuotraukos turi būti nespaltuoti. Lentelių pavadinimai rašomi viršuje, paveikslų, nuotraukų – apačioje. Nurodyti nuotraukų autorių. Jei lentelės, paveikslai, nuotraukos pateikiami atskirai, nurodoma, kurioje konkrečioje vietoje jie turi būti įterpti tekste.
- Pagrindines mintis galima išskirti kursyvu (*Italic*) arba paryškinti (**Bold**).
- Puslapiai numeruojami nuo pirmojo eilės tvarka.
- Literatūros sąrašas nenumerojamas. Pirmą vardijami šaltiniai lotynų rašmenimis, paskui – rusiškais. Pvz.: Slack T. (1998). *Understanding Sport Organizations. The Application of Organization Theory*. Human Kinetics. P. 8. Stonkus S. (2003). *Krepšinis: Istorija. Teorija. Didaktika*. Kaunas: LKKA. P. 79–81, 158. Волков Н. И., Иорданская Ф. А., Матвеева Э. А. (1970). *Изучение работоспособности спортсменов в условиях среднегорья*. 7. С. 34–48.

Editorial Board

Editor in Chief
Zigmantas Motiekaitis
Lithuanian Sports
Information Centre

Associate Editor in Chief
Assoc. Prof. Dr.
Linas Tubelis
Lithuanian Olympic
Sports Centre

Executive Secretary
Alina Zapolskienė
Lithuanian Sports
Information Centre

Editors

Dr. Marius Baranauskas
Vilnius Olympic
Sports Centre

Dr. Valentina Ginevičienė
Lithuanian Olympic
Sports Centre

Dr. Alma Kajėnienė
Kaunas Sports
Medicine Centre

Prof. Dr. Habil.
Kęstas Miškinis
Council of Lithuanian
Sports Science

Dr. Einius Petkus
Lithuanian National
Olympic Committee

Prof. Dr. Habil.
Algirdas Raslanas
Lithuanian University
of Educational Sciences

Prof. Dr. Habil.
Antanas Skarbalius
Lithuanian Sports
University

Emeritus Prof. Dr. Habil.
Juozas Skernevičius
Lithuanian University
of Educational Sciences

Prof. Dr.
Aleksas Stanislovaits
Lithuanian Sports
University

Lina Vaisetaitė
Lithuanian Olympic
Sports Centre

Assoc. Prof. Dr.
Ramunė Žilinskienė
Vilnius University

Editor
Zita Šakalinienė

Paste-up artist
Alina Zapolskienė

**ADDRESS OF THE
EDITORIAL OFFICE**
Žemaitės str. 6
LT-03117 Vilnius
Tel./fax: +370 5 213 34 96
E-mail: treneris@sportinfo.lt
www.sportinfo.lt

No. 1–2

2013

ISSN 1392-2157

TRENERIS

CONTENTS

I. SPORT PSYCHOLOGY AND PEDAGOGICS

- Kęstas Miškinis. HUMAN RIGHTS COME TOGETHER WITH DUTIES* 2
- Aistė Žemaitytė AUDIOVISUAL (SOUND AND IMAGE) STIMULATION IN SPORT: PRACTICAL APPLICATION* 4
- Lina Vaisetaitė. REGULATION OF EMOTIONS IN CONTEMPORARY PSYCHOLOGY* 7

II. SPORT MEDICINE

- Alma Kajėnienė. NEW APPROACH TO GENDER VERIFICATION IN SPORT* 12
- Valentina Ginevičienė. ADAPTATION OF SKELETAL MUSCLES TO TRAINING LOAD. GENETIC FEATURES* 17

III. MODERN TECHNOLOGIES OF ATHLETES TRAINING

- Marius Baranauskas. BENEFITS AND HARM OF ENERGY DRINKS CONSUMPTION AS AN OBJECT FOR DISCUSSIONS* 26

IV. EXERCISES OF THE ISSUE

- Remigijus Bimba. AN EXERCISE FOR LEG AND BACK MUSCLES WORKOUT. WEIGHT LIFTING FROM THE GROUND* 45

V. ANTIDOPING

- Ieva Lukošūtė-Stanikūnienė. ANTI-DOPING RULES* 51

V. RECOMMENDATIONS FOR THE AUTHORS

55

On the first page on the cover: Jevgenijus Šuklinas just after winning a silver medal at London 2012 Olympic Games with his coach from Visaginas Vasilijus Suchorukovas (A. Pliadis photo)

Published by



Žemaitės str. 6, LT-03117 Vilnius, Lithuania
Phone: +370 5 233 46 10
Fax: +370 5 213 34 96
E-mail: centras@sportinfo.lt
Order No. 160



Ozo str. 39, LT-07171 Vilnius, Lithuania
Phone: +370 5 242 56 08
Fax: +370 5 242 66 34
E-mail: losc@takas.lt

Printed in UAB PETRO OFSETAS, Žalgirio g. 90, LT-09303 Vilnius, Lithuania

Republication of the texts and illustrations only
under written permission of the editorial office

© LITHUANIAN SPORTS INFORMATION CENTRE
© LITHUANIAN OLYMPIC SPORTS CENTRE