

Metinių amžiaus koeficientų skaičiavimo problemos

*Doc., dr. Kęstutis Vislavičius, doc. Anatolijus Pocius, lektorius Jonas Eugenijus Pečiūra
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Vilniaus pedagoginis universitetas*

Santrauka

Pasaulyje populiarėjanti lengvosios atletikos veteranų veikla iškelia labai svarbią problemą: kaip palyginti įvairaus amžiaus sportininkų pasiektus rezultatus. Ypač ji aktuali mažoms šalims, nes tokiose šalyse rengiamose varžybose vienoje rungtyje paprastai varžosi tik iki dešimties veteranų (dažniausiai po vieną kiekvienoje amžiaus grupėje). Sudėtingiausia šią problemą spręsti yra metikams, nes jie rengia daug nestandartinių rungčių varžybų. Jų problemos priežastis yra dvejopa: pirma, dar nėra sukaupta daug nestandartinių rungčių rezultatų, antra, reikia įvertinti šuolišką įrankio masės ar jų rinkinio pasikeitimą kai kurių amžiaus grupių sandūroje.

Darbo tikslas – sudaryti nestandartinių rungčių amžiaus koeficientų kreivių nustatymo algoritmą. Algoritmas iliustruojamas rutulio stūmimo penkiakovės pavyzdžiu. Pasiūlytas originalus metodas, leidžiantis nustatyti rezultato pokytį, atsirandantį keičiantis įrankio masei ar įrankių rinkiniui dviejų amžiaus grupių sandūroje. Regresinei analizei pasirinkta eksponentinė funkcija.

Pateiktos dviejų rungčių – rutulio stūmimo penkiakovės ir rutulio metimo trikovės – tiek vyrų, tiek moterų amžiaus koeficientų kreivių analitinės išraiškos. Apskaičiuoti metiniai amžiaus koeficientai pateikti lentelėje.

***Raktažodžiai:** lengvoji atletika, veteranų sportas, amžiaus koeficientai.*

Įvadas

Aukšto lygio veteranų varžybose (pasaulio, Europos pirmenybėse, pasaulio meistrų žaidynėse ir kitose) sporto veteranai varžosi penkerių metų amžiaus grupėse. Tokio lygio varžybose paprastai susirenka 10-30 vienos amžiaus grupės dalyvių. Tai yra pakankama, kad kova būtų įdomi, kad nugalėtojas jaustųsi esąs pajėgiausias tarp savo bendraamžių. Amžiaus grupių yra virš dešimties, taigi būtent tiek nugalėtojų ir išaiškinama kiekvienoje rungtyje. Pajėgiausias visų amžiaus grupių sportininkas paprastai neišaiškinamas, nors tai dažnai daroma neoficialiai, nes žmogui yra būdingas noras žinoti, kas yra geriausias iš geriausių. Tokiam skirtingų amžiaus grupių sportininkų rezultatų suliginimui ir naudojami amžiaus koeficientai. Tačiau labai dažnai rengiamos varžybos, kuriose iš viso dalyvauja mažiau kaip dešimt veteranų (paprastai po vieną amžiaus grupėje). Šiuo atveju amžiaus koeficientai ne pageidautini, bet būtini.

Kai kurių klasikinių rungčių (100 m bėgimo, rutulio stūmimo, disko metimo ir kitų) grupiniai amžiaus koeficientai yra paskelbti oficialiuose WMA (World Masters Athletics) leidiniuose ([1]). Kaip jie buvo gauti nėra žinoma. Tačiau akivaizdu, kad jie yra pasenę, ir, matyt, artimiausiu metu bus perskaičiuoti. Tai padaryti nebus sudėtinga, nes jau yra įvykę 14 pasaulio ir 13 Europos pirmenybių ir yra daug statistinės medžiagos. Tačiau lengvosios atletikos veteranai (ypač metikai) dažnai varžosi originaliose rungtyse, pavyzdžiui., Senovės Graikijos disko metimo rungtyje, akmens stūmimo rungtyje,

rutulio stūmimo penkiakovėje ir kitose. Kol kas tokių rungčių rezultatų statistine prasme yra nepakankamai, todėl skaičiuojant amžiaus koeficientus reikia naudoti originalius algoritmus. Šiuo metu įvairiose šalyse naudojami skirtingi amžiaus koeficientų skaičiavimo algoritmai. Todėl perskaičiuotųjų rezultatų lyginimas didesnio regiono mastu yra beprasmis. Kaip, pavyzdžiui, esant tokiai situacijai būtų galima išaiškinti geriausią Europos veteraną – Senovės Graikijos disko metiką?

Dažniausiai amžiaus koeficientai yra nustatomi penkerių metų amžiaus grupėms. Nesunku įrodyti, kad, kai nustatomi absoliutūs rungties nugalėtojai, metiniai amžiaus koeficientai tiksliau įvertina sportininko pajėgumą. Pavyzdžiui: 54 ir 55 metų ietininkų (nors jų amžius gali skirtis tik keliomis dienomis) grupiniai amžiaus koeficientai yra 1,4285 ir 1,5698. Tai reiškia, kad jiems numetus ietį po 50 metrų, jų rezultatai atitinkamai būtų 71,42 m ir 78,48 m?! Tuo tarpu panaudojus metinius amžiaus koeficientus – 74,25 m ir 75,66 m. Štai kodėl, jei nustatomi absoliutūs rungties nugalėtojai, reikėtų atsakyti grupinių amžiaus koeficientų, o naudoti metinius amžiaus koeficientus.

Darbe remiamasi teiginiu, kad senstant sportininkams, jų rezultatai mažėja nuosekliai, be pastebimų šuolių, be to, vyresnių sportininkų rezultatų mažėjimas yra spartesnis, negu jaunesniųjų kolegų. Tačiau statistiškai gautos kreivės (tiksliau – laužytos linijos), netgi turint pakankamai daug duomenų, dažnai tik gana apytiksliai atitinka senėjimo kreivių paminėtus bruožus. Tai atsitinka dėl subjektyvių priežasčių. Pavyzdžiui pastebėta,

kad 30-45 metų sporto veteranų rezultatai yra nelogiškai maži. Šį faktą nesunku paaiškinti. Pirma, tokio amžiaus garsieji sportininkai į sportą, dažniausiai, ir žiūrėti nebenori, jie būna persisotinę sportu, o kiti potencialūs sporto veteranų judėjimo dalyviai didžiausią dėmesį skiria darbinei karjerai ir šeimai.

Taigi rezultatų mažėjimo kreivės turi būti tolydinės ir netiesinės. Tačiau praktikoje patogiau naudoti ne absoliutinius, bet santykinius dydžius. Todėl statistiškai gautas didžiausias rungties rezultatas dalijamas iš tokiu pat būdu gautų atitinkamų amžiaus grupių rezultatų. Taip gaunamos amžiaus koeficientų didėjimo kreivės.

O ar negalima gauti bendrųjų metinių amžiaus koeficientų, t. y. koeficientų, tinkančių visoms rungtims? Deja, nes metiniai amžiaus koeficientai turi įvertinti ne tik biologinį sportininko senėjimą, bet ir rungties ypatumus. Holmanas, tyrinėjęs fizinių savybių vystymąsi nustatė, kad motorinių gebėjimų – greitumo, jėgos – vystymasis priklauso nuo amžiaus. Jėga išsivysto vėliau, tačiau mažėja lėčiau negu greitumas. Todėl akivaizdu, kad rutulio stūmimo penkiakovės metiniai amžiaus koeficientai turi didėti lėčiau negu ieties metimo trikovės [(2)].

Iš pirmo žvilgsnio atrodo, kad gauti amžiaus koeficientų kreivės nėra sudėtinga. Yra daug regresinės analizės kompiuterinių programų, kurios pateikia pluoštą įvairaus sudėtingumo funkcijų, nurodydamos vidutinius kvadratinus nuokrypius. Projektuotojui tereikia pasirinkti vieną iš jų. Tačiau praktinis idėjos realizavimas nėra toks paprastas dėl šuoliško amžiaus koeficiento pasikeitimo, atsirandančio pasikeitus įrankio masei ar įrankių rinkiniui kai kurių amžiaus grupių sandūroje. Dažniausiai tai reikia įvertinti 45-49 ir 50-54 bei 65-69 ir 70-74 amžiaus grupių sandūroje. Kai kurios rungtys (pavyzdžiui, moterų kamuolio-svambalo metimo rungtis) tokio pasikeitimo neturi, tačiau kai kurios jų turi tris (kūjo metimo trikovė) arba daugiau (svarsčio metimo penkiakovė).

Darbo tikslas yra dvejopas: 1) pateikti amžiaus koeficientų kreivių “išlyginimo” algoritmą, t. y. algoritmą, leidžiantį perskaičiuoti veteranų rezultatus taip, tarsi visi jie būtų rungtyniaavę tos pačios masės arba to paties rinkinio įrankiais; 2) gauti dviejų rungčių – rutulio stūmimo penkiakovės ir rutulio metimo trikovės – metinius amžiaus koeficientus.

Tyrimo metodika

Metinių amžiaus koeficientų kreivių nustatymo algoritmą iliustruosime rutulio stūmimo penkiakovės (angliškas terminas – shotorama) pavyzdžiu, todėl prisiminkime šios rungties nuostatus. Sportininkai iš vietos stumia penkių masių rutulius. Nugali varžybų

dalyvis, kurio rezultatų suma yra didžiausia. Amžiaus grupės ir rutulių masės pateiktos 1 lentelėje.

Tarkime, sportininkas švęsdamas savo penkiasdešimtą gimtadienį dalyvavo rutulio stūmimo penkiakovės varžybose ir pasiekė tokius rezultatus: 4 kg rutulį jis nustūmė 16,00 m, 5 kg rutulį – 14,00 m, 6 kg – 12,00 m, 7 kg – 11,00 m, 10 kg – 9,00 m ir 15 kg – 7,00 m. Priskirkime šį sportininką 45-49 metų amžiaus grupei. Tada jo penkiakovės rezultatas bus 53,00m. Dabar priskirkime jį 50-54 metų amžiaus grupei. Turėsime 63,00 m rezultata. Taigi pereinant sportininkui iš jaunesnės amžiaus grupės į vyresniąją, jo rezultatas padidėjo 16,98 %. Deja duomenų apie tokius sportininkų eksperimentus nėra. Todėl nustatant rezultato prieauglį sportininkui pereinant į vyresniąją amžiaus grupę, reikia pasitelkti gretimų amžiaus grupių duomenys ir nuo absoliutinių dydžių pereiti prie santykinųjų.

1 lentelė

Rutulio stūmimo penkiakovės amžiaus grupės ir rutulių masės

| Amžiaus grupė | Rutuliu masė (kg) | | | | |
|---------------|-------------------|---|---|----|----|
| | 5 | 6 | 7 | 10 | 15 |
| Vyrai | 5 | 6 | 7 | 10 | 15 |
| 30-34 | 5 | 6 | 7 | 10 | 15 |
| 35-39 | 5 | 6 | 7 | 10 | 15 |
| 40-44 | 5 | 6 | 7 | 10 | 15 |
| 45-49 | 5 | 6 | 7 | 10 | 15 |
| 50-54 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 |
| 55-59 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 |
| 60-64 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 |
| 65-69 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 |
| 70+ | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | |
| Moterys | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 30-34 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 35-39 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 40-44 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 45-49 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 50+ | 2,5 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Atkreipkime dėmesį, kad pateiktame pavyzdyje keturių rutulių (5 kg, 6 kg, 7 kg ir 10 kg) rezultatai įeina ir į 45-49 ir į 50-54 amžiaus grupių penkiakovės rezultatus. Pavadinkime šiuos rutulius baziniais. Tada, iš jaunesnės amžiaus grupėje iškrentančio (15 kg) rutulio rezultatas sudaro 15,22 % nuo bazinių rutulių rezultatų sumos, o į vyresnę grupę “ateinančio” (4 kg) rutulio rezultatas sudaro 34,78 % nuo tos pačios rezultatų sumos. Taigi įvertinus penktuosius rutulius jaunesniosios amžiaus grupės rezultatas lyginant jį su bazinių rutulių rezultatų suma padidėja 15,22 %, o vyresniosios – 34,78 %. Apskaičiavę rezultato prieauglį $((134,78/115,22)*100\%-100\%)$ gausime tą pačią

reikšmę – 16,98 %. Taigi, skaičiuojant rezultato prieauglį pagal siūlomą metodiką, pakanka turėti tik du koeficientus: a) koeficientą, rodantį kokią dalį nuo bazinių rutulių rezultatų sumos sudaro sunkiausiojo rutulio rezultatas; b) koeficientą, rodantį kokią dalį nuo bazinių rutulių rezultatų sumos sudaro lengviausiojo rutulio rezultatas.

Suteikime aprašytam algoritmui matematinę išraišką. Tarkime, kad R_y yra jaunesniosios amžiaus grupės vidutinis penkiakovės rezultatas, $r_{y,h}$ – jaunesniosios amžiaus grupės sunkiausiu rutuliu pasiekto rezultato vidurkis, R_o – vyresniosios amžiaus grupės vidutinis penkiakovės rezultatas, $r_{o,l}$ – vyresniosios amžiaus grupės lengviausiu rutuliu pasiekto rezultato vidurkis. Tada rezultato vidutinis prieauglis

$$\Delta = \frac{1 + \frac{r_{o,l}}{(R_o - r_{o,l})}}{1 + \frac{r_{y,h}}{(R_y - r_{y,h})}} \quad (1)$$

Panaudojus (1) formulę (du kartus, ties 49 ir 50 bei 69 ir 70 metų sandūromis) rutulio stūmimo penkiakovei buvo nustatyti sumažintieji rezultatai, t. y. rezultatai, kuriuos būtų pasiekę sportininkai, jei jie visi būtų stūmę rutulius iš pirmojo rutulių rinkinio (5 kg, 6 kg, 7 kg ir 10 kg, 15 kg). Skaičiuojant amžiaus grupių vidutinius rezultatus buvo naudotasi Vokietijos sporto klubo “Laufen-Springen-Werfen” informacija ([3]). Skaičiuojant vidutinius rezultato prieauglius Δ , duomenys buvo imami iš pasaulio metikų veteranų pirmenybių (2000 m., 2001 m.) ir Europos metikų veteranų pirmenybių (2002 m.) protokolų ([3], [4]). Skaičiavimo rezultatai pateikti 2 lentelėje. Žvaigždute pažymėtoje skiltyje pateikti sunkiausiu (lengviausiu) rutuliu pasiekto rezultato dalis, procentais, nuo atitinkamos amžiaus grupės bazinių rutulių rezultatų sumos. Penktoje lentelės skiltyje yra pateikti padidintieji grupiniai amžiaus koeficientai, t. y. koeficientai, kuriuos reiktų naudoti, jei visi sportininkai stumtų rutulius iš pirmojo rutulių rinkinio.

Naudojant siūlomą metodiką papildomai buvo nustatyti ir rutulio metimo trikovės (angliškas terminas – shockorama) sumažintieji rezultatai. Abiejų daugiakovių – rutulio stūmimo penkiakovės ir rutulio metimo trikovės – sumažintųjų rezultatų kreivės pateiktos 1 pav. Nagrinėjant šias kreives (taip pat ir kitų, čia nepateiktų daugiakovių sumažintųjų rezultatų kreives) buvo pastebėta, kad 30-34, 35-39, 40-44 ir iš dalies 45-49 amžiaus grupių rezultatai yra nelogiškai maži. Šis faktas jau buvo aptartas aukščiau. Papildomai norėtume atkreipti

dėmesį į tai, kad 80-84 metų amžiaus grupės ir vyresnių amžiaus grupių atstovų pasiektų rezultatų skaičius yra nedidelis. Pavyzdžiui, rutulio stūmimo penkiakovėje 80-84 metų amžiaus grupėje jų yra 10, 85-89 – 8, 90-94 – 1, rutulio metimo penkiakovėje 80-84 – 10, 85-89 – 8, 90-94 – 0. Todėl, atliekant regresinę analizę, 30-34, 35-39, 40-44 ir vyresnių kaip 75-79 metų amžiaus grupių rezultatai buvo laikomi nepatikimais ir į skaičiavimus nebuvo įtraukiami.

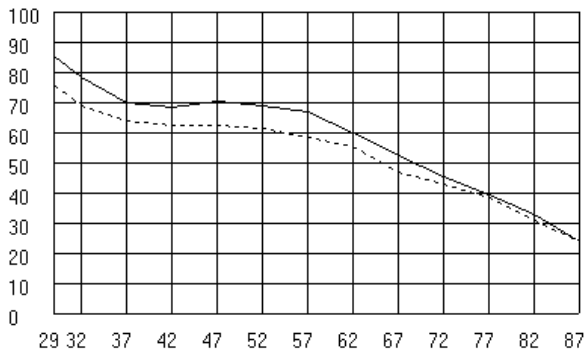
2 lentelė

Rutulio stūmimo penkiakovės visų amžiaus grupių sumažintieji rezultatai ir padidintieji amžiaus koeficientai

| Amžiaus grupė | Rezultatas | * | Sumažintasis rezultatas | Padidintasis amžiaus koeficientas |
|---------------|------------|-------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Vyrai | 76,25 | | 76,25 | 1,000 |
| 30-34 | 68,82 | | 68,82 | 1,108 |
| 35-39 | 63,92 | | 63,92 | 1,193 |
| 40-44 | 62,57 | | 62,57 | 1,219 |
| 45-49 | 62,43 | 14,93 | 62,43 | 1,221 |
| 50-54 | 70,49 | 32,26 | 61,25 | 1,245 |
| 55-59 | 67,47 | | 58,63 | 1,301 |
| 60-64 | 63,67 | | 55,33 | 1,378 |
| 65-69 | 53,80 | 17,67 | 46,75 | 1,631 |
| 70-74 | 56,16 | 32,85 | 43,22 | 1,764 |
| 75-79 | 50,03 | | 38,51 | 1,980 |
| 80-84 | 40,46 | | 31,14 | 2,449 |
| 85-89 | 31,50 | | 24,24 | 3,145 |

Pastaba. * - sunkiausio (lengviausio) rutulio stūmimo rezultato dalis (proc.) bazinių rutulių rezultatų sumoje.

Kita darbe priimta prielaida yra susijusi su objekto specifika. Veteranų varžybose dalyvauja labai įvairaus pasirengimo ir meistriškumo sportininkai. Kai kurie iš jų tiesiog tik išbando jėgas vienoje ar kitoje rungtyje ir daugiau niekad nesugrįžta į sektorius. Rezultatų, pasiektų tokių sportininkų, yra gana daug, tačiau, akivaizdu, kad jie neatspindi vienos ar kitos amžiaus grupės sportininkų pajėgumo. Todėl, skaičiuojant amžiaus grupių rezultatų vidurkius, buvo imami geriausiųjų rezultatų dešimtukų vidurkiai. Autorių nuomone, jie geriausiai reprezentuoja atitinkamą amžiaus grupę.

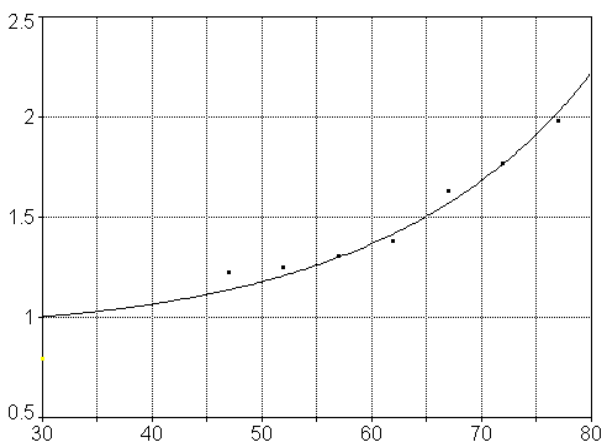


1 pav. Rutulio stūmimo penkiakovės (punktūrinė linija) ir rutulio metimo trikovės (išstinė linija) rezultatų mažėjimo kreivės

Regresinei analizei atlikti buvo naudota programinė įranga “TableCurve”. Atlikus regresinę įvairių rungčių (ne tik rutulio stūmimo penkiakovės ir rutulio metimo trikovės) grupinių amžiaus koeficientų kreivių analizę buvo pasirinkta eksponentinė funkcija: $k = e^{a+b \cdot m^n}$, čia k – metinis amžiaus koeficientas, m – sportininko amžius varžybų metu, a ir b – koeficientai, priklausantys nuo statistiškai gautų amžiaus grupių rezultatų vidurkių, n – laipsnio rodiklis.

Pavyzdžiui, buvo gauta, kad rutulio stūmimo penkiakovės padidintieji metiniai amžiaus koeficientai kinta dėsniu (žr. 2 pav.):

$$k = e^{(-0.04436)+0.000001639m^3} \quad (2)$$



2 pav. Programa “TableCurve” gauta eksponentinė rutulio stūmimo penkiakovės padidintųjų metinių amžiaus koeficientų kreivė

Tuo tarpu rutulio metimo trikovės padidintiesiems metiniai amžiaus koeficientams skaičiuoti geriausiai tinka funkcija

$$k = e^{(-0.04809)+0.000001792m^3} \quad (3)$$

Nustčius padidintuosius metinius amžiaus koeficientus – tiksliau gavus jų skaičiavimo formules – reikia juos sumažinti, t. y. įvertinti tą faktą kad vyresni sportininkai stumia (meta) lengvesnius įrankius. Tarkime yra r vienodų įrankių intervalų, t. y. metinių intervalų, į kuriuos patekę sportininkai naudoja tuos pačius įrankius arba jų rinkinius (pavyzdžiui, rutulio stūmimo penkiakovė turi tris tokius intervalus: iki 49 metų, nuo 50 iki 69 metų ir virš 69 metų; žr. 1 lentelę). Pažymėkime simboliu $m_{i,min}$ i -ojo vienodų įrankių intervalo mažiausiąją reikšmę, simboliu $m_{i,max}$ i -ojo vienodų įrankių intervalo didžiausiąją reikšmę (tradiciškai aštuoniolikamečiai ir jaunesni sportininkai rungtyniauja lengvesniais įrankiais, todėl reikėtų priimti, kad $m_{1,min} = 19$). Rezultato prieauglį, atitinkantį i -ąjį vienodų įrankių intervalą, pažymėkime simboliu Δ_i . Akivaizdu, kad visada $\Delta_1 = 1$. Įvedus tokius pažymėjimus, galutinių metinių amžiaus koeficientų skaičiavimo algoritmas turės tokia matematinę išraišką:

$$\left. \begin{aligned} k &= e^{a+b \cdot m^n} \prod_{j=1}^i \frac{1}{\Delta_j}, \quad i = 1, 2, \dots, r, \\ \text{kai } m_{i,min} &\leq m \leq m_{i,max}. \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Tyrimo rezultatai

Panaudojus pateiktą metodiką buvo nustatyti rutulio stūmimo penkiakovės ir rutulio metimo trikovės tiek vyrų, tiek moterų metiniai amžiaus koeficientai. Vyrų metiniai amžiaus koeficientai buvo skaičiuojami naudojant formules (2) ir (3). Skaičiuojant moterų rutulio stūmimo penkiakovės metinius amžiaus koeficientus buvo naudojama formulė

$$k = e^{(-0.1569)+0.0001745m^2}, \quad (5)$$

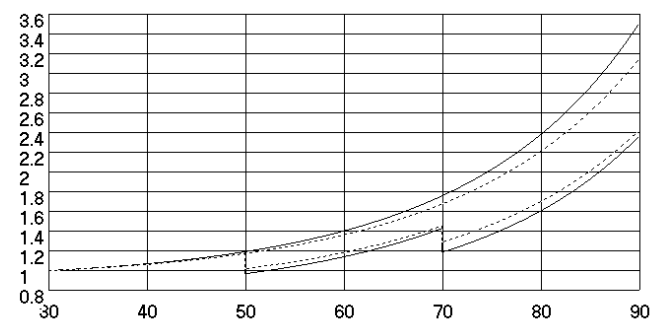
skaičiuojant rutulio metimo trikovės metinius amžiaus koeficientus – formulė

$$k = e^{(-0.04663)+0.000001756m^3} \quad (6)$$

Minėtų rungčių metiniai amžiaus koeficientai pateikti 3 lentelėje. Joje jų reikšmės yra suapvalintos iki keturių reikšminių skaitmenų. Tokias suapvalintas koeficientų reikšmes reikėtų naudoti ir kompiuterinėse programose, nes, priešingu atveju, taikant pateiktas formules ir imant koeficientus iš lentelės apskaičiuotieji rezultatai gali nežymiai skirtis.

Rutulio stūmimo penkiakovės ir rutulio metimo trikovės metiniai amžiaus koeficientai

| Rutulio stūmimo penkiakovė | | Amžius | Rutulio metimo trikovė | |
|----------------------------|---------|--------|------------------------|---------|
| Vyrai | Moterys | | Vyrai | Moterys |
| 1,000 | 1,000 | 30 | 1,000 | 1,001 |
| 1,004 | 1,011 | 31 | 1,005 | 1,006 |
| 1,009 | 1,022 | 32 | 1,011 | 1,011 |
| 1,015 | 1,034 | 33 | 1,016 | 1,017 |
| 1,020 | 1,046 | 34 | 1,023 | 1,023 |
| 1,026 | 1,059 | 35 | 1,029 | 1,029 |
| 1,033 | 1,072 | 36 | 1,036 | 1,036 |
| 1,039 | 1,085 | 37 | 1,044 | 1,043 |
| 1,047 | 1,100 | 38 | 1,052 | 1,051 |
| 1,054 | 1,115 | 39 | 1,060 | 1,059 |
| 1,062 | 1,130 | 40 | 1,069 | 1,068 |
| 1,071 | 1,146 | 41 | 1,078 | 1,077 |
| 1,080 | 1,163 | 42 | 1,088 | 1,087 |
| 1,090 | 1,180 | 43 | 1,099 | 1,097 |
| 1,100 | 1,198 | 44 | 1,110 | 1,108 |
| 1,111 | 1,217 | 45 | 1,122 | 1,120 |
| 1,122 | 1,237 | 46 | 1,135 | 1,132 |
| 1,134 | 1,257 | 47 | 1,148 | 1,145 |
| 1,147 | 1,278 | 48 | 1,162 | 1,159 |
| 1,160 | 1,300 | 49 | 1,177 | 1,173 |
| 1,020 | 1,188 | 50 | 0,969 | 0,989 |
| 1,033 | 1,209 | 51 | 0,983 | 1,002 |
| 1,047 | 1,231 | 52 | 0,997 | 1,016 |
| 1,061 | 1,254 | 53 | 1,012 | 1,031 |
| 1,076 | 1,277 | 54 | 1,027 | 1,047 |
| 1,092 | 1,302 | 55 | 1,044 | 1,063 |
| 1,109 | 1,327 | 56 | 1,061 | 1,081 |
| 1,126 | 1,354 | 57 | 1,080 | 1,099 |
| 1,145 | 1,381 | 58 | 1,099 | 1,118 |
| 1,164 | 1,410 | 59 | 1,119 | 1,139 |
| 1,184 | 1,439 | 60 | 1,141 | 1,160 |
| 1,206 | 1,470 | 61 | 1,163 | 1,183 |
| 1,229 | 1,502 | 62 | 1,187 | 1,206 |
| 1,252 | 1,535 | 63 | 1,213 | 1,232 |
| 1,277 | 1,569 | 64 | 1,239 | 1,258 |
| 1,304 | 1,605 | 65 | 1,267 | 1,286 |
| 1,332 | 1,642 | 66 | 1,297 | 1,315 |
| 1,361 | 1,681 | 67 | 1,328 | 1,346 |
| 1,392 | 1,721 | 68 | 1,361 | 1,379 |
| 1,424 | 1,763 | 69 | 1,396 | 1,414 |
| 1,292 | 1,806 | 70 | 1,189 | 1,450 |
| 1,324 | 1,851 | 71 | 1,221 | 1,488 |
| 1,357 | 1,898 | 72 | 1,255 | 1,529 |
| 1,393 | 1,946 | 73 | 1,291 | 1,572 |
| 1,430 | 1,997 | 74 | 1,329 | 1,617 |
| 1,470 | 2,049 | 75 | 1,369 | 1,665 |
| 1,512 | 2,104 | 76 | 1,412 | 1,716 |
| 1,556 | 2,161 | 77 | 1,457 | 1,770 |
| 1,603 | 2,220 | 78 | 1,505 | 1,827 |
| 1,652 | 2,282 | 79 | 1,555 | 1,887 |
| 1,704 | 2,346 | 80 | 1,609 | 1,951 |
| 1,759 | 2,413 | 81 | 1,666 | 2,019 |
| 1,818 | 2,483 | 82 | 1,727 | 2,091 |



3 pav. Rutulio stūmimo penkiakovės (punktyrinė linija) ir rutulio metimo trikovės (ištisinė linija) padidintųjų ir galutinių metinių amžiaus koeficientų kreivės

Išvados

1. Statistiškai gavus metinius amžiaus koeficientus (ypač kai imtys nedidelės), būtina atlikti regresinę analizę.

2. Metinius amžiaus koeficientus rekomenduojama skaičiuoti naudojant eksponentinę funkciją.

3. Rungtims, kuriose keičiasi įrankių rinkiniai, amžiaus koeficientų kreivių „išlyginimui“ rekomenduojama naudoti straipsnyje pateiktą algoritimą.

4. Reikia siekti, kad WMA sudarytų oficialias metinių amžiaus koeficientų lenteles.

Yearly age coefficients determination problems

Doc., dr. Kęstutis Vislavičius, doc. Jonas Anatolijus Pocius, lektorius Jonas Pečiūra

SUMMARY

On the one hand veteran athletes activity becomes more and more popular all over the world and on the other it put forward the problem related with comparison of results of athletes of different age groups. This problem is very important for small countries in which not a great quantity of sportsmen take part in competitions held in these countries. The determination of age coefficients is not a simple problem, especially for throwers because they take part in different nonstandard events. The problem is due to two reasons: first of all, there are not enough results of nonstandard events and, secondly, it is necessary to appreciate the spasmodic changing of mass of implement or collection of implements on the junction of some age groups.

The aim of the article is to draw up the algorithm for determination the age coefficients curves. The shotorama for illustrating the proposed algorithm is used. The original method is proposed to calculate a difference of results in the junction of age groups where spasmodic changing of mass of implement or collection of implements takes place. For regressive analysis the exponent function is used.

The mathematical expressions of age coefficient curves for two nonstandard events – shotorama and shockorama – both for men and women are presented. The values of yearly age coefficients are presented in the table.

Keywords: athletics, veteran sport, age coefficients.

Literatūra

1. Handbook-Manuel-Handbuch (1997). *World Association of Veteran Athletes*. Durban, 185 p.
2. A. Pocius (2002). *Lengvosios atletikos metimai*. Vilnius, 64 p.
3. Tinklapis: <http://www.stadt-badlauterberg.de/verein/lsw/>
4. Tinklapis: <http://www.alc-wels.at/athletics/index.htm>