

TARTU ÜLIKOOL
sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Helina Rüütel

**Olümpiamängude sulgpalliturniiridel üksikmängudes osalenud sportlaste
ja medalivõitjate vanuse muutumine**

**The change in age of the athletes and medal winners at the Olympic Games
in badminton singles games**

Magistritöö

Kehalise kasvatuse ja spordi õppekava

Juhendaja:
Ando Pehme, PhD

Tartu, 2022

SISUKORD

LÜHIÜLEVAADE	7
ABSTRACT.....	8
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	5
1.1. Tippspordi vanus	5
1.2. Sulgpallist spordialana	6
1.3. Sulgpallurite vanuse muutumine	8
1.4. Kehaliste võimete ealine areng.....	9
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED.....	11
3. METOODIKA	12
3.1 Vaatlusalused	12
3.2 Statistiline analüüs	12
4. TULEMUSED	13
4.1 Sulgpalli OM turnriidel osalenute keskmine vanus.....	13
4.2 Poolfinalistide keskmine vanus	14
4.3 OM turniiride medalivõitjate keskmine vanus.....	15
4.4 Olümpiamedalite jaotuvus vanusegruppide järgi	16
4.5 Olümpiamedalite jaotuvus vanuse järgi	16
5. ARUTELU	18
6. JÄRELDUSED.....	22
KASUTATUD KIRJANDUS	23

LÜHIÜLEVAADE

Eesmärk: Käesoleva töö eesmärgiks oli selgitada Olümpiamängude(OM) sulgpalliturniiril osalenud mees- ja naissportlaste keskmise vanuse muutumist OM turniiride ajaloo jooksul ning leida medalivõitjate keskmine vanus.

Metoodika: Mees- ja naissulgpallurite kronoloogiline vanus ja tulemused alates 1992.aasta OM-ilt kuni 2020.aasta OM-ini koguti avalikult kättesaadavatest allikatest. Andmete statistiliseks analüüsiks kasutati Microsoft Exceli arvutiprogrammi. Arvutati gruppide aritmeetiline keskmine ja standardhälve ning gruppidevahelise erinevuse määramiseks kasutati Studenti T-testi.

Tulemused: OM turniiridel osalenud meessportlaste keskmine vanus näitab statistiliselt olulist tõusu 1992.aasta OM turniiri keskmise vanuse suhtes alates 1996.aasta OM-ist, kõikidel OM-idel, välja arvatud 2000.aasta OM-il. Naisolümpiasportlaste keskmine vanus näitab samuti olulist tõusu võrreldes esimese OM turniiriga. Kõige rohkem medaleid OM turniiril nii meeste kui naiste seas on võidetud 20-25 vanusevahemikus. Naistel on medaleid võitnud alla 20 aastased sportlaseid, meestel alla 20 aastastelt sportlastelt medaleid ei ole. Kõikidel OM turniiridel esikoha võitnud meessportlaste keskmine vanus on $25,6 \pm 2,6$ ja naissportlaste keskmine vanus $24,4 \pm 4,0$.

Kokkuvõte: Läbi sulgpalli OM turniiride ajaloo on nii meeste kui naiste keskmine vanus pidevalt tõusnud võrreldes esimese OM turniiri keskmise vanusega ning valdavalt on mees- ja naissportlaste keskmine vanus sarnane.

Märksõnad: sulgpall, vananemine, kehalised võimed, tippспорт ja vananemine

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to determine the average age of male and female athletes during the history of Olympic Games and to find out the average age of medal winners.

Methods: The chronological age and results of the male and female badminton players from the 1992 to the 2020 Olympic Games were collected from publicly available sources. Microsoft Excel computer program was used for statistical analysis of the data. The arithmetic mean and standard deviation of the groups were calculated and the Student's T-test was used to determine the difference between the groups.

Results: The average age of male athletes participating in Olympic Games shows a statistically significant increase relative to the average age of the 1992 since the 1996 for all, except the 2000 Olympic Games. The average age of female Olympic athletes also shows a significant increase compared to the first Olympic Games. The highest number of medals among both categories has been won in the 20-25 age range. Women under the age of 20 have won medals, while men do not have medal under 20. The average age of the first place in men category is 25.6 ± 2.6 and for women 24.4 ± 4.0 .

Conclusion: Throughout the history of badminton in Olympic Games the average age has constantly increased compared to the first Olympics and mainly the age of female and male athletes is similar.

Keywords: badminton, aging, physical ability, elite sports and aging

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Tippspordi vanus

Sport on kaasahaarav valdkond, mille muudab põnevaks just see, et iga sportlane või võistkond seab omad eesmärgid ja valib tee, kuidas need unistused ellu viia. Üheks kõige prestiižikamaks spordivõistluseks üle maailma peetakse olümpiamänge (OM), millest osavõtt on paljude sportlaste suurim eesmärk. Kaasaegsed OM toimuvad iga nelja aasta tagant ning seal osalevad enam kui 200 riigi esindajad. Olümpialt medali võitmine on kõrgelt hinnatud, kuna osalejate arv on rangelt piiratud, sest ainult kvalifitseeritud võistlejad saavad õiguse osaleda (Balatoni et al., 2020). Tippspordis edu saavutamine on keeruline ja pikk teekond, mis sõltub otsesest (geenid, treenimine ja psühholoogilised omadused) ning kaudsetest (sotsiaal-kultuurilised aspektid, perekondlik toetus ja ressursid) teguritest. Vanusel on selles protsessis kahekordne roll, kuna see mõjutab otseselt treenimist ning on samal ajal kaudne faktor spordisüsteemides. Kronoloogiline vanus ja küpsemine on individuaalsed omadused, mis mõjutavad sportlase sooritust, teiselt poolt vanuse rühmad, talentide valimine ja otsuste langetamine on olulised aspektid spordi arendamisel (Barreira et al., 2021). Balatoni et al., (2020) on leidnud, et teadmised tippportlaste vanusest parimate tulemuste saavutamiseks võib anda hindamatut väärtust sportlastele ja treeneritele, et vastavalt spordialale planeerida stateegiline võistlus- ja treeningplaan.

Spordialasid saab üldiselt jagada kolme suuremasse kategooriasse, mis erinevad üksteisest kehaliste võimete ja oskuste poolest: plahvatuslik jõud/sprint, vastupidavus ja sega/oskused. Teatud spordialadel nagu näiteks kettaheide, odavise, 100 m jooks või 50 m ujumine määrab peamiselt soorituse plahvatuslik jõud ja kiiruslikud võimed. Vastupidavus on kõige olulisem kehaline võime maratoonarite, triatleetite kui ka pikamaa ujujate jaoks. Erinevad oskused (koordinatsioon, nõtkus ja antipatsioon) määravad soorituse kombineeritud spordialadel nagu vehklemises ja tennis. Sportlike tulemusi mõjutavad veel mitmed erinevad faktorid. Mõne spordiala edu võti on meeskonnatöö ja usaldus mängijate vahel. Spetsiaalset varustust nõudvatel spordialadel mängib rolli tehnoloogia areng. Mainimata ei saa jätta spordialasid, kus tulemused sõltuvad hinnangutel, näiteks iluuisutamine (Allen & Hopkins, 2015).

Viimased aastakümned on kinnitanud, et sporditulemused on näidanud tugevat arengut aja jooksul (Berthelot et al., 2008) ning tipp sportlaste keskmine vanus on tõusnud (Gallmann et al., 2014; Gallo-Salazar et al., 2015; Kalen et al., 2019; Longo et al., 2016). Arengut seostatakse üha tõhusamate treeningmeetodite, suurema hulga moodsate spordirõivaste- ja varustuse kättesaadavuse, toitumisalase teabe täiustumise ning hüppelise konkurentsi suurenemisega (Balatoni et al., 2020). Pikema sportlaskarjääri kasuks räägib inimeste üldise keskmise eluea tõus tänu elukvaliteedi paranemisele (United Nations, 2021) ning strateegiline treenimine ja kehaliste harjutuste teadlikum sooritamine, mis aitab lihaste ja kõõluste seisundi halvenemist edasi lükata (Bravo-Sánchez, 2021).

1.2. Sulgpallist spordialana

Sulgpall on spordiala, mida mängitakse reketi ja sulest pallidega kahe või neljakesi väljakul. Mängu eesmärk on koguda punkte lüües palli kohta, kus vastane ei ole suuteline seda edukalt tagasi lööma või teeb eksimuse (Lees, 2003). Mäng käib kahe geimi võiduni, üks geim kestab 21 punktini, kusjuures võiduks on vaja saavutada kahe punktiline edu. Kui sellist punktide vahet ei saavutata, on võitja sportlane, kes saab esimesena 30 punkti. Igas geimis on pärast 11. punkti 1-minutiline paus, geimide vahel on paus 2 minutit ning iga pausi ajal võib treener minna mängijale nõu andma. Kolmandas geimis toimub pärast 11. punkti poolte vahetus.

Sulgpalli ajalugu ulatub üle 3000. aasta tagasi, kus selle sarnast mängu harrastati Antiik-Kreekas ja edasi spordialaks arenes Inglismaal (Tan et al., 2016) ning tänapäeval on üle 220 miljoni regulaarse mängija, mis muudab selle üheks harrastatuimaks spordialaks maailmas (Li et al., 2017). Sulgpall tõusis esile pärast debüüti 1992. aasta Barcelona OM-i ja sellest ajast saati on võisteldud viies erinevas kategoorias: meeste üksikmäng, naiste üksikmäng, meeste paarismäng, naiste paarismäng ja segapaarismäng. Sulgpalliturniir kestab üldjuhul neli kuni viis päeva, mille jooksul mängitakse 1-3 mängu. 2006. aastal asutati rahvusvahelise sulgpalliliidu supersari, mis koosneb 12 turniirist hooajal, kus pääseb igal distsipliinil osalema 32-44 üksikmängijat või paari (Phomsoupha & Laffaye, 2015).

Iga distsipliin nõuab ainulaadset ettevalmistust väljakul, kasutades konkreetseid harjutusi, mis põhinevad selle kategooriaga seotud taktikalistel omadustel. Üksikmängu treeningharjutused põhinevad kannatlikkusel, kontrollil ja vastupidavusel (Chen, 2011).

2006. aastal muudeti sulgpalli punktisüsteem traditsiooniliselt 3 geimilt 15-punktiliselt süsteemilt (erandiks oli naiste üksikmäng, kus kasutati 3 mängu kuni 11 punkti süsteemi) uuele 3 geimi 21 punktini süsteemini kõigis kategooriates. Selle uue süsteemi eesmärk oli lühendada sulgpallimatšide mänguaega, muutes matšid kiiremaks või konkurentsitihedamaks, et suurendada spordiala populaarsust kogu maailmas (Chen et al., 2011). Chen & Chen (2008) võrdlesid uue ja vana süsteemi mõju meeste üksikmängudele ning leidsid, et mänguaeg, puhkeaeg ja löökide arv on uue süsteemi puhul oluliselt väiksemad kui vana süsteemiga mängudel. Meesüksikmängus uue punktiarvestuse alusel oli keskmine geimi pikkus $13,4 \pm 0,6$ minutit ja matši kogukestus $32,5 \pm 2,5$ minutit ning vana süsteemi põhjal $19,7 \pm 0,8$ minutit ning matši kogukestus $45,9 \pm 3,0$ minutit. Samuti olid muutused löögi pikkuse kestusel, kus uue süsteemi järgi keskmine pikkus $0,98 \pm 0,01$ sekundit ning vana süsteemi järgi $1,05 \pm 0,02$ sekundit. Ka üleüldise pallivahetuse kestusel oli erinevus, kus uue süsteemil oli $667,0 \pm 50,0$ sekundit ning vana süsteemi puhul $860,7 \pm 60,0$ sekundit. 1992. aastal olümpial kui kasutati vana punktisüsteemi leidsid Laffaye et al., (2015), et keskmine pallivahetuse pikkus oli 12 sekundit ning Torres-Luque et al., (2020) uuringu tulemused 2012. aasta ja 2016. aasta OMide kohta näitasid, et pallivahetuse aeg on lühenenud 10 sekundile. Uuringute tulemused viitavad sellele, et uus süsteem lühendab matši kestust võrreldes vana süsteemiga. See muudab sulgpalli mängustiili kiiremaks, intentsiivsemaks ja agresiivsemaks spordialaks, mis suurendab konkurentsi erinevas vanuses olevatele mängijatele (Chen & Chen, 2008). Sulgpallurid peavad arvestama erinevate võistlustsenaariumitega, kuna mängu jooksul vahelduvad pikad ja lühiajalised muutliku intentsiivusega pallivahetused, mis seavad väljakutseid füsioloogilistele ja psühholoogilistele nõudmistele. Sulgpallimatšide ajal seisavad mängijad silmitsi kombinatsioonidega kiirest otsustusvõimest, motoorsest jõudlusest, mängupingest ja füsioloogilisest erutusest (Alder et al., 2019). Võistlustel edu saavutamiseks tuleb mõista, kuidas mängija füüsilised (töökoormuse ajaga seotud parameetrid nagu pallivahetuse pikkus, puhkeaeg ja löökidevaheline aeg) ning psühholoogilised (õige tehniline ja taktikaline otsus pallivahetuse võitmiseks) nõudmised mõjutavad sportlaste tulemusi (Gomez, 2020).

1.3. Sulgpallurite vanuse muutumine

Abian et al., (2021) uuringus näitas sulgpalli tippmängijate keskmise vanuse suurenemist meestel juba 2010.aastast ning naistel 2020.aastast. Professionaalne sulgpall vananeb nii meeste kui ka naiste üksikmängus, kuna maailmaedetabeli 100 parima meesmängija vanus 1994.aastal oli $23,7 \pm 3,2$ aastat ning 2020.aastal on see jõudnud $26,3 \pm 4,4$ aastani ning naismängijate vanus 1994.aastal oli $22,8 \pm 3,8$ aastat ning 2020.aastaks on tõusnud $24,7 \pm 3,3$ aastani (Abian et al., 2021). Tennis (Gallo-Salazar et al., 2015) on juba kirjeldatud tippportlaste vanuse tõusu nii meeste kui naiste seas 2010. aastast ning see võib olla tingitud täiustunud treeningprogrammide, rohkematest teadmistest spordist ja parematest vigastuste ennetamise strateegiast (Jorgensen & Winge 1990; Kimura et al., 2010; Goh et al., 2013). Abian et al., (2021) tõid veel välja, et sarnaselt tennis tulemustele (Gallo-Salazar, 2015) pääsevad naised maailmaedetabeli 100 parema hulka varem kui mehed, saavutades oma parima edetabeli koha meestest nooremas eas. Põhjuseks tuuakse naiste varasema psühhomotoorse arengu ja küpsemise (Malina et al., 1991; Marshall et al., 1969; Marshall et al., 1970). Kui võrrelda mängijate arvu erinevatelt kontinentidelt, siis nii meeste kui naiste seas on Aasia mängijate osakaal oluliselt suurem kui teistel kontinentidel. 2006.aastast on umbes 60% 100 parima mängija seast just Aasia päritolu, järgnevad Euroopa mängijad umbes 30%-ga ning Ameerika päritolu mängijaid on alla 10% (Abian et al., 2021). See võib olla seletatav sulgpalli harrastavate inimeste tõusust kogu maailmas, eriti suure arvukuse tõttu just Aasiast (Phomsoupha & Laffaye, 2015). Sulgpall on kõige populaarsem spordiala Hiinas, Indoneesias, Malaisias ja Koeras (Abián-Vicén et al., 2018). Üha olulisemaks on sulgpallis muutunud takikalised oskused, mis võib selgitada tippmängijate keskmise vanuse tõusu ning tänu sellele ka karjääri pikendamist. Taktika tähtsuse osakaalu tõusu põhjendatakse treenerite professionaalsuse paranemisega ja uute tehnoloogiate kasutusele võtuga (Chen et al., 2011). Tänu tehnoloogia arengule on võimalik teha mängudele videoanalüüsi, millel on mitu kasulik otstarvet. Esiteks on videoanalüüsist võimalik jälgida sulgpalli löögiliigutuste tehnikat ning väljakul liikumist ning teiseks on võimalik analüüsida sportlase kui ka vastase punkti võitmise (otsene punkt, sundiamatu viga, sunnitud viga) viise (Phomsoupha & Laffaye, 2015).

1.4. Kehaliste võimete ealine areng

Head tervist ja täisväärtuslikku elu mõjutab suurel määral kehaline aktiivsus, millel on füsioloogilistele süsteemidele kaitsev toime ning see hõlbustab kõrge töövõime säilitamist pikemat aega. Treenimist ei peeta imerohuks, kuid kõik tõendid näitavad, et kehaline aktiivsus ja treenimine on optimaalse vananemise saavutamiseks palju paremad vahendid kui mis tahes muu alternatiiv (Lazarus & Harridge, 2018). Vananemise negatiivsed mõjud on välitimatud kõigile, kuid paistavad silma rohkem sporti mitte harrastavatel inimestel. Mitmed uuringud, mis on analüüsinud tippsportlaste kehalisi võimeid nagu jõud, kiirus ja vastupidavus on näidanud, et vanuse kasvades näitajad halvenevad (Wiswell et al., 2001). Samas on ka leitud, et sportlaste jõuvõimed ja aeroobne võimekus on oluliselt kõrgemad kui samas vanuses treenimata inimestel (Trappe et al., 2013). Paljude tippsportlaste puhul toimub küpsemine varakult ja tiptulemused võivad olla saavutatud hilisteismeliste eas, samas kui "hilisemad küpsejad" saavutavad tippsuutlikkuse alles kahekümnendate aastate kesksajal või lõpus. Sõltumata vanusest, mil saavutatakse tiptulemused, hakkab enamiku tippsportlaste sooritus kolmekümnendate eluaastate alguses mõningal määral langema. Hoolimata kehaliste võimete tiptaseme langusest võivad mõned väga "hilised täiskasvanud" ja mõned erakordselt andekad sportlased kuni neljakümne aasta vanuselt siiski teha paremaid tulemusi kui nooremad konkurendid (Faulkner et al., 2008).

Inimeste võimeid iseloomustavad füsioloogilised parameetrid arenevad koos vananemisega: sooritusvõime on sündides piiratud, tõuseb maksimumini ja surmapäeval langeb tagasi nullini. Berthelot kaasautoritega (2012) uuris individuaalsportlaste karjääri 25 olümpiaspordiüritusel ning leitud andmed viitavad, et vanus 26,1 võib olla universaalne optimaalne vanus tiptulemuste sooritamiseks. Seda tähelepanekut võivad seletada bioloogilised ja füsioloogilised tegurid, mis saavutavad haripunkti sarnases vanuses (Salthouse, 2009).

Treeningute eesmärk on kehaliste võimete arendamine, vastavalt spordiala eeldustele. Peamised kehalised võimed on kiirus, jõud, väledus ja vastupidavus. Erinevad kehalised võimed on iseseisvad ja suhteliselt sõltumatud ning neid on võimalik arendada valikuliselt ja hiljem ühendada vastavaks liitvõimeks. Enamik spordialadele on iseloomulik mitte üks võime, vaid antud tegevusele spetsiifilise kehaliste võimete seos (Sekulic et al., 2013). Ganse et al., (2018) uurisid kergejõustiku erinevaid alasid (lühi- ja keskmaa jooksudistantsid, hüppe- ja viskealad), ning tulemustest selgus, et üldiselt näitavad tulemused aeglasemat langust

anaeroobsetes distsipliinides võrreldes aeroobsete distsipliinidega. Need tulemused erinevad Baker ja Tangi (2010) omadest, kes võrdlesid omavahel jooksmise, rattasõidu, ujumise, tõstmise ja tritlatoni tulemuste langemist ning leidsid, et kõige kiiremad muutused toimusid tõstmises. Tõstmisele kõige sarnasemaks kergejõustiku alaks peetakse kuulitõuget, kus on samuti vaja äkilist anaeroobset lihaspinget. Nende kahe uuringu tulemuste erinevus võib tuleneda kergejõustikualade keerukusest ja spetsiifilise kehaliste võimete seosest (Ganse et al., 2018). Knechtle ja Nikolaidis (2017) läbilõikeuuringus leiti, et ultramaratoni sooritus saavutab haripunkti vanuses 20–35 aastat. Ganse et al., (2018) leidsid samuti, et sõltumata kergejõustiku distsipliinist saavutati parimad tulemused 20-29 eluaasta vahel.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva töö eesmärgiks oli selgitada OM sulgpalliturniiril osalenud mees- ja naisssportlaste keskmise vanuse muutumist OM turniiride ajaloo jooksul.

Uurimistöö eesmärgi täitmiseks püstitati konkreetsed ülesanded:

- Võrrelda mees- ja naisportlaste keskmist vanust erinevatel OM turniiridel
- Selgitada välja finalistide ja poolfinalistide keskmise vanuse muutus
- Selgitada välja OM turniiridel medalivõitjate keskmine vanus

3. METOODIKA

3.1 Vaatlusalused

Antud töös uuriti 8 OM sulgpalliturniiri osalejate vanust mees- ja naisüksikmängudes. Kokku oli vaatlusaluseid 686 sportlast, kellest 349 olid naised ja 337 mehed (Tabel 1).

Tabel 1. OM turniiridel osalenud sportlaste arv

OM	Mehed	Naised	Kokku
1992	57	52	109
1996	49	48	97
2000	35	40	75
2004	32	32	64
2008	41	47	88
2012	40	46	86
2016	41	41	82
2020	42	43	85
KOKKU	337	349	686

Mees- ja naissulgpallurite kronoloogiline vanus ja tulemused alates 1992.aasta OM-ilt kuni 2020.aasta OM-ini koguti avalikult kättesaadavatest allikatest. Kõik andmed pärinevad Rahvusvahelise sulgpalliföderatsiooni ametlikult andmebaasi veebisaidilt (<https://bwf.tournamentsoftware.com/>). Avatud juurdepääsuga arhiveeritud andmebaasist oli võimalik tuvastada kõigi sportlaste tulemused ja sünnikuupäevad. Töös analüüsiti kõikide osalejate vanuseid ning eristati nelja parema sekka kuuluvad sportlased. Samuti oli võimalik leida kõik medaliomanikud ja nende konkreetne vanus medalit võites.

3.2 Statistiline analüüs

Andmete statistiliseks analüüsiks kasutati Microsoft Exceli arvutiprogrammi. Arvutati gruppide aritmeetiline keskmine ja standardhälve ning gruppidevahelise erinevuse määramiseks kasutati Studenti T-testi.

4. TULEMUSED

4.1 Sulgpalli OM turniiridel osalenute keskmine vanus

OM turniiridel osalenud meessportlaste keskmine vanus näitab statistiliselt olulist tõusu 1992.aasta OM turniiri keskmise vanuse suhtes alates 1996.aasta OM-ist, kõikidel OM-idel, välja arvatud 2000. aasta OM-il. Kõige kõrgem keskmine vanus meessportlastel oli 2004. aasta OM-il. Järgnevate turniiride keskmised vanused jäid madalamaks 2004.aasta OM keskmisest vanusest, kuid ületavad oluliselt esimese OM-il osalejate keskmist vanust. Meessportlaste keskmine vanus võrreldes kõikide OM turniiridega on märgatavalt kõrgem 2004.aasta OM-il. (Tabel 2). Naisolümpiasportlaste keskmine vanus näitab samuti olulist tõusu võrreldes esimese OM turniiriga. 2004. aasta OM turniirist järgnevatel turniiridel keskmine vanus statistiliselt oluliselt ei erine. 2020. aasta OM-i keskmine vanus on statistiliselt oluliselt kõrgem 1992. aasta, 2000.aasta ja 2008. aasta naissportlaste keskmisest vanusest (Tabel 2). Nais- ja meessportlaste keskmine vanus erines oluliselt 2008.aasta ja 2016. aasta OM turniiridel (Tabel 2).

Tabel 2. Olümpiaturniiridel mees- ja naissportlaste keskmise vanuse dünaamika

		1992	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2020
M	X	24,2	25,3*	25,1	28,7 ***	26,0**	26,1**	27,6***	27,1***
	SD	±3,1	±3,0	±3,8	±2,9 ©©© □□□	±3,7◆◆◆	±3,1◆◆◆	±3,7©© □□ •• #	±4,4 © □ ◆
N	X	23,1	24,6*	24,5*	25,3 **	24,4 *	25,0 *	24,8 *	26,0 ***
	SD	±3,7	±4,7	±3,2	±3,5	±4,0 ¥	±4,5	±3,3 ∞	±3,5 □ •

X – aritmeetiline keskmine, SD-standardhälve, M-mehed, N-naised

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 on statistiliselt oluline erinevus 1992.a OM näitja suhtes

©p<0,05; ©©p<0,01; ©©©p<0,001 on statistiliselt oluline erinevus 1996.a OM näitja suhtes

□p<0,05; □□p<0,01; □□□p<0,001 on statistiliselt oluline erinevus 2000.a OM näitja suhtes

◆p<0,05; ◆◆◆p<0,001 on statistiliselt oluline erinevus 2004.a OM näitja suhtes

•p<0,05; ••p<0,01 on statistiliselt oluline erinevus 2008.a OM näitja suhtes

#p<0,05 on statistiliselt oluline erinevus 2012.a OM näitja suhtes

¥p<0,05 on statistiliselt oluline erinevus 2008.a OM meeste ja naiste vahel

∞p<0,001 on statistiliselt oluline erinevus 2016.a OM meeste ja naiste vahel

4.2 Poolfinalistide keskmine vanus

Sulgpallurite maailma eliiti kuuluvate sportlaste OM turniiridel finaalides ja poolfinaalides võistelnud sportlaste keskmine vanus näitab pidevat tõusu. Meessportlaste statistiliselt oluline keskmine vanus on olnud kõrgem 2012.aasta, 2016.aasta ja 2020.aasta OM-il (Tabel 3). Naissportlaste poolfinalistide keskmine vanus on olnud suhteliselt stabiilne, olles statistiliselt oluliselt kõrgem 2004.aasta ja 2020.aasta OM-il (Tabel 3). Poolfinalistide ja kõigi OM turniiril osalejate keskmine vanus ei ole valdavalt erinenud. Meessportlastel oli 2004.aasta OM poolfinalistide keskmine vanus ($22,3 \pm 1,5$) oluliselt madalam kõigi sportlaste keskmisest vanusest ($28,7 \pm 2,9$), olles statistiliselt oluline ($p < 0,001$). Naissportlastel oli poolfinalistidel keskmine vanus statistiliselt oluliselt madalam, kui meestel 2016.aasta OM-il ($p < 0,05$). (Tabel 3).

Tabel 3. OM meeste ja naiste poolfinalistid keskmise vanuse dünaamika

		1992	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2020
M	X	22,8	26,0	23,8	22,3 μ	24,8	28,0 *	28,5 *	29,5 *
	SD	$\pm 1,3$	$\pm 3,2$	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,2$	$\pm 3,2$ \blacklozenge •	$\pm 4,4$ \boxtimes \blacklozenge	$\pm 3,6$ \boxtimes \blacklozenge ••
N	X	21,3	21,3	24,0	25,3 *	25,8	23,3	22,5 \div	25,0 ***
	SD	$\pm 1,5$	$\pm 3,3$	$\pm 2,0$	$\pm 2,3$	$\pm 4,9$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$ \boxtimes

X – aritmeetiline keskmine, SD-standardhälve, M-mehed, N-naised

* $p < 0,05$ on statistiliselt oluline erinevus 1992.a OM näitja suhtes

\boxtimes $p < 0,05$ on statistiliselt oluline erinevus 2000.a OM näitja suhtes

\blacklozenge $p < 0,05$ on statistiliselt oluline erinevus 2004.a OM näitja suhtes

• $p < 0,05$; •• $p < 0,01$ on statistiliselt oluline erinevus 2008.a OM näitja suhtes

\div $p < 0,05$ on statistiliselt oluline erinevus meeste ja naiste vahel 2016.a OM suhtes

μ $p < 0,001$ on statistiliselt oluline erinevus 2004.a kõikide osalejate ja poolfinalistide suhtes

4.3 OM turniiride medalivõitjate keskmine vanus

Kõikidel OM turniiridel esikoha võitnud meessportlaste keskmine vanus oli 25,6±2,6 ja naissportlaste keskmine vanus 24,4±4,0 (Tabel 4). II koha saavutanud naissportlaste keskmine vanus oli statistiliselt oluliselt madalam meessportlaste II koha saavutanud vanusest ($p<0,05$) (Tabel 4). OM turniiridel I koha saavutanud meessportlaste keskmine vanus ei erinenud statistiliselt oluliselt II koha saavutanute vanusest, III koha saavutanud sportlaste keskmine vanus oli statistiliselt oluliselt madalam I ja II koha saavutanute vanusest ($p<0,05$). Naissportlaste OM turniiridel medalivõitjate keskmine vanus statistiliselt oluliselt ei erinenud (Tabel 4).

Tabel 4. Kõikide OM-ide medalivõitjate keskmine vanus

		I koht	II koht	III koht
M	X	25,6 [×]	26,9	22,9
	SD	±2,6	±4,0	±2,4
N	X	24,4	23	23,9
	SD	±4,0	±3,7*	±1,8

X – aritmeetiline keskmine, SD-standardhälve, M-mehed, N-naised

* $p<0,05$ on statistiliselt oluline erinevus meeste ja naiste medaliomanike suhtes

[×] $p<0,05$ on statistiliselt oluline erinevus meesüksikmängijate II ja III koha omanike vahel

[£] $p<0,05$ on statistiliselt oluline erinevus meesüksikmängijate I ja III koha omanike vahel

4.4 Olümpiamedalite jaotuvus vanusegruppide järgi

Kõige rohkem medaleid OM turniiril nii meeste kui naiste seas on võidetud 20-25 vanusegrupis. Naistel on medaleid võitnud alla 20 aastased sportlaseid, meestel kõige nooremas vanuserühmas medaleid ei ole. Meessportlaste seas on vanuserühmas 20-25 võidetud 17 medalit ning naisportlaste seas 15 medalit (Tabel 5).

Tabel 5. Olümpiamedalite jaotuvus vanusegruppide järgi

Vanus	Mehed	Naised
<20	0	2
20<25	17	15
26<30	6	7
>30	2	1

4.5 Olümpiamedalite jaotuvus vanuse järgi

Meestel oli kõige suurem medalite arv 22.aasta vanuse hulgas, kus kokku on võidetud 6 medalit (Tabel 6) ja naistel 23.aasta vanuselt, kus kokku on võidetud 5 medalit (Tabel 7). Meeste I koha on võrdselt võidetud kaks korda 24.aasta ja 27.aasta vanuselt, II koha on enim võidetud 22.aastaselt ning III koha on samuti kolm korda võidetud 22.aasta vanuselt (Tabel 6). Naise I koha on kolm korda võidetud 23.aasta vanuselt, II koha on võrdselt võidetud kaks korda 24.aasta ja 27.aasta vanuselt ning III koht on võrdselt kahe medaliga jaotunud 22.aasta, 23.aasta, 25.aasta ja 26.aasta vanuselt (Tabel 7). 1992.aastal ei toimunud kolmanda koha mänge ning nii meeste kui naiste arvestuses anti välja kaks pronksmedalit (Tabel 6 ja 7).

Tabel 6. Meeste olümpiamedalite jaotuvus vanuse järgi

Vanus	I koht	II koht	III koht	KOKKU
20	0	0	1	1
21	0	0	1*	1
22	1	2	3	6
23	1	0	1	2
24	2	1	2*	5*
25	0	1	1	2
27	2	0	0	2
28	1	1	0	2
29	0	1	0	1
30	1	0	0	1
32	0	1	0	1
33	0	1	0	1

*1992.aasta OM turniiril anti välja kaks kolmandat kohta

Tabel 7. Naiste olümpiamedalite jaotuvus vanuse järgi

Vanus	I koht	II koht	III koht	Kokku
16	0	1	0	1
19	0	1	0	1
21	2	1	1	4
22	1	0	2*	2
23	3	0	2*	5
24	0	2	0	2
25	0	0	2	2
26	0	1	2	3
27	0	2	0	2
29	1	0	0	1
33	1	0	0	1

*1992.aasta OM turniiril anti välja kaks kolmandat kohta

5. ARUTELU

Antud uurimistöö tulemused näitasid, et meeste ja naiste olümpiasportlaste keskmine vanus on pidevalt tõusnud võrreldes esimese OM turniiri keskmise vanusega. 1992.aastal, kui esmakordselt sulgpall olümpiale jõudis oli meeste keskmine vanus $24,2 \pm 3,1$ ning viimati toimunud Tokyo 2020 OM oli keskmine vanus $27,1 \pm 4,4$ ning naistel 1992.aasta keskmine vanus $23,1 \pm 3,7$ ja 2020.aastal $26 \pm 3,5$. Meessportlaste keskmine vanus näitab statistiliselt olulist tõusu 1992.aasta OM turniiri keskmise vanuse suhtes alates 1996.aasta OM-ist, kõikidel OM-idel, välja arvatud 2000.aasta OM-il. Naisolümpiasportlastel on vanus olnud stabiilsem, kuid võrreldes esimese OM-iga on vanus tõusnud. Viimastel aastakümnetel on tippportlaste keskmise vanuse tõusu täheldatud ka teistel spordialadel. Gallmann et al., (2014) uurisid triatlonistide keskmist vanust ning leidsid, et Ironman Hawaii iga-aastaste esikümne nais- ja meestriatleetide vanus on viimase kolme aastakümne jooksul tõusnud. Gallo-Salazar et al., (2015) analüüsisid tippennisiste, kus maailma parimate mängijate vanus on samuti tõusnud. Kalen et al., (2019) uurisid jalgpalli Meistrite Liiga mängijate vanuse muutust, kus täheldati mängijate keskmise vanuse olulist tõusu 24,9 eluaastalt 26,5 eluaastani.

Läbi aastate on sulgpallis olümpiale pääsenute arv varieerunud ning kõige suuremad muutused on toimunud just võrreldes 1992.aasta olümpiaga. Esimestel OM osales sulgpalliturniiril 57 meesüksikmängijat ja 52 naisüksikmängijat. Kõigil teistel olümpiatel on osalejate arv jäänud nii mees- kui naisüksikmängus alla 50 osaleja. Vähenenud osalejate arv on tõstnud konkurentsi ning sportlastel on raskem olümpiale kvalifitseeruda. Sulgpalli OM ajaloo jooksul on muudetud skoori süsteemi, mis on mõjutanud sulgpalli profiili. Chen ja Chen (2008) uuringu tulemused viitavad sellele, et 2006.aastal vastu võetud punktisüsteem muudab sulgpalli mängustiili kiiremaks ja lühendab matši kestust. Kuna sulgpalli mängutempo on intensiivne, siis lühem mänguaeg võib anda eelise vanemas eas sportlastel kauem konkurentsi pakkuda ja pikemalt karjääri teha. Sulgpallurite maailma eliiti kuuluvate sportlaste OM turniiridel finaalides ja poolfinaalides võistelnud sportlaste keskmine vanus näitab pidevat tõusu, kuid on ka leitud, et poolfinalistide ja kõigi OM turniiril osalejate keskmine vanus ei ole valdavalt erinenud. Ainuke statistiliselt oluline erinevus poolfinalistide ja kõikide olümpial osalenute vahel oli meesüksikmängijatel 2004.aastal, kus poolfinalistide keskmine vanus oli $22,3 \pm 1,5$ ja kõikide osalenute keskmine vanus $28,7 \pm 2,9$. Abian ja kaasautorid (2021) on samuti leidnud sulgpalli tippmängijate keskmise vanuse suurenemist meestel juba 2010.aastast ning naistel 2020.aastast. Tennis (Gallo-Salazar et al., 2015) on juba kirjeldatud tippportlaste

vanuse tõusu nii meeste kui naiste seas alates 2010.aastast. Sportlaste vanuse suurenemist seostatakse mitmete erinevate põhjustega. Pikema sportlaskarjääri kasuks kõigil spordialadel räägib inimeste üldise keskmise eluea tõus tänu elukvaliteedi paranemisele (United Nations, 2021). Vanuse suurenemist seostatakse ka üha tõhusamate treeningmeetodite, suurema hulga moodsate spordirõivaste- ja varustuse kättesaadavuse, toitumisalase teabe täiustumise ning hüppelise konkurentsi suurenemisega (Balatoni et al., 2020). Moodne tehnoloogia, paremad taastumisvahendid ja -meetodid ning rohkemad teadmised treenimisest annavad sportlastele ja treeneritele kasuliku informatsiooni, kuidas targemalt treenida, et kauem maailma tipus püsida.

Täiesti maailma tippkonkurentsi pääsevad vaid vähesed sportlased. Olümpialt võidavad medaleid ainult oma spordialade parimatest parimad atleedid. Medali võitmise taga on pikaagne strateegiline plaan, kuhu on sisse planeeritud kõik vajalikud faktorid, mis sportliku sooritust mõjutavad. Üheks tähtsaks spordisooritust mõjutavaks teguriks peetakse sportlase vanust, millega tuleb nii treenimisel, võistelmisel kui ka tippvormi ajastamisel arvestada. Vanusel on oma mõju nii inimeste füsioloogilistele protsessidele kui ka kaudselt spordisüsteemi kaudu. Sulgpalli kõikidel OM turniiridel esikoha võitnud meessportlaste keskmine vanus on $25,6 \pm 2,6$, teise koha keskmine vanus $26,9 \pm 4,0$ ning kolmanda koha keskmine vanus $22,9 \pm 2,4$. Naiste konkurentsis on esikolmiku keskmised vanused oluliselt stabiilsemad, kus esikoha keskmine vanus on $24,4 \pm 4,0$, teise koha keskmine vanus $23 \pm 3,7$ ning kolmanda koha keskmine vanus $23,9 \pm 1,8$. Statistiliselt oluline erinevus meeste ja naiste vahel oli ainult teise koha omanikel, millest võib järeldada, et üldiselt võidavad mehed ja naised sulgpallis medaleid sarnases eas. Siiski on meeste- ja naisteüksikmängu OM ajalooos sulgpallis mõningad erinevused. Naistel on medaleid võitnud alla 20. aastased sportlaseid, meestel alla 20. aastaste seas medaleid ei ole. Kõige noorem medalivõitja naiste sulgpallis on teise koha saavutanud 16.aastane sportlane. Meeste klassi kõige noorem medal on 20.aastaselt saavutatud kolmas koht. Sarnaselt maailmaedetabeli statistikat uurinud Abian et al., (2021) on leidnud, et naised pääsevad maailmaedetabeli 100 parema hulka varem kui mehed, saavutades oma prima edetabelikoha meestest nooremas eas. Naiste- ja meestevahelisi soolisi iseärasusi on uuritud juba mitu aastakümnet tagasi. Põhjuseks, miks naised varem meisterlikkuse saavutavad, tuuakse naiste varasema psühhomotoorse arengu ja küpsemise (Malina et al., 1991; Marshall et al., 1969; Marshall et al., 1970). Juba varajases nooruspõlves arenevad tüdrukud poistest kiiremini ning sellega treeningutel arvestamine on vajalik normaalse arengu tagamiseks ja vigastuste vältimiseks. Kõige rohkem medaleid OM turniiril nii meeste kui naiste seas on võidetud 20-25 vanusevahemikus. Meestel on antud vanusevahemikus 17 medalit ning naistel

15 medalit. Kokku on välja antud mõlemas kategoorias 25 medalit. Kõigi olümpiate peale kokku on välja antud 8 kuldmedalit, 8 hõbemedalit ning 9 pronksmedalit. Pronksmedalit on teistest üks rohkem, kuna 1992.aasta OM, kui sulgpall tegi olümpiaalana debüüdi, ei mängitud kolmanda mängu ja pronksmedali võitsid mõlemad poolfinaalis kaotanud sportlased. Järgenvast olümpiast toimus süsteemimuutus ning 1996.aastast hakati pidama ka kolmanda koha kohtumisi. Olümpiamedalistiks on tulnud väga erinevas vanuses ning meeste suurim medalide arv on saavutatud 22.aasta vanuselt. Kokku on 22.aastaselt võidetud kuus medalit, millest kolm on pronksmedalid, kaks hõbemedalid ning üks kuldmedal. Naiste suurim medalite arv OM-del on 23.aasta vanuselt, kui kokku on võidetud viis medalit. Viiest medalist kolm on kuldmedalid ning kaks on pronksmedalid. Samuti olümpiavõitjaks on tulnud erinevas vanuses. Kõige säravama medali ehk I koha on enim võidetud 24. ja 27.aasta vanuselt. Mõlemas eas on võidetud olümpiakuld kahel korral. Naiste kuldmedali on 23.aastaselt võidetud kolmel korral ning sellele järgmine on kahel korral võidetud esikoht 21.aasta vanuselt. 1992.aasta OM turniiril, kui kolmandat kohta välja ei mängitud said meeste üksikmängus pronksmedali 21. ja 24.aastane, naiste klassis 22. ja 23.aastane sportlane. Üle 30-ne aasta vanuselt on meeste ja naiste peale kokku võidetud vaid 3 medalit. Meesüksikmängus on II koha võitnud 32.aastane ja 33.aastane sportlane, naisüksimängus on suutnud olümpiavõitjaks tulla ühel korral 33.aastane sportlane. Üldiselt hakkab tipp sportlaste sooritus kolmekümnendate eluaastate alguses mõningal määral langema, välja arvatud mõned erakordselt andekad sportlased, kes suudavad noorematele sportlastele konkurentsi pakkuda. Spordi tipp tulemuste vanusevahemikuks peetakse 20-35 eluaastaid ning seda on uurinud ka mitmed teadlased. Longo et al., (2016) uuris 2012.aasta OM spordidistsipliine, kus peaaegu kolmandik sportlastest jäi vanusevahemikku 20-30 eluaastat. Knechtle ja Nikolaidis (2017) leidsid, et ultramaratoni sooritus saavutab haripunkti vanuses 20–35 aastat. Ganse et al., (2018) leidsid samuti, et sõltumata kergejõustiku distsipliinist saavutati parimad tulemused 20-29 eluaasta vahel. Berthelot kaasautoritega (2012) uuris 25 olümpiaspordiala ning leidis, et vanus 26,1 võib olla universaalne optimaalne vanus tipp tulemuste sooritamiseks ning seda tähelepanekut võivad seletada bioloogilised ja füsioloogilised tegurid, mis saavutatavad haripunkti sarnases vanuses (Salthouse, 2009). Antud uurimistöö tulemused näitavad samuti, et parimad tulemused sulgpallis on saavutatud 20-30 eluaastate vahel. Medaleid väljaspool 20-30 vanusevahemikku kinnitavad vaid üksikud erandid ning üldjuhul peetakse kolmekümnedaid sulgpall tippajastuks. Tippsoorituste langust pärast 30ndaid eluaastaid seletavad mõningad tegurid, millest kõige olulisemaks peetakse kehaliste võimete langust sarnases eas. Spordialad jagunevad üldiselt kolme suuremasse kategooriasse, mis erinevad üksteisest just kehaliste võimete ja oskuste

poolest. Nii sulgpallile kui paljudele teistele spordialadele on iseloomulik mitte üks kehaline võime, vaid antud tegevusele spetsiifiliste võimete seos (Sekulic et al., 2013). Sulgpalli üksikmängule on kõige iseloomulikum kehaline võime kiiruslik vastupidavus. See on ka põhjus, miks on raske konkreetse kehalise võime langust kombineeritud spordialal uurida.

Kokkuvõttes võib öelda, et tippsulgpallurite keskmine vanus on pidevalt tõusnud nii meeste kui ka naiste kategooriates. Teadmised tippsordi vanusest võib anda hindamatut väärtust sportlastele ja treeneritele parimate tulemuste saavutamiseks.

6. JÄRELDUSED

1. Meeste ja naiste olümpiasportlaste keskmine vanus on pidevalt tõusnud võrreldes esimese OM turniiri keskmise vanusega ning valdavalt on mees- ja naissportlaste keskmine vanus sarnane, välja arvatud kahel OM-il.
2. Finaalis ja poolfinalis võistlenud sportlaste keskmine vanus valdavalt ei erine ülejäänud OM turniiridel osalejatest ning keskmine vanus oli stabiilne 1992.-2008. aasta OM-idel, viimasel kolmel OM-il oluliselt tõusis.
3. Naismedalivõitjate keskmine vanus statistiliselt oluliselt ei erinenud omavahel ega teistest OM turniiril osalejate keskmisest vanusest, meesmedalivõitjate I ja II koha keskmine vanus oli statistiliselt kõrgem III koha vanusest.
4. Kõige rohkem medaleid OM turniiril nii meeste kui naiste seas on võidetud 20-25 vanusegrupis, meestel kõige suurem medalite arv 22.aasta ja naistel 23.aasta vanuselt.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Abian P, Simon-Chico L, Bravo Sanchez A, Abian-Vincen J. Elite Badminton Is Getting Older: Ages of the Top 100 Ranked Badminton Players from 1994 to 2020. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(22):11779
2. Abián-Vicén J, Sánchez L, Abián P. Performance structure analysis of the men's and women's badminton doubles matches in the Olympic Games from 2008 to 2016 during playoffs stage. *Int. J. Perform. Anal. Sport* 2018, 18, 633–644.
3. Abian-Vincen J, Del Coso J, González-Millán C, Salinero J, Abian P. Analysis of dehydration and strength in elite badminton players. *PLoS One* 2012; 7(5), e37821.10.1371
4. Alder DB, Broadbent DP, Stead J, Poolton J. The impact of physiological load on anticipation skills in badminton: From testing to training. *J Sport Sci.* 2019; Ahead of print: 10.1080/02640414.2019.1596051
5. Allen S & Hopkins WG. Age of Peak Competitive Performance of Elite Athletes: A Systematic Review. *Sports Medicine* 2015; 45. 1431-1441
6. Badminton World Federation Website. Available online: <https://bwfbadminton.com/rankings/> (accessed on 1 February 2021).
7. Baker AB, Tang YQ. Aging performance for masters records in athletics, swimming, rowing, cycling, triathlon, and weightlifting. *Exp. Aging Res* 2010; 36, 453–477.
8. Balatoni I, Jenes Á, Kosztin N, Csernoch L. Is There an Ideal Age to Win an Olympic Medal? *Különleges Bánásmód* 2020; 6. (1). 7-17.
9. Barreira J, Bueno B, Chiminazzo JGC. Relative age effect and age of peak performance: an analysis of women's football players in the Olympic games (1996-2016). *Sports Training* 2021; 27
10. Berthelot G, Len S, Hellard P, Tafflet M, Guillaume M, et al., Exponential growth combined with exponential decline explains lifetime performance evolution in individual and human species. *AGE* 2012; 34(4): 1001–9.
11. Berthelot G, Thibault V, Tafflet M, Escolano S, El Helou et al. The citius end: world records progression announces the completion of a brief ultra-physiological quest. *PLoS ONE* 2008; 3(2):e1552.

12. Bravo-Sánchez A, Abián P, Sousa F, Jimenez F, Abián-Vicén J. Influence of Badminton Practice on Age-Related Changes in Patellar and Achilles Tendons. *J. Aging Phys. Act.* 2021, 29, 382–390
13. Chen HL, Chen TC. Temporal structure comparison of the new conventional scoring system for man's badminton singles in Taiwan. *Jorunal of Exercise Science & Fitness.* 2008; 6,34-43.
14. Chen HL, Wu CJ, Chen T. Physiological and Notational Comparison of New and Old Scoring Systems of Singles Matches in Men's Badminton. *Asian J. Phys. Educ. Recreat.* 2011;17:6–17.
15. Chen HL, Wu CJ, Chen T. Physiological and Notational Comparison of New and Old Scoring Systems of Singles Matches in Men's Badminton. *Asian J. Phys. Educ. Recreat.* 2011, 17, 6–17.
16. Faulkner JA, Davis CS, Mendias CL, Brooks SV. The aging of elite male athletes: age related changes in performance and skeletal muscle structure and function. *Clin J Sport Med* 2008; 18(6): 501-507
17. Gallmann D, Knechtle B, Rüst C.A, Rosemann T, Lepers R. Elite triathletes in 'Ironman Hawaii' get older but faster. *AGE* 2014; 36, 407–416
18. Gallo-Salazar C, Salinero JJ, Sanz D, Areces F, Del Coso J. Professional tennis is getting older: Age for the top 100 ranked tennis players. *Int. J. Perform. Anal. Sport* 2015; 15, 873–883
19. Gambetta, V. How to develop sport-specific speed. *Sports Coach* 19: 22-24, 1996.
20. Ganse B, Ganse U, Dahl J, Degens H. Linear Decrease in Athletic Performance During the Human Life Span. *Frontiers in Physiology* 2018; 9:1100.
21. Goh SL, Mokhtar AH, Ali MRM. Badminton injuries in youth competitive players. *J. Sports Med. Phys. Fit.* 2013, 53, 65–70.
22. Gomez MA. Long rallies and next rally performances in elite men's and women's badminton. *PloS One* 2020; 15(3).
23. Jørgensen U, Winge S. Injuries in Badminton. *Sports Med.* 1990, 10, 59–64
24. Kalén A, Rey E, Guerra ASDR, Lago-Peñas C. Are Soccer Players Older Now Than Before? Aging Trends and Market Value in the Last Three Decades of the UEFA Champions League. *Front. Psychol.* 2019; 10, 76.
25. Kimura Y, Ishibashi Y, Tsuda E, Yamamoto Y, Tsukada H, Toh S. Mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in badminton. *Br. J. Sports Med.* 2010, 44, 1124–1127.

26. Knechtle B, Nikolaidis PT. The age of the best ultramarathon performance – the case of the “comrades marathon”. *Res. Sports Med* 2017; 25, 132–143.
27. Lazarus NR & Harridge SDR. The Inherent Human Aging Process and the Facilitating Role of Exercise. *Frontiers in Physiology* 2018; 01135
28. Lees A. Science and the major racket sports: A review. *Journal of Sports Sciences* 2003; 21(9), 707–732.
29. Li S, Zhang Z, Wan B, Wilde B, Shan G. The relevance of body positioning and its training effect on badminton smash. *Journal of Sports Sciences* 2017; 35(4), 310–316.
30. Longo AF, Siffredi CR, Cardey ML, Aquilino GD, Lentini NA. Age of peak performance in Olympic sports: A comparative research among disciplines. *J. Hum. Sport Exerc.* 2016, 11, 31–41
31. Malina R, Bouchard C, Bad-Oro O. Growth, Maturation and Physical Activity. *Human Kinetics* 1991.
32. Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch. Dis. Child* 1969; 44, 291-303.
33. Marshall WA, Tanner JM. Variations in the Pattern of Pubertal Changes in Boys. *Arch. Dis. Child* 1970; 45, 13–23.
34. Phomsoupha M, Laffaye G. The Science of Badminton: Game Characteristics, Anthropometry, Physiology, Visual Fitness and Biomechanics. *Sports Med* 2015; 45:473–495
35. Salthouse TA. When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiol Aging* 2009, 30: 507– 14.
36. Sekulic D, Spasic M, Mirkov D, Cavar M, Sattler T. Gender-Specific Influences of Balance, Speed, and Power on Agility Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2013; 27: 802-811
37. Tan DYW, Ting HY, Lau SBY. A review on badminton motion analysis. *International Conference on Robotics, Automation and Sciences (ICORAS)* 2016.
38. Torres-Luque G, Blanca-Torres JC, Cambello-Manrique D, Kondric M. Comparison of Singles Badminton Matches at the London 2012 and Rio De Janeiro 2016 Olympic Games. *Kinet J Hum* 2020; 75:177-184
39. Trappe S, Hayes E, Galpin A, Kaminsky L, Jemiolo B, Fink W, Trappe T, Jansson A, Gustafsson T, Tesch P. New records in aerobic power among octogenarian lifelong endurance athletes. *J Appl Physiol* (1985). 2013; 114:3–10.

40. United Nations. World Population Prospects Highlights, 2019 Revision Highlights. 2019. Available online: <https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-2019-highlights.html> (accessed on 5 March 2021).
41. Wiswell RA, Hawkins SA, Jaque SV, Hyslop D, Constantino N, Tarpinning K, Marcell T, Schroeder ET. Relationship between physiological loss, performance decrement, and age in master athletes. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56:M618–26. 10.1093/gerona/56.10.M618