

UNIVERZA V LJUBLJANI
PEDAGOŠKA FAKULTETA
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
Program: biologija in gospodinjstvo

**TELESNE ZNAČILNOSTI TEKAČEV V STAROSTI OD 14–19 LET
NA OSNOVI ANTROPOMETRIČNIH MERITEV**

DIPLOMSKO DELO

Mentorica:
doc. dr. Tatjana TOMAZO-RAVNIK

Kandidatka:
Jana DEMŠAR

LJUBLJANA, april 2009

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študijskega programa Biologija in Gospodinjstvo Pedagoške fakultete Univerze v Ljubljani. Opravljeno je bilo na Katedri za antropologijo Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Antropometrične meritve tekačev in tekačic so bile opravljene na Fakulteti za šport Univerze v Ljubljani. Antropometrične meritve nešportnikov pa je opravila doc. dr. Tatjana Tomazo-Ravnik na Oddelku za antropologijo Biotehniške fakultete.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je za mentorico diplomskega dela imenovala doc. dr. Tatjano Tomazo-Ravnik.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Marija ŠTEFANČIČ

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Tatjana TOMAZO-RAVNIK

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: izr. prof. dr. Branko ŠKOF

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Katedra za atletiko

Datum zagovora: 19. maj 2009

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Jana Demšar

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)

- ŠD Dd
- DK UDK 572(043.2)=163.6
- KG antropometrija/telesne značilnosti/tekači
- KK
- AV DEMŠAR, Jana
- SA TOMAZO-RAVNIK, Tatjana (mentor)
- KZ SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
- ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
- LI 2009
- IN TELESNE ZNAČILNOSTI TEKAČEV V STAROSTI OD 14–19 LET NA OSNOVI ANTROPOMETRIČNIH MERITEV
- TD Diplomsko delo (univerzitetni študij)
- OP XI, 74 str., 13 preg., 20 sl., 5 pril., 50 vir.
- IJ sl
- JI sl/en
- AI Na podlagi 20 antropometričnih meritev smo ugotavljali telesne značilnosti od 14- do 19- letnih kategoriziranih slovenskih tekačev. Podatke smo statistično obdelali ter med seboj primerjali tekače in tekačice, ki smo jih razvrstili v 3 starostne skupine: 1. starostna skupina od 14 do 15 let, 2. starostna skupina od 16 do 17 let in 3. starostna skupina od 18 do 19 let. Poleg tega smo primerjali posebej samo tekače, ločene po starostnih skupinah, ter tekačice, prav tako ločene v starostne skupine. Kot primerjalni vzorec smo vzeli enako staro skupino nešportnikov. Tako smo lahko značilnosti teles tekačev primerjali z značilnostmi teles športno neaktivnih mladostnikov enake starosti. Pokazalo se je, da so med starostnimi skupinami pri obeh spolih razlike, čeprav vse razlike niso statistično značilne. Pri primerjavi med spoloma smo spoznali, da so skoraj vse izmerjene mere med tekači in tekačicami statistično značilne. S tem smo potrdili Hipotezo 2, da se antropometrične mere športnic razlikujejo od telesnih mer športnikov. Pri primerjavi z enako starimi netekači, so tekači povprečno višje rasti, imajo manjšo telesno maso, manjše kožne gube, širša ramena in medenico. Te razlike so tudi statistično značilne. S to ugotovitvijo smo potrdili tudi Hipotezo 3, da med skupino tekačev in netekačev obstajajo razlike v izmerjenih antropometričnih merah.

KEY WORDS DOCUMENTATION (KDW)

- DN Dd
- DC UDK 572(043.2)=163.6
- CX antropometry/pysical characteristics/runners
- AU DEMŠAR, Jana
- AA TOMAZO-RAVNIK, Tatjana (supervisor)
- PP SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
- PB University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Biology
- PY 2009
- TI Physical characteristics of 14–19 years old runners on a basis of antropometrical measurements
- DT Graduation thesis (university studies)
- NO XI, 74 p., 13 tab., 20 fig., 5 ann., 50 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB On the basis of 20 different anthropometrical measurements we were trying to determine physical characteristics of 14 to 19 years old categorized Slovenian runners. Data have been statistically processed. We compared the characteristics of male and female runners, who were sort in three age groups: first age group from 14 to 15 years, second age group from 16 to 17 years and third age group from 18 to 19 years. Beside that we compared the physical characteristics between male runners in different age groups and also between female runners in different age groups. The same age groups of non-athletes were used as comparative sample. This has enabled us to compare the physical characteristics between runners and non-athletes in the same age group. Results showed the differences between age groups within both sexes, although all differences were not statistically significant. The comparison of anthropometrical measures between the sexes has shown that almost all differences were statistically significant. On the basis of these results we could confirm our second hypothesis which has anticipated the differences in anthropometrical measures between male and female runners. Comparison between runners and non-athletes within the same age group has shown that runners are on average higher, have lower body weight, thinner skin fold, wider shoulders and pelvises. All these differences were also statistically significant. Consequently, we could confirm our third hypothesis which has anticipated the differences in anthropometrical measures between runners and non-athletes.

KAZALO VSEBINE

Ključna dokumentacijska informacija.....	III
Key words documentation.....	IV
Kazalo vsebine.....	V
Kazalo slik.....	VII
Seznam tabel.....	IX
Seznam prilog.....	X
Okrajšave in simboli.....	XI
1 UVOD.....	1
1.1 NAMEN IN CILJI.....	2
1.1.1 Namen diplomskega dela.....	2
1.1.2 Cilji diplomskega dela in hipoteze.....	2
2 PREGLED OBJAV.....	3
2.1 BIOLOŠKA RAST IN RAZVOJ.....	3
2.1.1 Obdobja biološke rasti in razvoja.....	3
2.1.2 Rast mišične mase.....	5
2.1.3 Rast kostnega tkiva.....	6
2.1.4 Rast maščobnega tkiva.....	6
2.2 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA BIOLOŠKO RAST IN RAZVOJ.....	7
2.2.1 Vpliv športne aktivnosti na biološko rast.....	8
2.3 PREGLED OBJAV O MERITVAH ŠPORTNIKOV.....	10
2.4 PREDSTAVITEV TEKA NA SREDNJE DOLGE PROGE.....	16
2.4.1 Začetek teka na srednje dolge proge.....	17
2.4.2 Dejavniki uspeha v tekih na srednje dolge proge.....	17
3 MERJENCI IN METODA DELA.....	20
3.1 MERJENCI.....	20

3.1.1	Opis vzorca merjencev	20
3.1.2	Opis primerjalnega vzorca merjencev	21
3.2	METODE DELA	21
3.3	ANTROPOMETRIČNE TOČKE IN INSTRUMENTARIJ TER TEHNIKA MERJENJA PO I.B.P.	22
3.3.1	Antropometrični instrumentarij	23
3.3.2	Antropometrične točke	25
3.3.3	Antropometrične mere	27
3.3.4	Tehnike merjenja	33
3.3.5	Statistična obdelava podatkov	34
4	REZULTATI	37
4.1	TEKAČI IN TEKAČICE PO STAROSTNIH SKUPINAH TER RAZLIKE MED SPOLOMA	37
4.1.1	Kožne gube	37
4.1.2	Obsegi	40
4.1.3	Premeri in širine	42
4.1.4	Telesna teža in telesna višina	44
4.2	RAZLIKE MED ŠPORTNO IN NEŠPORTNO POPULACIJO ENAKE STAROSTI	46
4.2.1	Razlike v kožnih gubah med športno in nešportno populacijo enake starosti	46
4.2.2	Razlike obsegov med športno in nešportno populacijo enake starosti	49
4.2.3	Razlike premerov in širin med športno in nešportno populacijo enake starosti	51
4.2.4	Razlike v telesni teži in telesni višini med športno in nešportno populacijo enake starosti	53
5	RAZPRAVA IN SKLEPI	56
5.1	RAZPRAVA	56
5.1.1	Razlike športnikov med različnimi starostnimi skupinami	56

5.1.2	Telesne mere pri tekačih med različnimi starostnimi skupinami	57
5.1.3	Telesne mere pri tekačicah med različnimi starostnimi skupinami.....	58
5.1.4	Razlike med spoloma pri tekačih v starosti 14–19 let.....	58
5.1.5	Razlike med športno in nešportno populacijo	59
5.2	SKLEPI.....	64
6	POVZETEK.....	66
7	UPORABA PRIDOBLENEGA ZNANJA PRI POUKU	68
8	VIRI IN LITERATURA.....	70
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO SLIK

Slika 3.1: Spolna sestava vzorca tekačev in tekačic.....	20
Slika 3.2: Starostna sestava vzorca tekačev in tekačic.....	20
Slika 3.3: Starostna sestava primerjalnega vzorca.....	21
Slika 3.4: Tehnica.....	23
Slika 3.5: Antropometer.....	24
Slika 3.6: Kaliper.....	24
Slika 3.7: Pelvimeter.....	24
Slika 3.8: Merilni trak.....	25
Slika 3.9: Antropometrične točke.....	26
Slika 3.10: Antropometrične točke, kjer merimo širine.....	30
Slika 3.11: Antropometrične točke, kjer merimo obsege.....	31
Slika 3.12: Antropometrične točke, kjer merimo kožne gube.....	32
Slika 4.1: Kožne gube, ločene po spolu in starostnih skupinah.....	37
Slika 4.2: Obsegi, ločeni po spolu in starostnih skupinah.....	40
Slika 4.3: Premeri in širine, ločene po spolu in starostnih skupinah.....	42
Slika 4.4: Telesna teža in telesna višina, ločeni po spolu in starostnih skupinah.....	44
Slika 4.5: Kožne gube, ločene po spolu, starostnih skupinah ter statusu (športniki/nešportniki)	47
Slika 4.6: Obsegi, ločeni po spolu, starostnih skupinah ter statusu (športniki/nešportniki)	49
Slika 4.7: Premeri in širine, ločene po spolu, starostnih skupinah ter statusu (športniki/nešportniki).....	51
Slika 4.8: Telesna teža in telesna višina, ločeni po spolu, starostnih skupinah ter statusu (športniki/nešportniki).....	53

SEZNAM TABEL

Tabela 1: Tekači po starostnih skupinah

Tabela 2: Tekači po starostnih skupinah – ANOVA

Tabela 3: Tekačice po starostnih skupinah

Tabela 4: Tekačice po starostnih skupinah – ANOVA

Tabela 5: Razlike med spoloma (1. starostna skupina: 14–15 let)

Tabela 6: Razlike med spoloma (2. starostna skupina: 16–17 let)

Tabela 7: Razlike med spoloma (3. starostna skupina: 18–19 let)

Tabela 8: Razlike med športniki in nešportniki (1. starostna skupina: moški spol)

Tabela 9: Razlike med športniki in nešportniki (1. starostna skupina: ženski spol)

Tabela 10: Razlike med športniki in nešportniki (2. Starostna skupina: moški spol)

Tabela 11: Razlike med športniki in nešportniki (2. starostna skupina: ženski spol)

Tabela 12: Razlike med športniki in nešportniki (3. starostna skupina: moški spol)

Tabela 13: Razlike med športniki in nešportniki (3. starostna skupina: ženski spol)

SEZNAM PRILOG

Priloga A: Tekači in tekačice po starostnih skupinah

Priloga B: Razlike med spoloma

Priloga C: Razlike med športniki in nešportniki (1. starostna skupina: 14–15 let)

Priloga Č: Razlike med športniki in nešportniki (2. starostna skupina: 16–17 let)

Priloga D: Razlike med športniki in nešportniki (3. starostna skupina: 18–19 let)

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

I.B.P.	internacionalni biološki program
akgb	kožna guba bicepsa
akgn	kožna guba nadlahti
akgp	kožna guba podlahti
akgpr	kožna guba prsi
akgs	kožna guba prsi
akgsi	suprailiakalna kožna guba
akgt	kožna guba trebuha
aonl	obseg sproščene nadlahti
aonmaxl	obseg pokrčene nadlahti
aopl	obseg podlahti
aosl	obseg stegna
apkoll	premer kolena
apkoml	premer komolca
apzl	premer zapestja
asm	širina medenice
asr	širina ramen
at	telesna teža
av	telesna višina

1 UVOD

Številni pozitivni in negativni dejavniki civilizacije kakor tudi vplivi športne dejavnosti se gotovo pomembno odražajo na posameznih dimenzijah človekovega telesa. Da je temu res tako, pričajo številne raziskave, ki so že zelo zgodaj proučevale zakonitosti rasti in razvoja pa tudi razne primerjave med različnimi skupinami merjencev. Med drugim raziskovalce zanimajo razlike med navadno populacijo ter športniki. O razlikah v telesnem razvoju športno aktivne in športno pasivne skupine se bomo ukvarjali tudi v našem delu.

Za prikaz telesne razvitosti uporabljamo antropometrično metodo, ki omogoča objektivne spolne, starostne in generacijske primerjave (Štefančič, 1996).

Na osnovi izmerjenih meritev ocenjujemo telesne značilnosti športnikov tekačev. V letih 2001, 2002 in 2003 je bilo s standardnim antropometričnim inštrumentarijem izmerjenih 114 kategoriziranih mladih tekačev. Statistično je obdelanih 20 telesnih parametrov, ločeno po spolih in starostnih skupinah (14–15 let, 16–17 let, 18–19 let). Opravljene so primerjave med spoloma in generacijske primerjave z vrstniki nešportniki/netekači generacije 1987/88.

Na obliko športnikovega telesa vpliva genetski zapis v ustrezni povezavi s športnikovimi delovnimi sposobnostmi, ki so odsev medsebojnega učinkovanja dedne zasnove, športne vadbe in dejavnikov okolja (Bravničar, 1991).

Za temo svojega diplomskega dela sem se odločila, ker mi je tek že od nekdaj blizu in sem tudi vaditeljica rekreativnih tekačev. Kot učiteljica biologije in gospodinjstva pa se mi zdi pomembno, da sem podkovana z znanjem antropologije, saj je učence tako lažje vzgajati v duhu zdravega načina življenja. Zaključek osnovnošolskega izobraževanja in srednješolsko obdobje je čas, ko se oblikuje samopodoba mladostnikov in je znanje o pravilni prehrani, aktivnemu preživljanju časa, gibanju in oblikovanju delov telesa izredno pomembno. Cilj vsake moderne družbe je imeti zdravo, sposobno in aktivno mladino. Upam, da bom z diplomskim delom pripomogla k uresničitvi želje po zdravi, zadovoljni in športno aktivni mladini.

1.1 NAMEN IN CILJI

1.1.1 Namen diplomskega dela

Namen diplomskega dela je ugotoviti, kako se telesne značilnosti tekačev razlikujejo od športno neaktivne populacije. Z raziskavo lahko prikažemo, kakšne telesne proporce zahteva šport, kot je tek.

1.1.2 Cilji diplomskega dela in hipoteze

CILJ 1: Ugotoviti telesne značilnosti tekačev obeh spolov.

CILJ 2: Analizirati podatke antropometričnih meritev, ki nam bodo pokazali značilnost telesnih sprememb tako med spoloma kot med tremi starostnimi skupinami.

CILJ 3: Primerjati rezultate z ustreznimi podatki nešportnikov.

Na podlagi teoretskih predpostavk, omenjenih v sledečih poglavjih, lahko postavimo tri temeljne hipoteze.

HIPOTEZA 1: Pri tekačih iz različnih starostnih skupin lahko pričakujemo razlike v antropometričnih meritvah.

HIPOTEZA 2: Antropometrične mere športnic se razlikujejo od telesnih mer športnikov.

HIPOTEZA 3: Med skupino tekačev in netekačev obstajajo razlike v izmerjenih antropometričnih merah.

2 PREGLED OBJAV

2.1 BIOLOŠKA RAST IN RAZVOJ

Biološko rast in razvoj človeka proučuje **avksologija** (grško *auxien* – rasti, večati se, povečevati se).

Rast in razvoj se prične v oplojenem jajčecu, ki je za 5×10^{10} manjše od odraslega organizma, in vendar je v njem zajeta celotna shema razvoja organizma v odvisnosti od zunanjega okolja, v katerem se bo razvijal, in njegove lastne aktivnosti (Bravničar, 1987).

Rast predstavljata procesa **hiperplazija**, ki pomeni večanje števila celic in **hipertrofija**, ki pomeni večanje velikosti posameznih celic.¹ Po intenzivnosti rasti izstopata dve obdobji, kar pomeni, da rast od rojstva do zrelosti ni enakomerna. Prvo obdobje je dve leti po rojstvu, drugo pa je v času mladostništva – predpubertete. Razvoj je, za razliko od rasti, stopenjski in obsega različne morfološke, fiziološke, funkcionalne in psihološke spremembe (Tomazo-Ravnik, 2005). Škof (2007) opredeli telesni razvoj otroka in mladostnika kot spreminjanje njegovih telesnih mer (proces rasti) in sestave njegovega telesa (proces zorenja – biokemičnega spreminjanja).

2.1.1 Obdobja biološke rasti in razvoja

Nizozemski pediater Vandervael obdobja od rojstva do odraslosti razdeli v štiri razvojne stopnje²:

- Dojenček in malček: od rojstva do dveh let in pol življenja oziroma do končanega prodora mlečnega zobovja (vseh 20 zob). Značilnost tega obdobja je predvsem hitro naraščanje telesne višine in mase.
- Zgodnje otroštvo (predšolsko obdobje): traja od 2,5 do 6. leta ali do prodora prvega stalnega zoba (prvi kočnik). V tem obdobju se intenzivnost rasti umiri. To je obdobje zelo hitrega razvoja živčnega sistema in osnovnih gibalnih spretnosti.

¹ V zgodnjih razvojnih stopnjah zarodka je prisotna le celična hiperplazija, šele kasneje pride do hipertrofije.

² Pomembno je poudariti, da so vse navedene starosti povprečne vrednosti. Variabilnost v času rasti in razvoja je velika, zato so možna odstopanja.

- Srednje in pozno otroštvo (nižji razredi osnovne šole): traja od 7. do 11. leta pri dekletih in od 7. do 12. leta pri fantih. Za to obdobje je značilna hitra linearna rast okončin ter pojav prvih znakov spolne diferenciacije.
- Mladostništvo (adolescenca): traja pri dekletih od 11. do 16. leta starosti ter pri dečkih od 12. do 18. leta.³

Beseda adolescenca izvira iz latinske besede *adolesco*, ki pomeni rasti, in označuje obdobje številnih sprememb. Najpomembnejša med njimi je puberteta – čas, ko telo spolno dozori. V obdobju adolescence človek vstopi tudi v končno fazo telesnega in čustvenega zorenja (Winston, 2007).

Mladostništvo (adolescenco) delimo v dve stopnji:

- **Predpuberteto:** traja približno 2 leti, od 11. do 13. leta pri deklicah in od 12. do 14. leta pri fantih. Zanja je značilna hitra linearna rast ali adolescentni rastni sunek⁴.
- **Puberteto:** traja do 16. leta pri dekletih in do 18. leta pri fantih. V pubertetni dobi otrok spolno dozori, oblikujejo se sekundarni spolni znaki, značilna je tudi transverzalna rast telesa.

Prisotna je razlika med spoloma, saj dečki najhitreje rastejo v drugi polovici pubertete, deklice pa v prvem delu do nastopa menarhe (prve menstruacije) (Žerjav-Tanšek, 2005). Zaključek rasti pri deklicah nastopi v povprečju pri 16,5 letih in takrat že dosežejo 98 % končne višine. Pri fantih zaključek rasti nastopi med 17. in 18. letom. V tem času dečki pridobijo v celoti cca. 20 centimetrov, deklice pa cca. 16 centimetrov (Tomazo-Ravnik, 2005).

V tem obdobju lahko pride do sprememb v razmerju med dolžinami posameznih telesnih segmentov, tako so lahko v začetnih stopnjah pubertete okončine nesorazmerno daljše v primerjavi s trupom. Z rastjo se fantom povečuje širina ramen, dekletom pa širina medenice. Poleg rasti skeletnega sistema, rastejo tudi notranji organi (Škof, 2007).

³ V diplomskem delu je zajet vzorec od 14- do 19-letnih mladostnikov, zato se bomo omejili na to razvojno obdobje.

⁴ Je hitro povečanje stopnje rasti, ki spremlja vstop v obdobje mladostništva v času predpubertete (Tomazo-Ravnik, 2004)

S puberteto se spremeni tudi sestava telesa⁵. Takrat se močno povečajo razlike med dekleti in fanti. Fantom se povečuje delež kostne in mišične mase, medtem ko pri dekletih narašča masa maščobnega tkiva in nemaščobna telesna masa (Škof, 2007).

Obod nadlahti in kožna guba na tricepsu sta dobra pokazatelja fizične razvitosti in biološke prilagodljivosti na faktorje okolja v času in prostoru. Rezultati raziskave (Brodar in sod., 1990) so pokazali, da v času pubertetnega razvoja zasledimo pri fantih postopno povečanje oboda nadlahti ob istočasnem zmanjševanju debeline podkožne maščobne plasti, kar je posledica hitrega in intenzivnega povečevanja mišične mase. Pri dekletih je povečevanje oboda nadlahti povezano predvsem s povečevanjem adipozne maščobne plasti v tem predelu roke. Raziskava pa je pokazala, da pri današnji mladini opazamo nižje vrednosti za debelino kožne gube na tricepsu. Spremembe pripisujemo ustreznejši prehrani in intenzivnejši fizični aktivnosti sedanje generacije, kar je vsekakor pomembno dejstvo v skrbi za zdravo rast in razvoj naših otrok (Brodar in sod., 1990)

Ob pospešeni rasti je za obdobje mladostništva značilen tudi spolni razvoj – razvoj primarnih in sekundarnih spolnih znakov, ki se začne s spremembo dejavnosti živčnega sistema in burnim odzivom in spremembami hormonskega sistema (Tomazo-Ravnik, 2005).

2.1.2 Rast mišične mase

Razvoj in rast mišične mase med odraščanjem ne potekata enakomerno. Dekleta hitreje dosežejo največjo mišično maso (Forbes, 1987).

Mladi odrasli moški imajo povprečno 52 %, ženske pa okrog 42 % mišične mase. Na rast slednje vpliva hormon testosteron, ki se nahaja pri moških v modih, pri ženskah pa v majhnih količinah v jajčnikih in nadledvičnih žlezah. K povečani mišični masi nekaj pripomore tudi aktivna telesna vadba (Škof, 2007).

Mišice so tiste, ki razvijejo silo in tako omogočajo gibanje in tek. Kralj v svojem diplomskem delu pravi: »Za tekmovalce na srednje proge velja, da imajo prednost tisti, ki ob enakih funkcionalnih energijskih sposobnostih zmorejo razviti večjo silo v mišicah.

⁵ Sestava telesa je ocenjevanje absolutne in relativne količine maščobnega tkiva, mišične mase, notranjih organov in drugih tkiv v telesu (Tomazo-Ravnik, 2004).

Zato se srednje progaši navadno odločijo za tak režim treninga, ki bo povečal mišično maso in s tem absolutno mišično silo, ki jo lahko razvijejo.« (Kralj 2007: 26)

Razmerje svetlih in temnih mišičnih vlaken je pri srednje progaših (800 m in 1500 m) približno enako. B. Dare (cit. po Šturm, 1985) navaja 40–65 % temnih mišičnih vlaken.

2.1.3 Rast kostnega tkiva

Rast dolgih kosti prehiteva povečanje mišične mase. V času pubertete med spoloma opazimo razliko v rasti okostja. Pri fantih je namreč masa okostja v vsakem starostnem obdobju nekoliko večja. S starostjo masa okostja upada (Forbes, 1987).

Ker je razvoj dolgih kosti počasen in dolgotrajen (Osifikacija epifiz nekaterih dolgih kosti se zaključi šele po 20. letu.), zahteva pazljivost pri obremenjevanju in s tem pazljivost v izbiri vadbenih sredstev (Škof, 2007).

2.1.4 Rast maščobnega tkiva

Maščobno tkivo je naravno dejstvo, ki ga je pri športni vadbi treba upoštevati in razumeti, čeprav je v športni učinkovitosti največkrat predstavljen kot negativen dejavnik oz. neefektiven del mase (Škof, 2007).

V primerjavi z ostalimi novorojenimi sesalci imajo človeški novorojenčki največji odstotek maščobnega tkiva glede na telesno težo, in sicer so izmerili 10–15 % maščobnega tkiva na težo telesa. Akumulacija maščevja se prične takoj po rojstvu in na koncu prvega leta starosti znaša že 20–25 %. Nato se delež maščobnega tkiva zmanjšuje do 10. leta starosti, po tem letu pa zopet naraste, bolj očitno pri dekletih (Forbes, 1987).

Največ maščobnega tkiva se pri ženskah nalaga na prsih, bokih, stegnih, zadnjem delu vratu in nadlahti. Pri moških je značilno zamaščevanje na predelu okoli trebuha (Tomazo-Ravnik, 2005).

2.2 DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA BIOLOŠKO RAST IN RAZVOJ

Rast je rezultat zapletenih interakcij med delovanjem genotipa ter delovanjem dejavnikov okolja (prehrana, klima, sezona, bolezni, stres, urbanizacija, socialnoekonomske razmere) (Tomazo-Ravnik, 2005).

Na potek razvoja vpliva genotip, ki daje navodila za razvoj določenih lastnosti. Rastni center je v možganih, natančneje v hipotalamusu, in skrbi, da poteka proces rasti po genetsko determinirani rasti krivulji. Vlogo v kontroli rasti pa ima tudi periferni živčni sistem (Sinclair, 1998).

Poleg živčnih signalov ima telo na voljo še neko drugo metodo nadzora nad delovanjem organov. To je endokrini sistem, ki za uravnavanje celičnega delovanja uporablja kemične snovi. To so hormoni, ki nastajajo v tkivih, razporejenih po vsem telesu, in v endokrinih žlezah (žlezah z notranjim izločanjem). Hormoni preidejo naravnost v kri, ta pa jih odnese do specifičnih tarč – namembnih tkiv ali celic. Tako hormoni uravnavajo notranje okolje ter s svojim delovanjem vplivajo tudi na telesno rast in razvoj (Winston, 2007).

Žleze in njihovi hormoni, ki v večji meri vplivajo na pubertetno rast in razvoj:

- RASTNI HORMON ALI SOMATOTROPIN (GH): je glavni pospeševalec biološke rasti, ki ga izloča sprednji reženj hipofize pod nadzorom hipotalamusa. Največja količina ravnega hormona se izloči v času mladostniškega ravnega sunka. Vpliva na linearno rast s tem, da se intenzivno vgrajuje v področju ravnih plošč v dolgih kosteh in spodbuja razmnoževanje hrustančnih celic. Na njegovo izločanje vplivajo: spanje, fizična aktivnost, stres, stradanje, staranje ...
- TIROTROPNI HORMON (TSH): uravnava izločanje ščitničnih hormonov, ki so med drugim pomembni tudi pri večanju telesne višine ter nastajanju hrustančnega in kostnega tkiva.
- ADENOKORTIKOTROPIČNI HORMON (ACTH): regulira sekrecijo nadledvične žleze, ki izloča tri skupine hormonov. Od teh na rast vpliva glukokortikoid, ki zavira delovanje ravnega hormona. Skupaj z androgenom vplivata tudi na razporeditev podkožnega maščevja. Androgeni v puberteti vplivajo še na pojav sekundarnih spolnih znakov ter povečanje mišične mase pri moških.

- **GONADOTROPNI HORMONI:** stimulirajo rast in razvoj spolnih žlez ter regulirajo sekrecijo njihovih hormonov:
 - **Folikle spodbujajoči hormon** (FSH): vpliva na rast testisov in razvoj sperme pri fantih. Pri dekletih pa stimulira sintezo estrogena v jajčnikih.
 - **Luteinizirajoči hormon** (LH): v povezavi z FSH v testisih vzpodbuja izločanje testosterona. Pri dekletih pa vpliva na rumeno telesce, da izloča progesteron.
 - **Prolactin** (PR): stimulira izločanje mlečnih žlez ter rast prsi.
- **SPOLNI HORMONI:** na njihovo sekrecijo vplivajo zgoraj opisani gonadotropni hormoni.

Ženski spolni hormoni:

A) **Estrogen** vpliva na rast prsi, maternice, medenice ter na povečano sintezo maščobnega tkiva in kosti.

B) **Progesteron** pripravlja maternico na implantacijo ob morebitni nosečnosti. Takrat vzdržuje nosečnost in vzpodbuja mlečne žleze k laktaciji.

Moški spolni hormoni:

A) **Testosteron** povečuje mišično maso, rast notranjih organov, skeletno rast ramenskega obroča in hrbtenice, vpliva na spremembo glasu, omogoča razvoj sekundarnih spolnih znakov. (Tomazo-Ravnik 2004; Tomazo-Ravnik 2005 in Škof 2007)

2.2.1 Vpliv športne aktivnosti na biološko rast

Človek je biološki sistem, kar pomeni, da se razvija na osnovi ter v skladu z naravnimi zakonitostmi. Takšnemu sistemu predstavlja okolje množico ostalih sistemov, ki so zunaj njega in ga obdajajo, na primer klima, prehrana, trening ipd. Le-te s spreminjanjem svojih značilnosti vplivajo na spreminjanje človeka (Pistotnik, 2003).

Športna aktivnost v zmerni obliki ugodno vpliva na rast. Spremeni se razmerje maščevja ter mišičja, in sicer v korist zadnjega. Preveliki napori predvsem v zgodnjem otroštvu lahko zaradi fizičnega stresa rast zavrejo. Nasprotno telesna neaktivnost povzroča kopičenje maščobnega tkiva in s tem debelost (Sinclair, 1998, cit. po Tomazo-Ravnik, 2004).

Pri športu, tudi pri teku na srednje dolge proge, se ne moremo izogniti poškodbam. Generator poškodb je največkrat pomanjkljiva sistematičnost in strokovnost vadbe. Nepravilna struktura obremenitve, prezgodnje poudarjanje intenzivnosti, prehitro in premalo načrtovano povečevanje količine, lahko povzročijo lokalne obremenitve tkiva, ki postopoma preidejo v kronične poškodbe (Šturm, 1988).

Že Škerlj (1938) je menil, da mladina potrebuje vestno zdravstveno nadzorstvo do 21. leta. Do tega leta se telo namreč še razvija in določen napor škoduje veliko hitreje in intenzivneje kot pri odraslem človeku.

Športna gibalna dejavnost se odraža na višji razvitosti osnovnih gibalnih sposobnosti in z njimi bolje izražene določene telesne lastnosti športnikovega telesa. Zaradi pogostih dražljajev je mogoče, da prihaja do določenih sprememb na posameznih delih telesa. Športna vadba običajno zmanjšuje količino podkožnega maščevja in povečuje mišično maso. Le izjemno dolgotrajni treningi lahko ob neustrezni prehrani povzročajo mišično atrofijo na posebej obremenjenih delih telesa (Pinter, 1993).

Posameznikova telesna struktura na poseben način vpliva tudi na njegovo gibalno učinkovitost. Pri tem imajo nekatere dimenzije morfološkega statusa vlogo pospeševalca, druge pa vlogo dušilca. Splošno znana je ugotovitev, da je podkožno maščobno tkivo negativno povezano z uspešnostjo v skorajda vseh gibalnih nalogah. Za vse druge dimenzije pa je najbolj zaželena srednja stopnja njihove razvitosti, ki zagotavlja najboljše pogoje za posameznikovo uspešnost v splošni gibalni učinkovitosti (Pinter, 1993).

Kot smo že spoznali, hormoni v puberteti odigrajo pomembno vlogo. Zaradi tega se tudi dinamika športne učinkovitosti deklet v obdobju pospešenega razvoja upočasni. Na to vpliva močno povečanje estrogena, ki povzroči povečano sintezo maščobnega tkiva. Zato se gibalna učinkovitost deklet v vzdržljivosti in relativni moči v tem obdobju zniža (Škof, 2007).

Dečki, ki prehitevajo biološki razvoj, imajo boljše športne rezultate – so močnejši in gibalno učinkovitejši. Nasprotno pa dekleta, ki kasnije v telesnem in spolnem razvoju, dosegajo boljše rezultate v motoriki in so pogosto uspešnejša v številnih športnih dejavnostih od vrstnic z zgodnjim zorenjem (Škof, 2007).

Po podatkih Tannerja in Evelentha (1978, cit. po Škof, 2007) se začetek pubertete na vsakih 10 let začne 2 do 3 mesece bolj zgodaj. Tako se je starost deklet ob prvi menstruaciji v zadnjih 150. letih znižala za 4 leta.

2.3 PREGLED OBJAV O MERITVAH ŠPORTNIKOV

Na področju športne znanosti je bilo narejenih veliko raziskav predvsem o vplivu morfoloških značilnosti na rezultat. Narejene so tudi raziskave, ki pojasnjujejo odvisnost antropometričnih značilnosti in motoričnih sposobnosti v različnih obdobjih človekovega življenja. Nadalje pa nekatere raziskovalce zanimajo tudi razlike med navadno populacijo in športniki.

V nadaljevanju bomo predstavili nekaj raziskav s tega področja.

Prve antropometrijske raziskave športnikov v slovenskem prostoru je zbral Škerlj ob 70-letnici ljubljanskega športnega društva Sokol. Primerjal je najboljše moške in ženske telovadce. Te rezultate je primerjal tudi s srednjimi vrednostmi, ki jih je dobil na večjem vzorcu tekmovalk in tekmovalcev l. 1933. Primerjava je pokazala, da so najboljši telovadci težji od povprečnih slovenskih tekmovalcev. Zgornje okončine so daljše, ramena širša kot pri povprečnih telovadcih. Pri moških je medenica nekoliko ožja, pri ženskah pa širša v primerjavi s povprečnimi tekmovalci obeh spolov. Razmerje med rameni in medenico kaže, da so ramena za malenkost širša od medenice. Škerlj svojo raziskavo podpre z Bachovo, ki ravno tako odgovarja na vprašanje, kako se spreminjajo proporci obeh spolov zaradi telovadbe (Škerlj, 1934).

Antropologi in športni zdravniki so se v 30. letih prejšnjega stoletja s pomočjo antropometrijskih metod trudili, da bi dobili tipične telesne znake, ki usposablajo posameznika za določeno športno panogo. Bach vidi za športno antropologijo zlasti naslednje štiri naloge:

- Kakšne so razlike v telesnih proporcih med moškim in ženskim spolom, ki telovadijo, in tistimi, ki ne?
- Ali obstajajo za posamezne športne panoge posebno sposobni, t.i. športni tipi?
- Ali obstaja zveza med športnim uspehom in telesnimi proporci posameznika?

- Kakšne so razlike med moškimi in ženskami glede telesnih proporcev in uspehov v športu?

Škerlj je v svojem delu (1934) navedel nekaj splošnih dotedanjih spoznanj iz raziskav športnikov. Od leta 1925 so v Evropi izmerili športnike vseh panog, najobširnejša raziskava je bila na olimpijskih igrah v Amsterdamu leta 1928. Waaler in Schiötz sta leta 1923 preiskala 3600 pehotnih novincev – vojakov z ozirom na razne telesne vaje. Podobno je preiskoval tudi Bach v Nemčiji. Vsi trije so prišli do istega sklepa, da so uspehi v prostih panogah tem večji, čim višji je telovadec. Waaler in Schiötz sta razen tega ugotovila še zvezo s težo – čim težji je športnik, tem večji je uspeh v nekaterih prostih panogah. Bach je prišel še do sklepa, da se pri prostih panogah »lahka atletika« uspeh večja z višino športnika, pri telovadbi na orodju pa se uspeh manjša z rastočo višino. Glede na to, da so rezultati pokazali, da smo manjši narod v primerjavi s severnim narodom, naj bi tako boljše rezultate dosegali v telovadnih panogah (na orodju). Pomembna je sestava bodoče mednarodne tekmovalne vrste, ki naj na tekmah sestoji iz: srednjevisokih, če gre za mnogo tekmovalnih panog (proste in orodne), visokoraslih, če gre za izrazito proste panoge »lahka atletika«, in nizkoraslih, če gre za izrazito telovadne panoge (na orodju). Škerlj je prišel tudi do ugotovitve, da postajajo medenice in ramena žensk, ki preveč vadijo ožje (Škerlj, 1934).

Pogačnik je primerjal študente različnih ljubljanskih fakultet, izmed katerih se večina ukvarja s športom le priložnostno, ter aktivne športnike Visoke šole za telesno kulturo, ki poleg obvezne vadbe v okviru učnega programa šole vadijo še pri športnih društvih in po večini tudi tekmujejo. Izbral je samo moški spol. Dobil je pričakovane razlike pri naslednjih antropometrijskih merah: telesna teža, širina komolca, obod prsnega koša in stegna, ter vrednost Rohrerjevega indeksa. Te absolutne vrednosti so večje pri študentih telesne kulture. Vrednosti podkožnega maščevja so bile po pričakovanjih nižje pri študentih telesne kulture. Večji obodi skupaj z nižjimi vrednostmi debeline podkožne maščobe nam jasno nakazujejo močnejše razvito mišično tkivo pri študentih telesne kulture. Nepričakovani razliki, ki sta statistično značilni, pa so dobili pri širini ramen in bokov, z višjimi absolutnimi vrednostmi pri študentih univerze (Pogačnik, 1964).

Pogačnik (1973) je naredil še raziskavo o razvitosti mišičnega tkiva s pomočjo metode dvojnih obodov na nadlahti. Med drugim je primerjal tudi športnike in nešportnike. Pri

obeh spolih pride do statistično signifikantnih razlik. Do teh značilnih razlik pride zaradi različne razvitosti podkožnega maščobnega tkiva, oziroma boljše razvitosti mišičnega tkiva pri športnikih, ki aktivno trenirajo in tekmujejo.

O vplivu športne aktivnosti na nekatere telesne značilnosti ljubljanskih študentov ter o sekularnih razvojnih tendencah športnikov sta raziskovali tudi Štefančič in Tomazo-Ravnik. Kot primerjalni material sta uporabili Škerljevo in Pogačnikovo raziskavo, s pomočjo katerih sta ugotovili generacijske spremembe fizične razvitosti športno aktivnih mladih oseb. Ugotovili sta, da so povprečne vrednosti večine antropometričnih spremenljivk pri športnikih večje v primerjavi z nešportniki. Nižje vrednosti v primerjavi s športno pasivno skupino se pojavljajo le v obodu pasu in kožnih gubah. Do podobnih ugotovitev so v svojih študijah prišli tudi drugi avtorji, ki se ukvarjajo s to problematiko (Milojević 1969; Malina 1972; Polednak 1975, cit. po Štefančič in Tomazo-Ravnik, 1992). Razlike med športnicami in športno neaktivnimi študentkami so manj izražene. S primerjavo telesne razvitosti študentov iz leta 1992 s študenti iz let 1933 in 1962 sta ugotovili pozitiven sekularni trend naraščanja telesne višine in teže ter tendence k gracializaciji pelvičnega dela trupa (Štefančič in Tomazo-Ravnik, 1992).

Bravničar (1980) je raziskovala razlike v nekaterih antropometrijskih, funkcionalnih in biokemijskih spremenljivkah med skupinami visoko selekcioniranih športnic v gimnastiki, teku na smučeh in plavanju. Vsako športno panogo predstavlja 10 športnic, ki izpolnjujejo dva pogoja: stare so 14–20 let in imajo usmerjen športni staž najmanj 3 leta. S tako izbrano starostjo se lahko izključi vpliv rasti in razvoja na uporabljene spremenljivke. Te so bile naslednje: višina, teža, obseg stegna, obseg nadlahti, obseg podlahti, kožna guba trebuha. Rezultati so pokazali, da so gimnastičarke najmanjše, najlažje in imajo najmanjše obsege. Tekačice in plavalke se po višini in teži ne razlikujejo. Plavalke imajo večje obsege ter večjo debelino kožne gube.

Leta 1988 so bili objavljeni rezultati primerjave telesnih karakteristik in somatotipov med slovenskimi športniki in nešportniki v starosti od 14 do 16,5 let. Med športniki so bili nogometaši, košarkarji in odbojkarji. Rezultati so pokazali, da so košarkarji višji in težji, imajo večje obsege nadlahti in meč, razen suprailiakalne imajo kožne gube tanjše kot nešportniki. Nogometaši so nižji in lažji od nešportnikov, obsegi so manjši, ravno tako so

manjše kožne gube. Pri odbojkarjih ni bilo zaslediti značilnih razlik, le kožne gube so nekoliko tanjše od nešportnikov (Bravničar in sod., 1988).

Bravničar s sodelavci (1990) je nato ugotavljala še vpliv športnega treniranja na oblikovanje nekaterih telesnih značilnosti telesa. Zajetih je bilo po 100 najboljših slovenskih košarkarjev, odbojkarjev in nogometašev, starih 14–16,5 let, s šestindvajsetimi antropometričnimi merami. Analiza variance pokaže, da obstajajo med športniki razlike v vseh antropometričnih spremenljivkah, izjema so kožne gube. Generator razlik je telesna višina, ki je v največji meri genetsko pogojena in bolj ali manj vpliva na variabilnost ostalih antropometričnih spremenljivk. Iz končne raziskave sledi, da so najbolj skladno razviti odbojkarji; pri nogometaših je favoriziran razvoj okostja in mišic na spodnjih okončinah; pri košarkarjih se zaradi hitre rasti še ni adekvatno razvila muskulatura, še posebej pa zaostaja rast kosti v širino, zlasti v gležnju.

Šturm (1975, 1976) je raziskoval relacije med telesno močjo in nekaterimi motoričnimi in morfološki karakteristikami na osebah moškega in ženskega spola. Med drugim je ugotovil, da je za moški spol tek na 50 metrov z visokim startom v značilni pozitivni povezanosti s širino ramen, telesno težo in telesno višino. Povezanost med tekom in dolžino noge ni bila potrjena. Izrazito negativno povezanost s tekom na 50 metrov ima kožna guba goleni, medtem ko imajo ostale mere podkožnega mastnega tkiva neznačilne korelacije. Pri osebah ženskega spola pa je bilo ugotovljeno, da kožni gubi trebuha in goleni značilno negativno vplivata na tek na 50 metrov z visokim startom. Ostale antropometrične spremenljivke, med katerimi so obsegi nadlahti, goleni in podlahti ter telesna teža, imajo minimalen statistično neznačilen vpliv (Pangerc, 1992).

Hollings in Robinson (1991) sta naredila raziskavo s področja antropometrije in motorike. Primerjala sta atlete štirih atletskih disciplin, in sicer šprinterje, skakalce, metalce in srednjeprogaše. Za srednjeprogaše sta ugotovila, da imajo značilno nižjo telesno težo glede na ostale tri skupine.

Veliko raziskav je bilo narejenih na vzorcu šprinterjev. Ena izmed novejših je raziskava Čoha (2002), v kateri je ugotovil, da telesne značilnosti niso pomemben generator razlik šprinterjev glede na rezultate na 100 metrov. Boljši in slabši šprinterji so zelo izenačeni v osnovnih konstitucijskih parametrih: telesna višina, dolžina noge, telesna teža, premer ramena in medenice. Edini morfološki parameter, ki na meji statistične pomembnosti loči

boljše šprinterje od slabših, je premer kolena. Slabši šprinterji imajo za 0,43 centimetrov širša kolena ter tudi večji odstotek kostne mase. Boljši šprinterji imajo 1,6 % več mišične mase kot slabši. Avtor sklepa, da vrhunskega šprinterja odlikujejo lahke kosti in optimalna količina mišične mase.

Čuk je leta 2000 na svetovnem pokalu v Ljubljani izmeril morfološke karakteristike na 40. vrhunskih gimnastičarjih. Svoje podatke je primerjal s tistimi, ki jih je Škerlj zbral leta 1933, ko je izmeril 189 gimnastičarjev. Rezultati analize morfoloških karakteristik so pokazali, da razlike v telesni višini in teži med tekmovalci iz leta 1933 in 2000 niso značilne, medtem ko so razlike med širino ramen in širino medenice značilne. Sodobni gimnastičarji imajo širša ramena in ožjo medenico. Vzrok za razlike bi lahko iskali predvsem v večkratnem povečanju težavnosti posameznih prvin, ki zahtevajo več gibanja okoli vertikalne in horizontalne osi telesa (Čuk in sod., 2005).

Korenčič (2004) je v svojem diplomskem delu na osnovi meritev različnih antropometričnih parametrov na 4 serijah merjencev, 2 športnih in 2 nešportnih, skušala ugotoviti, kakšne so razlike in podobnosti v telesnih značilnostih med sokolskimi in današnjimi telovadci ter občani enakih starosti. Ugotovila je, da so razlike med telovadci in občani značilne. Telovadci imajo manjšo količino maščevja, nižjo telesno višino, večji Rohrerjev indeks ter večje obsege na zgornjih delih telesa.

Da imajo športno aktivni mladostniki drugačne telesne mere kot njihovi ne tako aktivni vrstniki, sta ugotovili tudi Tomazo-Ravnik in Kalan (2004) v svoji raziskavi, ki je zajemala od 10- do 14-letne plavalke in neplavalke. Ugotovili sta, da imajo plavalke večji obseg ramen, biacromialno širino in višjo suprailikalno kožno gubo.

Bistvene značilnosti med tekači in netreniranimi ljudmi obstajajo v količini podkožnega mastnega tkiva in telesni teži. Značilnost najboljših tekačev je izredno nizek odstotek podkožnega maščobnega tkiva in glede na telesno višino relativno nizka telesna teža. Zlasti pri tekačih na dolge proge so z merjenjem kožnih gub ugotovili, da imajo maščobnega tkiva povprečno okrog 7,5 % celotne telesne teže, nekateri pa celo manj kot 2 % (Costill 1972, cit. po Škof, 1986).

Meritve kažejo, da se tekači različnih disciplin po telesnem videzu (transverzalne, longitudinalne in cirkulacijske mere) ne razlikujejo bistveno od videza povprečnih

netreniranih ljudi iste starosti, čeprav se danes vse bolj pojavljajo zelo uspešni tekmovalci z nadpovprečno višino in dolžino spodnjih okončin (Costill, 1981, cit po. Škof, 1986).

Odvečna tolšča in težka kostna konstitucija pomenita dodatno obremenitev transportnega sistema in zato zaviralen faktor za vrhunski rezultat. Informacije o razlikah v morfoloških značilnostih med tekači različnih disciplin so zelo redke. Šturm (1985) je ugotovil v vzorcu jugoslovanskih tekačev, da so tekači na 5000 metrov težji in imajo krajše noge kot tekači na 1500 in 800 metrov.

Sledi še nekaj objav o vplivu telesnih značilnosti tekačev na rezultat (povzeto po Milanović in sod., 1986).

Prvi poskusi vzpostavljanja odvisnosti med zgradbo telesa in dosežki v atletiki so datirani v 3. stoletje pred našim štetjem. V raziskavi *O gimnastiki* Flavius mlajši opozarja na točno določeno zgradbo telesa pri tekmovalcih v peteroboju, ki naj bi postali olimpijski zmagovalci. Že takrat je opozoril na to, da morajo imeti ti tekmovalci dolge noge in gibljive sklepe, da lahko hitro tečejo.

Kohlrausch je leta 1922 ugotovil, da se najboljši tekmovalci posameznih športnih panog med seboj razlikujejo po telesni konstituciji in da le-ta vpliva na uspeh. Oblikoval je tudi prvo tipologijo športnikov, ki sta jo kasneje Arnold in Koll (1956) razvila in izdelala tabelo antropometričnih značilnosti raznih športnih panog. Kohlrausch je leta 1923 tekače na srednje in dolge proge uvrstil med leptosomne (ozkotelesne) tipe.

V Sovjetski zvezi je Baronov (1925) analiziral šprinterje. Ugotovil je, da imajo širok prsni koš in zelo dobro razvite mišice ter da njihova višina in teža ne odstopata od povprečja.

Arnold je leta 1933 ugotovil, da imajo tekači na dolge proge kratko telo, dolge noge (še posebej nad kolenom), ozek trup s širokim prsnim košem in mišice brez posebne razvitosti, tako je prišel do sklepa, da so leptosomnega tipa.

Tanner (1965) je ugotovil, da imajo šprinterji izrazito muskulaturno telo, tekači na 400 metrov imajo srednji nivo razvitosti mišic, tekači na 5000 metrov pa imajo slabo razvite mišice.

Stronkina (1965) je ugotovil, da imajo tekači na različne proge različno dolžino nog. Največjo dolžino nog imajo srednjeprogaši in šprinterji, medtem ko imajo dolgoprogaši

najkrajšo dolžino noge. Šprinterji in dolgoprogaši imajo približno enako dolžino trupa, srednjeprogaši pa nekoliko večjo.

Od morfoloških karakteristik ima velik pomen za tekače na srednjih progah longitudinalna dimenzija skeleta. To dokazuje tudi povprečna telesna višina tekačev in tekačic na srednjih progah v primerjavi z ostalimi tekači na velikih mednarodnih tekmovanjih. Večja dolžina noge pri večjih ljudeh in s tem večja dolžina koraka imata pri tekih na srednje proge velik vpliv na doseganje boljšega rezultata. Na drugi strani ima podkožno maščevje neposredno negativen vpliv na rezultate, ker predstavlja balastno maso.

2.4 PREDSTAVITEV TEKA NA SREDNJE DOLGE PROGE

Tek kot najbolj naraven način gibanja postaja vse pomembnejši dejavnik kakovosti življenja sodobnega človeka. To velja še posebej za sedanji čas, ko zdravje postaja glavna vrednota, od katere sta odvisna uspešnost in sreča slehernega posameznika (Čoh, 1992)

Tek je osnova športa in temeljna disciplina atletike. Znotraj atletike kot športne panoge pa delimo teke na:

- TEK NA KRATKE PROGE (šprinti do 400 metrov)
- TEK NA SREDNJE PROGE (teki od 800 metrov do 2000 metrov)
- TEK NA DOLGE PROGE (od 3000 metrov do 10000 metrov)
- TEKE NA ULTRA DOLGE PROGE (teki od 20 do 100 kilometrov)

S tekom krepimo srce, mišice, kosti, sklepe in tetive, lažje nadziramo telesno težo, odženeemo slabe misli ... Praprotnik v svojem delu, kjer na odličen način predstavi tekaško vadbo, citira misel Sama Murfyja, ki pravi: »Ne vem, zakaj tečeš ali zakaj razmišljaš, da bi začel (ali ponovno začel), vem pa, da nisi mogel izbrati boljše poti do zdravja, telesne pripravljenosti in zadovoljstva.« (Praprotnik, 2006)

V diplomskem delu smo zajeli vzorec tekačev na srednje dolge proge, zato se bomo v nadaljevanju omejili na to atletsko disciplino.

2.4.1 Začetek teka na srednje dolge proge

Tek na srednje in dolge proge spada med najstarejše športne zvrsti. Čeprav je v starih kulturah predstavljal le kot sredstvo v boju za preživetje, segajo prvi zapisi o tovrstnih tekmovanjih daleč pred začetek našega štetja (Kurelić, 1954).

Sodobni tek na srednje proge ima zibelko na angleških univerzah v 2. polovici 19. stoletja in je del sporeda olimpijskih iger (<http://www2.arnes.si/~amrak3/SPORTNA%20VZGOJA/atletika/atletika.htm>, 12. 2. 2009).

2.4.2 Dejavniki uspeha v tekih na srednje dolge proge

Discipline tekov na srednje proge so vzdržljivostnega značaja, kar pomeni, da je osnovni trening zasnovan na izboljšanju aerobnih kapacitet človeka, hkrati pa so pomembne tudi anaerobne, tako laktatne kot alaktatne, sposobnosti, ki zagotavljajo ustrezno hitrost tekmovalnega nastopa.

Hitrost pa je v tesni povezanosti z mišično močjo (<http://www.sc-s.si/blog/wp-content/svz-karton.pdf>, 12.2.2009).

Pomembno vlogo igra še t.i. netekaški trening, ki zajema poleg vaj za moč še metode za izboljšanje tehnike teka in koordinacije (Ferlic, 2007).

VZDRŽLJIVOST – NAJPOMEMBNEJŠI DEJAVNIK ZA TEK NA SREDNJE PROGE

Vzdržljivost je kompleksna sposobnost, ki je definirana z učinkovitostjo različnih dejavnikov:

- funkcionalni sistemi za produkcijo energije, potrebne za tek,
- psihološkimi dejavniki (moč volje, vztrajnost, sistem vrednot, visok prag bolečine),
- optimalna tehnika gibanja, ki v teh disciplinah pomeni predvsem čim bolj racionalen način trošenja ustvarjalne energije (Škof, 2001).

Čeprav dejavnikov uspešnosti za nobeno tekaško disciplino še ne poznamo v celoti, vemo vsaj, katere dimenzije jo predstavljajo, ter tudi približno hierarhijo posameznih dimenzij antropološkega statusa in drugih dejavnikov, ki vplivajo na rezultat. Dimenzije delimo na:

1. Potencialne dimenzije:

- antropometrične – morfološke značilnosti,
- motorične sposobnosti,
- funkcionalne sposobnosti,
- zdravstveno stanje,
- racionalnost gibalne strukture,
- taktična pripravljenost.

2. Realizatorske dimenzije – psihosocialni dejavniki:

- kognitivne sposobnosti,
- konativne sposobnosti,
- socialni in mikrosocialni status,
- motivacijska struktura,
- sistem vrednot.

Dejavnike uspeha predstavljajo tudi **zunanji vplivi – faktorji okolja:**

- materialno tehnični pogoji za trening in tekmovanja,
- trenutne tekmovalne okoliščine,
- organizacijski dejavniki,
- družbeni vplivi,
- kvaliteta transformacijskega procesa (Škof, 1986).

Tekov na srednje proge se običajno lotevajo le dobro pripravljene tekači z željo po vrhunskih rezultatih in so pripravljene marsikaj podrediti svojim ambicijam in ciljem.

Še nekaj je značilno za to skupino tekov. Popolnih rekreativnih tekačev skorajda ni, saj teki potekajo izključno na atletski stezi in so torej namenjeni dobro treniranim atletom z željo po doseganju vrhunskih časov in rezultatov. Če pogledamo rekordne znamke tekov na srednje proge, zasledimo številke, ki se marsikomu zdijo skorajda nedosegljive. Sedanji svetovni rekord na prestižni disciplini 800 metrov, ki bo letos dopolnil deset let, znaša 1:41:11 in prav starost tega rekorda potrjuje njegovo kakovost in na trenutni atletski sceni še ni tekača, ki bi ga lahko ogrozil.

V tej disciplini poznamo tekače, katerih glavna odlika je hitrost, in tekače, ki so vzdržljivejši, vsi pa morajo imeti dobro razviti obe lastnosti. Pri teku na 800 metrov ponavadi ni taktiziranja, temveč gre za nekakšno hitro »umiranje na obroke« zaradi hitrega štarta in nadaljnjega pospeševanja do cilja. Kdor v ciljni ravnini nima stika s tekači na čelu, bo le težko posegel v sam vrh. Kljubovati je treba stiskam in neprijetnim občutkom, ki se proti cilju hitro kopičijo, a to ne sme pokvariti tehnike teka, ki mora biti sproščena in učinkovita. Ponavadi je v zadnjih 200 metrih treba stopnjevati hitrost do popolnega finiša; tekma se večkrat odloča v zadnjih metrih.

Podobno kot treniranje teka na 800 metrov poteka tudi trening teka na 1500 metrov, pri čemer je treba imeti boljše razvito hitrostno vzdržljivost. Razlike med tema dvema disciplinama so prej v poudarkih kot vsebinske. Ob že dodobra izpiljenem treningu teka je treba izvajati še razne vaje za razvoj maksimalne hitrosti in gospodarnosti teka. Odveč ne bodo niti teki navkreber, ki so že od nekdaj zelo koristno sredstvo treninga vrhunskih tekačev tako na srednje kot na dolge proge.

Trenerji pa imajo večkrat različna mnenja o tedenski količini pretečenih kilometrov, ki jih potrebuje tekač na srednje proge. Tako nekateri v pripravljalnem obdobju pretečejo tudi po več kot 100 kilometrov, spet drugi pa nikoli ne presežejo 60 kilometrov. Ferlic meni, da je treba upoštevati individualne želje in prilagajati količino telesnim sposobnostim (Ferlic, 2007).

3 MERJENCI IN METODA DELA

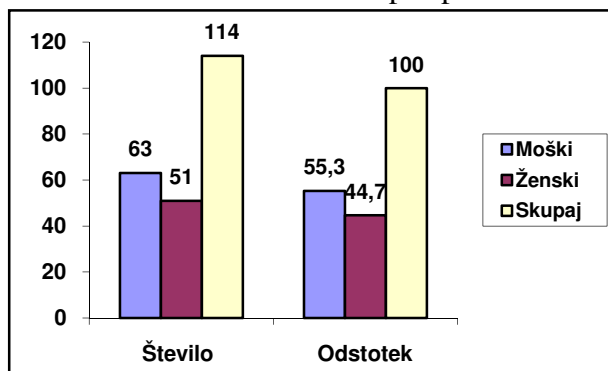
3.1 MERJENCI

3.1.1 Opis vzorca merjencev

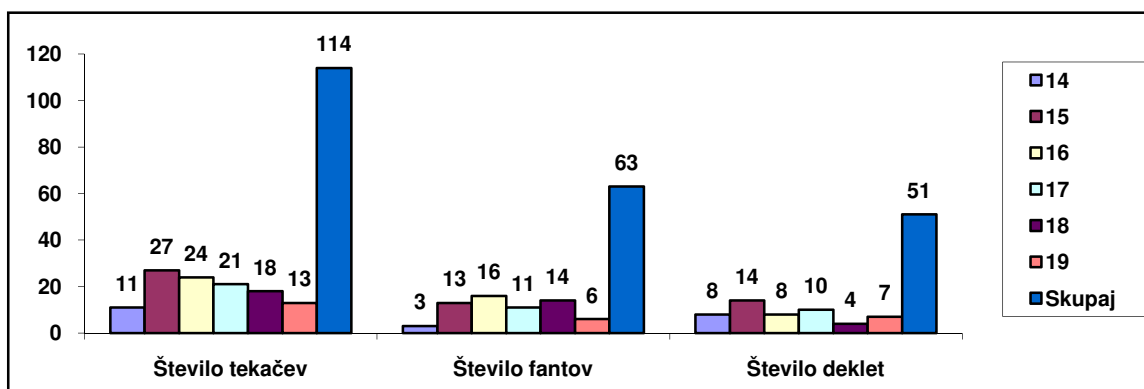
Vzorec predstavlja 114 mladih kategoriziranih slovenskih tekačev, ki trenirajo in tekmujejo na 800, 1000 ali 1500 metrov, v starosti od 14 do 19 let. Testirani so bili v letih 2001, 2002 in 2003.

To so bili najbolj uspešni tekači v svojih starostnih skupinah, ki jih je na osnovi doseženih rezultatov v predhodni sezoni Atletska zveza Slovenija uvrstila na seznam članov in potencialnih kandidatov za Nacionalno tekaško ekipo. Vsa testiranja so potekala v Fiziološkem laboratoriju Fakultete za šport. Meritve so opravljale medicinske sestre, ki so za to usposobljene.

Tekače in tekačice smo ločili po spolu ter razdelili v tri starostne skupine.



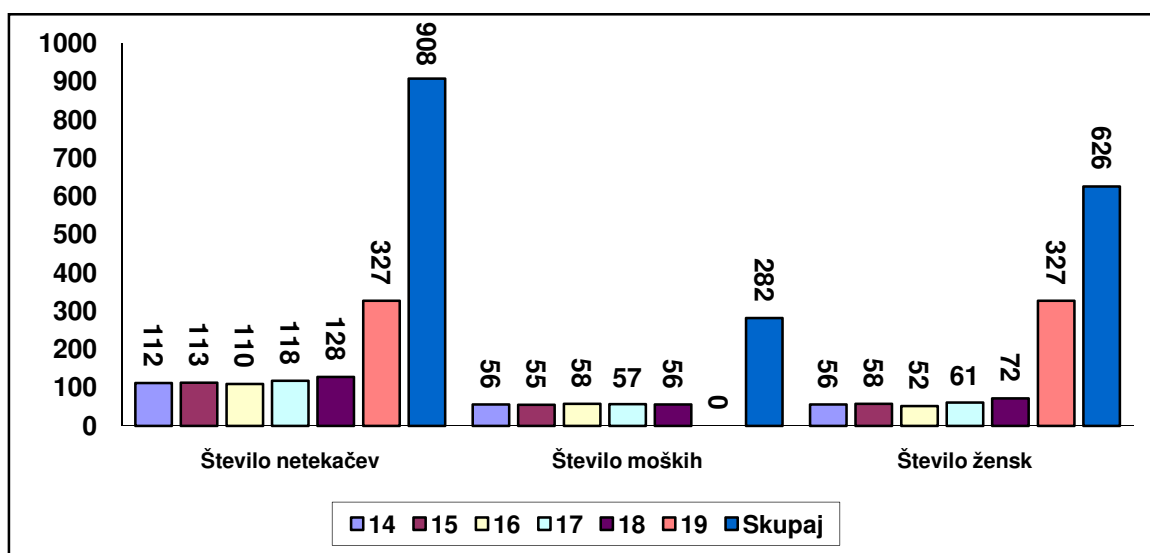
Slika 3.1: Spolna sestava vzorca tekačev in tekačic.



Slika 3.2: Starostna sestava vzorca tekačev in tekačic.

3.1.2 Opis primerjalnega vzorca merjencev

Izmerjene in izračunane antropometrične mere smo statistično obdelali in jih primerjali z metodološko enakimi meritvami, predstavljenimi v doktorski disertaciji z naslovom *Sestava telesa in človekov somatotip v juvenilnem obdobju* iz leta 1994, ki ga je izdelala doc.dr. Tatjana Tomazo-Ravnik. Meritve so potekale v osmih razredih osnovne šole ter v vseh štirih oddelkih srednjih šol, in sicer v OŠ Trnovo, OŠ dr. France Prešeren, Gimnaziji Bežigrad, Gimnaziji Kranj, Srednji kemijski šoli in Srednji lesarski šoli. Meritve so izvajali od decembra do maja v šolskem letu 1988/89. Izmerjenih je bilo 282 fantov ter 626 deklet v starosti od 14 do 19 let, kar pomeni, da je primerjalni vzorec večji od vzorca tekačev.



Slika 3.3: Starostna sestava primerjalnega vzorca.

3.2 METODE DE LA

Antropologija proučuje človeka s pomočjo različnih metod kot del narave v danem okolju in času. Ena od metod je antropometrija, ki se ukvarja z merjenjem človeškega telesa ter obdelavo in proučevanjem pridobljenih mer. Ker le enotna osnovna metoda omogoča kasnejšo sintezo in primerjavo rezultatov, pridobljenih v različnih laboratorijih, so določena merila za antropometrična merjenja. To je internacionalni biološki program, imenovan I.B.P. (Weiner, Lourie, 1969). Program določa pogoje merjenja, instrumente, antropometrične točke, antropometrične mere in tehniko merjenja (Bravničar, 1987).

Antropometrične mere in odnosi med njimi predstavljajo osnovne podatke o strukturi pasivnega in aktivnega dela kostnomišičnega sistema in količini podkožnega maščevja (Tittel 1978 in Durin 1967, cit. po Bravničar, 1991).

Meritve lahko pridobivamo na več načinov. V našem primeru smo uporabili prečne meritve, kar pomeni, da smo merili različno stare skupine posameznikov istočasno, ne glede na njihovo starost. Pred obdelavo pa podatke meritev razdelimo po spremenljivkah spola in starosti. Slabost tovrstne metode je, da ne moremo slediti dinamiki v rasti in razvoju posameznika (Tomazo-Ravnik, 2004).

3.3 ANTROPOMETRIČNE TOČKE IN INSTRUMENTARIJ TER TEHNIKA MERJENJA PO I.B.P.

Antropometrične meritve so omejene s točno določenimi antropometričnimi točkami na telesu, ki so natančno določene na točno določeni točki telesa, ponavadi je to na skeletu. Antropometrične točke določimo merjencu, ki je v standardnem položaju – merjenec stoji bos na ravni podlagi, peti sta skupaj, prsti rahlo razmaknjeni, kolena sta stegnjeni, zgornja uda sta sproščena ob telesu, glava je v položaju t.i. frankfurtske horizontale⁶. Pomembno je:

- da se meritve izvajajo vedno ob istem času – najprimernejši čas je zjutraj in dopoldne,⁷
- da je prostor topel in svetel,
- da je merjenec čim manj oblečen,
- da je inštrumentarij umerjen – kalibriran,
- da po potrebi označimo točke z dermografskim svinčnikom, ki se jih pri meritvi upošteva,
- da merilec odčita izmerjeni parameter na mestu meritve – ne odmakne instrumenta,

⁶ Ravnina, ki spaja zgornji rob levega sluhovoda in najnižjo točko spodnjega roba očnice.

⁷ Masa se povečuje z uživanjem hrane in tekočine, zmanjšuje pa se z izločanjem znoja, vodne pare, izločanjem blata in urina. Pri tem ni dovolj, da smo pozorni samo na čas in uro, ampak tudi na eventuelni telesni napor, ki je vzrok za znojenje in lahko vpliva na težo. Poleg tega se tudi mere, ki delujejo nespremenljivo, kot npr. višina, spreminjajo (Medved, 1987).

- oseba, ki rezultate vpisuje, jih mora glasno ponoviti, preden jih vpiše,
- vse mere meri isti merilec, če je lista obsežna, meri več merilcev – vsak svojo skupino mer,
- parne segmente se po dogovoru meri na levi ali na desni strani (mere, uporabljene v diplomi so merjene na levi strani),
- potrebne so tudi kontrole merjenja, kar pomeni, da merjenca merimo na istem mestu vsaj trikrat, zapišemo pa srednjo vrednost teh treh dobljenih mer.

Antropometrične meritve uporabljamo za ugotavljanje telesne razvitosti in nam zaradi standardiziranega poteka meritev, kot je metoda I.B.P. (*International Biological Programme*), dajejo možnost za primerjanje podatkov med seboj, kot na primer primerjave med različnimi generacijami ali med športniki in nešportniki.

Antropometrija pa sama po sebi ni dovolj, saj je dobljene mere treba pravilno oceniti, jih statistično obdelati in določiti njihovo veljavnost oziroma stopnjo zaupanja (Medved, 1987).

3.3.1 Antropometrični instrumentarij

Z razvojem antropometrije in glede na zahteve posameznih raziskav se konstruirajo vedno novi in natančnejši instrumenti. Vsi instrumenti morajo biti umerjeni in ustrezati standardnemu metričnemu merilu (Bravničar, 1987). Sledi kratek opis instrumentov, ki so bili uporabljeni:

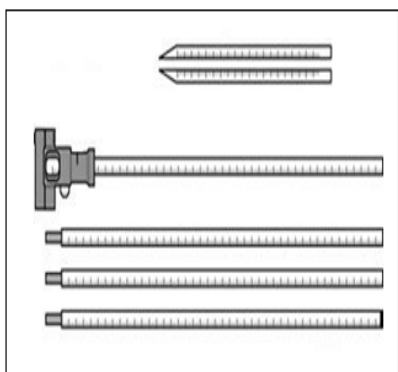
Medicinska (decimalna) tehtnica ali prenosna tehtnica



Za merjenje telesne teže uporabljamo medicinsko ali prenosno tehtnico, ki ima natančnost merjenja 0,5 kilogramov, tako natančno se meri tudi telesna teža merjencev. Prenosne tehtnice imajo razpon od 0 do 130 kilogramov.

Slika 3.4: Tehtnica (<http://www.sas.si/UserFiles/Image/sanitas/sbg19large.jpg>, 2.3.2009)

Antropometer



Je naprava za merjenje telesne višine. Sestavljen je iz 2 metrov dolge kovinske palice, ki je v preseku okrogla ali kvadratna. Kovinska palica ima gibljivi del, ki se lahko premika po celotni dolžini antropometra, na kateri je tudi skala v centimetrih. Z antropometrom lahko merimo tudi sedno višino, dolžino roke, dolžino noge... Natančnost skale je 0,1 centimeter, tako natančno se izvede tudi meritev telesne višine.

Slika 3.5: Antropometer (<http://www.dh.aist.go.jp/bodyDB/s/ Figanthropometer.jpg>, 2.3.2009)

Kaliper



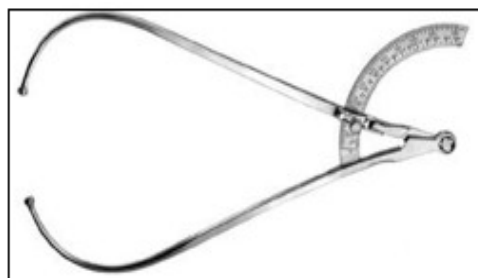
Kaliper je naprava za merjenje kožnih gub. Sestavljen je iz dveh čeljusti, ki imata na koncu površino 15 x 5 milimetrov in držita kožno gubo. Na vpeto kožno gubo deluje vedno isti tlak v vrednosti 10 g/mm². Krožna skala ima razpon od 0 do 40 milimetrov. Odčitavanje je možno od 0,2 do 0,5 milimetrov natančno.

Slika 3.6: Kaliper (Ross in Ward, 1984)

Malo šestilo ali kefalometer

Je naprava za merjenje širinskih mer. Skala razpona je 30 centimetrov in povezuje oba kraka. Natančnost meritve je 0,1 centimetrov.

Veliko šestilo ali pelvimeter



Po konstrukciji je identičen kefalometru, le da je skala razpona 60 centimetrov. Natančnost meritve je 0,1 centimetrov.

Slika 3.7: Pelvimeter (http://sanguinter.co.uk/images/martinPelvimeter_1.jpg, 17.3.2009)

Merilni trak



Merilni trak je lahko kovinski ali plastičen, dolg 150 centimetrov in se uporablja za merjenje telesnih obsegov. Natančnost meritve je 0,1 centimeter.

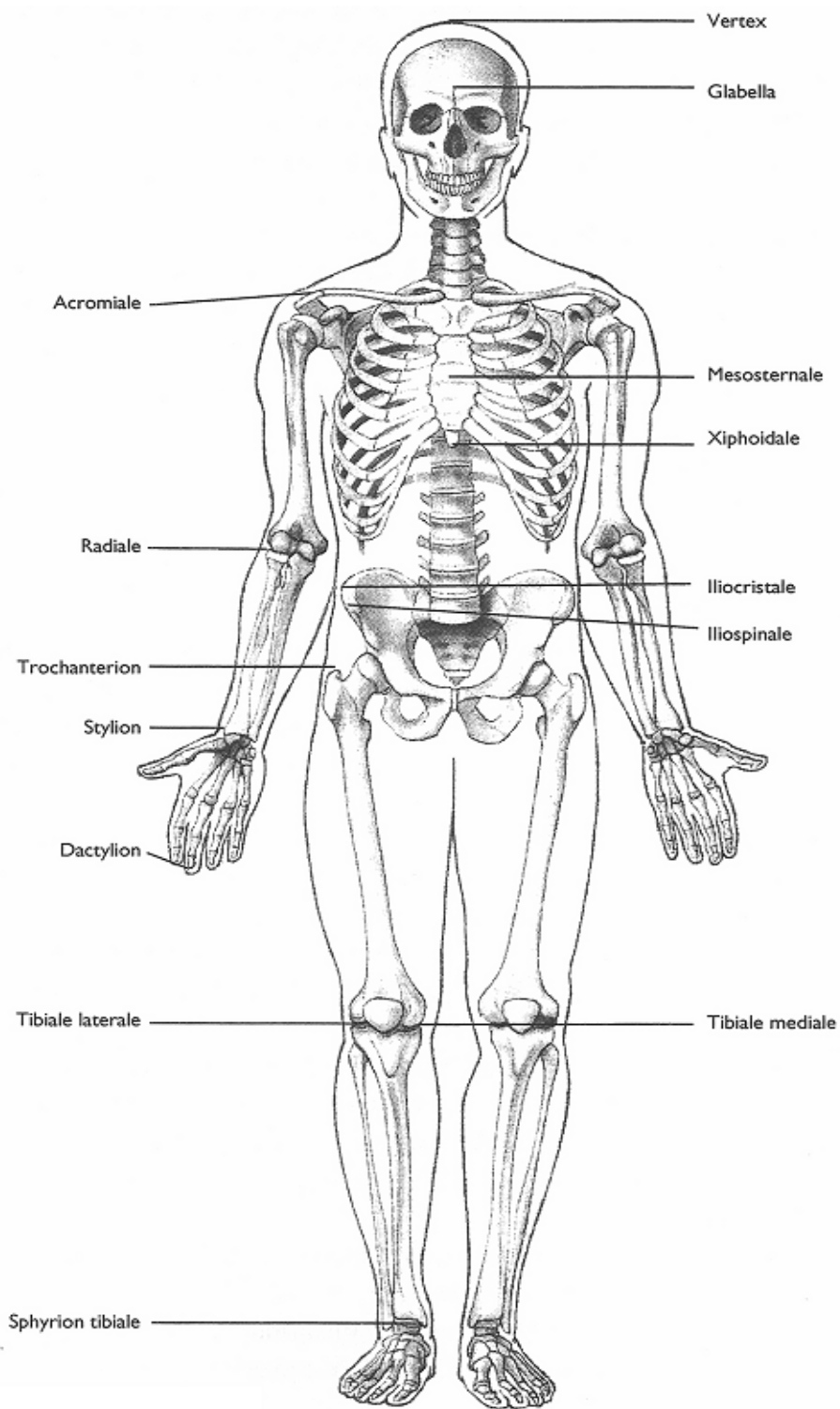
Slika 3.8: Merilni trak

(<http://www.zurnal24.si/export/sites/z24/data/images/zdravjefitness/merilnitruk325.jpg>, 2.3.2009)

3.3.2 Antropometrične točke

Pred vsako meritvijo moramo določiti specifične antropometrične točke, ki nam omogočajo natančno merjenje, primerljivost in ponovljivost rezultatov. Antropometrične točke po I.B.P. določamo med tem, ko merjenec stoji v standardnem položaju za izvajanje meritev (Bravničar, 1987). Glavne antropometrične točke so:

- *vertex* – najbolj izbočen del glave na temenu v sagitalni ravnini,
- *acromion* – najbolj lateralna točka na najbolj izbočenem delu široke izbokline grebena lopatice,
- *iliocrystale* – najbolj lateralna točka na zunanjem delu medenice,
- *olecranon* – točka na najbolj izbočenem delu podlahti, na dorzalni strani zgornje okončine,
- *trochanterion* – najbolj izbočen del na trohanterju, na stegnenici,
- *iliospinale* – točka na izboklini, ki se otipa, če se s prsti potuje po grebenu medenice v smeri naprej in je na mestu, kjer se linija grebena prevesi navzdol. Če je površina izbokline večja, se kot antropometrična točka upošteva sredina zaobljene površine,
- *tibiale* – točka, ki leži na najbolj izbočenem (stranskem) delu zgornjega roba sklepne površine golenice,
- *ferumo – epicondylare* – točka na najbolj izbočenem delu stegnenice v kolenu (medialna in lateralna),
- *stylion* – točka na najbolj izbočenem delu spodnjega izrastka koželjnice.



Slika 3.9: Antropometrične točke (Norton, 2004).

3.3.3 Antropometrične mere

Internacionalni biološki program (I.B.P) opisuje 39 antropometričnih mer. Pri izdelavi dela smo uporabili 20 mer, ki so predstavljene v nadaljevanju:

AV – telesna višina [cm]

Meri se z antropometrom. Merjenec stoji v standardnem položaju. Glava mora biti v frankfurtski ravnini. Merilec stoji levo od merjenca in postavi antropometer pravokotno na podlago za merjenca. Z desno roko spusti kovinski drsnik antropometra toliko, da se vodoravna letvica dotakne merjenčevega temena *vertexa*, ki ga otipa z levo roko.

AT – telesna teža [kg]

Telesno težo merimo z decimalno medicinsko tehtnico. Tehtnica mora stati na vodoravni podlagi in jo je treba za vsako novo meritev sproti umerjati. Merjenec stopi na tehtnico, merilec odčita rezultat z natančnostjo 0,1 kilograma, pri čemer se vmesne vrednosti zaokrožijo navzdol.

AON – obseg sproščene nadlahti [cm]

Pri merjenju le-te uporabljamo merilni trak. Merjenec stoji, zgornji ud mu sproščeno visi ob telesu. Merilec ovije merilni trak okoli nadlahti, 1 centimeter nad ravnino, ki označuje sredino nadlahti med *akromionom* – *olekranonom*. Pri merjenju se mora merilni trak po vsej dolžini prilegati koži, ne sme pa se vanjo ugrezati.

AONMAX – obseg pokrčene nadlahti [cm]

Merjenec stoji in ima roko pokrčeno do pravega kota in maksimalno napne dvoglavo mišico. Merilec pri merjenju ovije merilni trak na mestu največjega obsega.

AOP – obseg podlahti [cm]

Merjenec stoji, roka mu sproščeno visi ob telesu. Merilec ovije merilni trak okoli zgornje tretjine podlahti, izmeri na več mestih in upošteva največji obseg.

AOS – obseg stegna [cm]

Merjenec stoji rahlo razkoračeno, stegenske mišice so sproščene, teža je enakomerno razporejena na obe stopali. Merilec ovije merilni trak okoli stegna tik pod *glutealno gubo*⁸.

AOSLSR – srednji obseg stegna [cm]

Merjenec stoji razkoračeno, stegenske mišice so sproščene, teža je enakomerno razporejena na obe stopali. Merilec ovije merilni trak okoli stegna, na sredini stegna med točkama *iliospinale* in *tibiale*.

APKOL – premer kolena [mm]

Premer kolena merimo z drsečim šestilom. Merjenec sedi, med stegnom in golenjo je pravi kot. Merilec prisloni vrhova kljunastega merila – malega šestila – na najbolj izbočeni točki stegenice nad kolenom (lateralni in medialni epikondil femurja). Pri merjenju s pritiskom izpodrinemo mehko tkivo, da pridemo do kosti.

APKOM – premer komolca [mm]

Meri se z drsečim šestilom, tako da merjenec roko v komolcu pokrči do pravega kota in obrne dlan proti tlom. Merimo širino med lateralno in medialno grčo nadlahtnice.

APZ – premer zapestja [mm]

Meri se z drsečim šestilom. Merilec postavi merilo na najbolj izbočeni točki kostnih nastavkov koželjnice in podlahtnice v zapestju – točki lateralnega in medialnega *styliona*.

ASM – širina medenice [cm]

Širina medenice se meri z velikim šestilom ali skrajšanim antropometrom. Merjenec stoji sproščeno. Meri se razdalja med levo in desno točko *iliocrystale*.

ASR – širina ramen [cm]

Širino ramen izmerimo z velikim šestilom ali skrajšanim antropometrom. Merjenec stoji sproščeno. Meri se razdalja med levim in desnim *acromionom*.

⁸ Guba, ki jo tvori velika sedna mišica.

AKGB – kožna guba bicepsa (nadlahti) [mm]

Kožna guba bicepsa se meri s kaliperjem, in sicer na istem mestu kot obseg nadlahti, se pravi na ventralni strani. Merjenec stoji sproščeno.

AKGN – kožna guba nadlahti (tricepsova kožna guba) [mm]

Pri merjenju se uporablja kaliper. Merimo na istem mestu kot obseg nadlahti, in sicer na dorzalni strani.

AKGP – kožna guba podlahti [mm]

Meri se s kaliperjem. Merilec dvigne kožno gubo v vzdolžni osi segmenta na sredini volarne strani in na najdebelejšem delu podlahti.

AKGH – kožna guba hrbta [mm]

Kožno gubo hrbta izmerimo pod lopatico s kaliperjem.

AKGPR – kožna guba prsi [mm]

Meri se s kaliperjem. Merjenec stoji sproščeno, če je potrebno ramena pomakne naprej. Merilec dvigne kožno gubo v horizontalni ravnini na sredini med prsnima bradavicama.

AKGS – kožna guba stegna [mm]

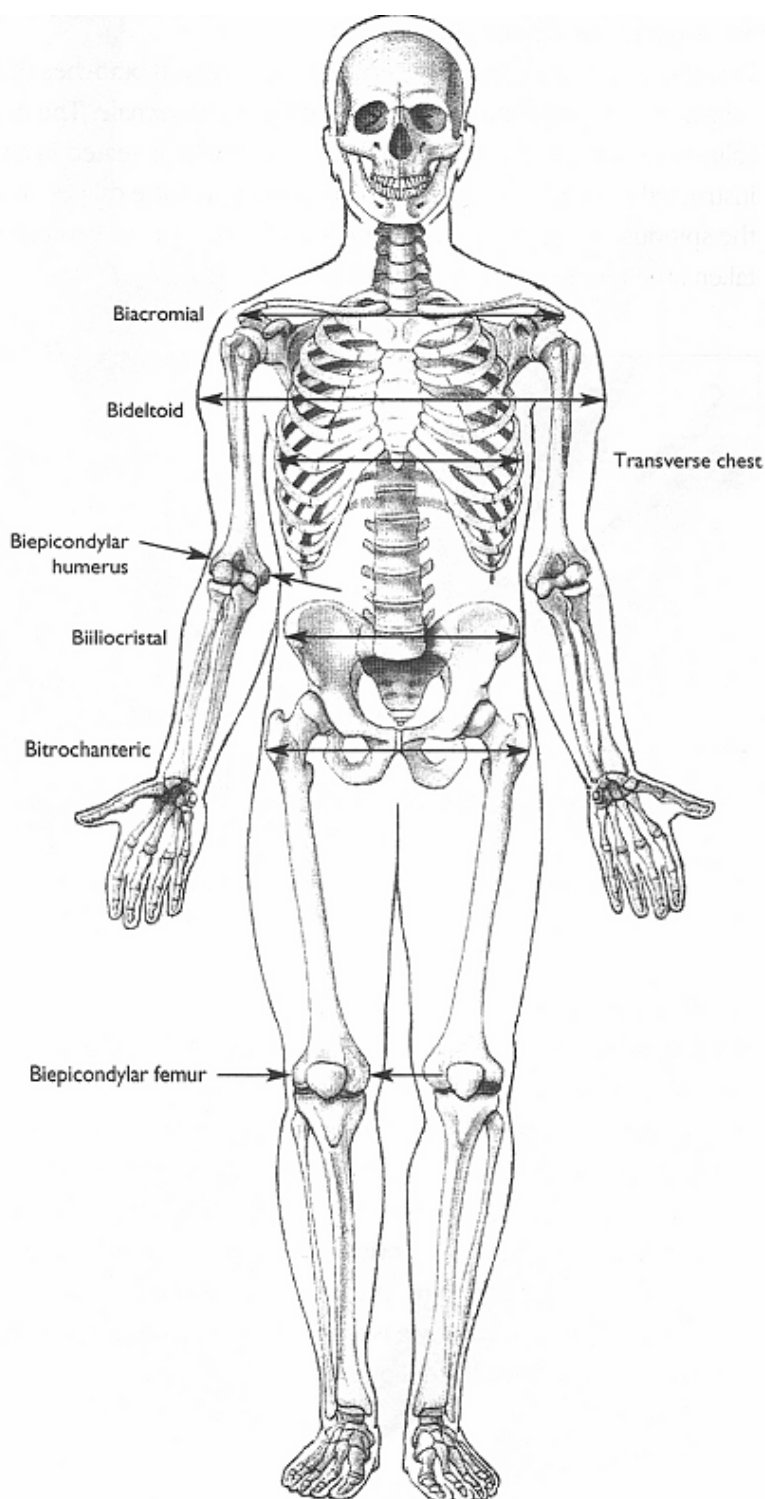
Meri se s kaliperjem, in sicer ventralno – na istem mestu kot smo merili obseg.

AKGSI –suprailiaklana kožna guba [mm]

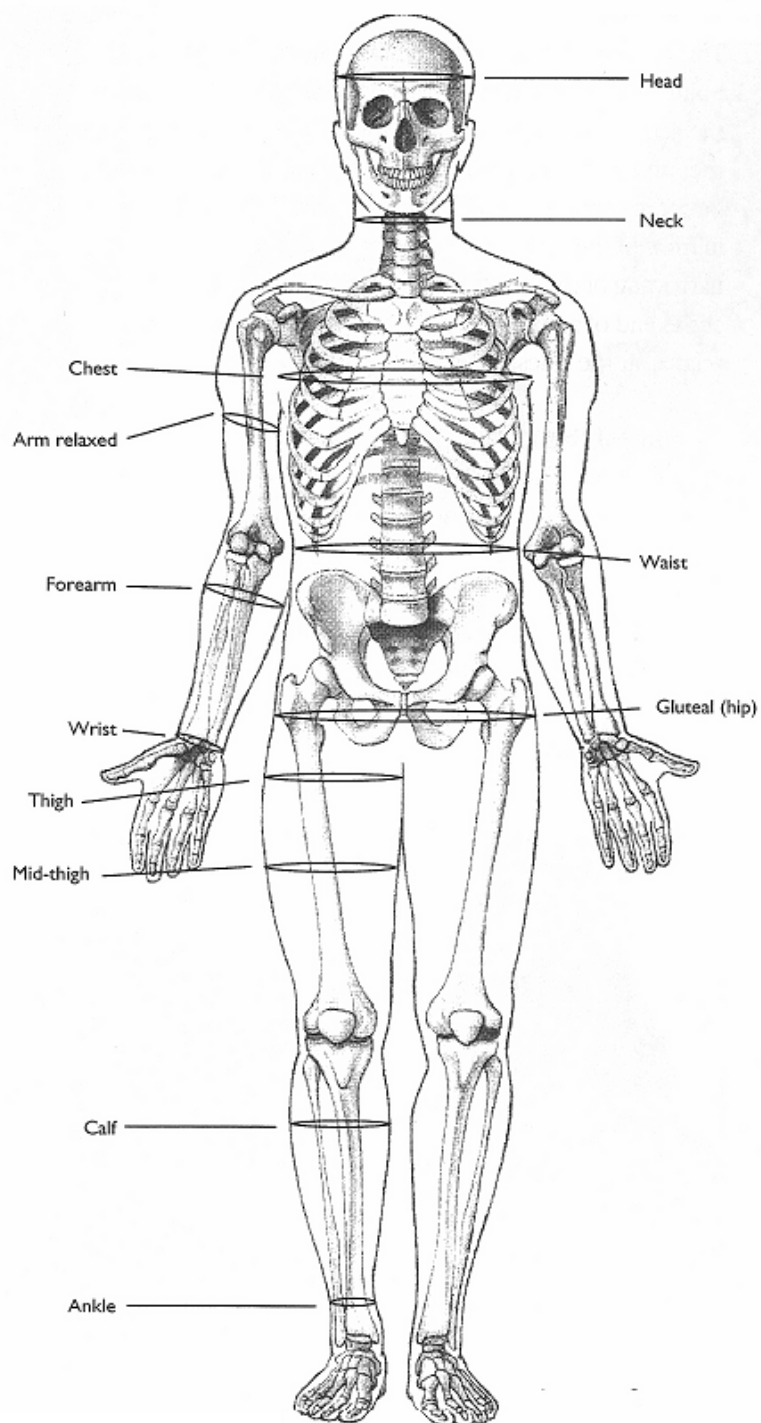
Pri merjenju uporabljamo kaliper. Merilec dvigne kožno gubo v horizontalni ravnini v srednji pazdušni liniji na sredini med najvišjo točko grebena medenice in najnižjo točko rebrnega loka.

AKGT – kožna guba trebuha [mm]

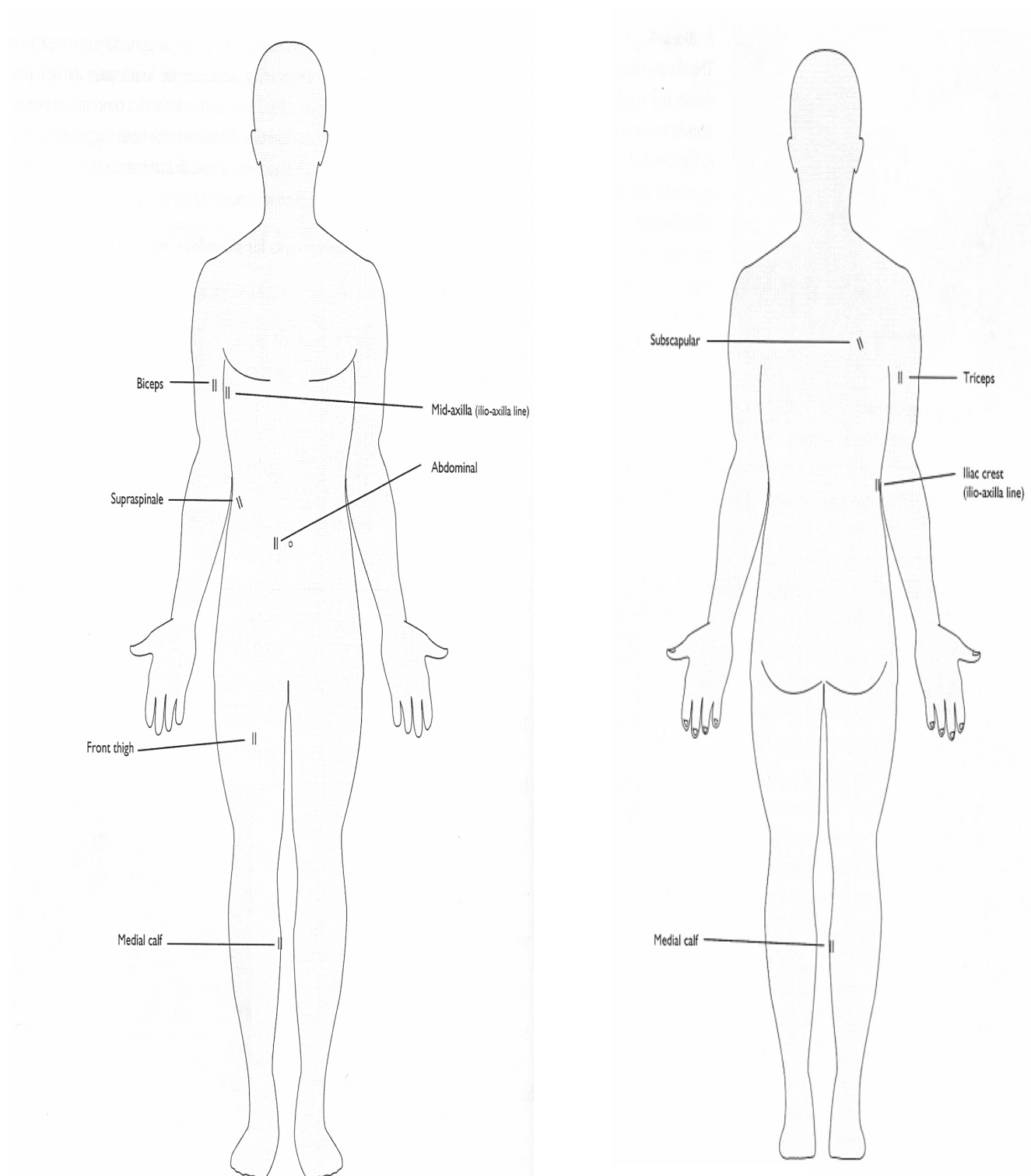
Kožno gubo trebuha merimo s kaliperjem 5 centimetrov levo od popka v horizontalni ravnini.



Slika 3.10: Antropometrične točke, kjer merimo širine (Norton, 2004).



Slika 3.11: Antropometrične točke, kjer merimo obsege (Norton, 2004).



Slika 3.12: Antropometrične točke, kjer merimo kožne gube (Norton, 2004).

3.3.4 Tehnike merjenja

Uporabljamo standardno tehniko merjenja, ki jo predpisuje I.B.P., da so lahko meritve med seboj primerljive.

- MERJENJE TELESNE VIŠINE

Telesno višino merimo z antropometrom. Merjenec stoji bos v standardnem položaju. Antropometer mora biti postavljen pravokotno na podlago in za merjencem. Kovinski drsnik antropometra merilec spusti do merjenčevega *verteksa*, in nato s skale odčita vrednost.

- MERJENJE TELESNE TEŽE

Z decimalno medicinsko tehtnico ali s prenosno tehtnico, ki jo je potrebno predhodno umeriti, izmerimo telesno težo. Merjenec, oblečen v čim manj oblačil, stopi na tehtnico, postavljeno na vodoravno podlago, in stoji v standardnem položaju. Ko se pero instrumenta umiri, merilec odčita rezultat.

- MERJENJE ŠIRIN (PREMEROV) NA TELESU (širina ramen – *biacrominalna*, širina medenice – *bicristalna*)

Pri merjenju širin uporabljamo pelvimeter oziroma skrajšan antropometer. Merimo razdaljo med točno določenimi antropometričnimi točkami. Pri tem merjenec stoji vzravnan, z obrazom naprej in nogama skupaj. Otipamo antropometrični točki, nanju postavimo pelvimeter in odčitamo vrednost.

- MERJENJE ŠIRIN (PREMEROV) SKLEPOV (širina komolca, zapestja in kolena)

Z drsečim šestilom merimo razdaljo med točno določenimi antropometričnimi točkami in v točno določenem položaju okončine, ki jo merimo. Pri merjenju širine komolca mora merjenec roko pokrčiti do pravega kota in pri tem dlan obrniti navzgor.

- MERJENJE OBSEGOV (OBODOV)

Merjenec med merjenjem obsegov z merilnim trakom stoji v standardnem položaju. Označimo mu predel (točko) merjenja: 1 centimeter nad ravnino, ki označuje sredino nadlahti med *akromionom* in *olekranonom*, obseg sproščene nadlahti; na mestu največjega

obsega dvoglave mišice obseg pokrčene nadlahti; na zgornji tretjini podlahti obseg podlahti; tik pod glutealno gubo obseg stegna. Na teh točkah namestimo merilni trak v horizontalni ravnini in tako, da se dotika kože ter odčitamo vrednost.

- **MERJENJE KOŽNIH GUB**

Najprej določimo in otipamo mesto, kjer bomo merili kožno gubo s kaliperjem. Mesto merjenja označimo s pisalom. Kožno gubo nato primemo s palcem in kazalcem leve roke in pazimo, da ne primemo tudi mišičja. Z desno roko držimo kaliper, nastavimo čeljusti kaliperja na označeno mesto in odčitamo vrednost najkasneje v štirih sekundah. Vsako meritev izvedemo trikrat in v antropološki list vnesemo le srednjo vrednost.

3.3.5 Statistična obdelava podatkov

Podatki so računalniško obdelani v statističnem programu SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) ter *Microsoft Excelu*. Rezultati raziskave so prikazani v obliki tabel in/ali grafov, ki obsegajo za vsako mero najpomembnejše statistične parametre: število merjencev, povprečno vrednost, standardni odklon ter t-test.

NUMERUS (N)

Predstavlja število enot v določenem vzorcu, v našem primeru število merjencev.

ARITMETIČNA SREDINA (\bar{X})

Aritmetična sredina ali povprečje je vsota vseh vrednosti, deljena s številom enot v populaciji.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

STANDARDNI ODKLON (DEVIACIJA)

Standardni odklon statistike imenujemo standardna napaka statistike. Je kvadratni koren variance. Varianca je osnovna mera variacije, je povprečje kvadratov odklonov posameznih vrednosti od aritmetične sredine. Za statistično analizo podatkov je varianca zelo pomembna, grafično se je ne da predstaviti, manj pomembna je tudi kot opisni parameter, zato uporabljamo standardno deviacijo.

$$S = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

ANALIZA VARIANCE (ANOVA) – za medsebojno primerjavo skupin.

T-TEST

Je statistična metoda za ugotavljanje, koliko so razlike med vzorcema pomembne. Razlike so lahko statistično pomembne (signifikantne) ali pa so le slučajne. Ocena povprečja je podana z intervalom, v katerem je z določeno verjetnostjo povprečje populacije. Interval zaupanja: $-zSE_d < d > + zSE_d$ predstavlja standardno napako razlike med aritmetičnima sredinama dveh vzorcev, ki ju primerjamo.

Standardizirano normalno porazdelitev ob izbrani stopnji tveganja, ki je podana v tabelah, predstavlja z in je konstanta.

Najprej izračunamo povprečno razliko med aritmetičnima sredinama dveh vzorcev.

$$d = \bar{X}_1 - \bar{X}_2$$

Nato izračunamo standardno napako razlike med aritmetičnima sredinama dveh vzorcev.

$$SE_d = SE(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2}{N_1 + N_2}}$$

Sledi izračun vrednosti t :

$$t = \frac{d}{SE_d} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

z je standardiziran odklon oziroma odklon enote od povprečja v primerjavi s standardnim odklonom. Vrednosti odklonov so konstante in so omejene z določeno stopnjo tveganja ali verjetnosti (p):

- $z = 1,96$ – sledi, da je tveganje 5 % oz. verjetnost 95 %
- $z = 2,58$ – sledi, da je tveganje 1 % oz. verjetnost 99 %
- $z = 3,29$ – sledi, da je tveganje 0,1 % oz. verjetnost 99,9 %

Kadar so t vrednosti znotraj mej intervala zaupanja za razliko od aritmetičnih sredin dveh vzorcev $-zSE_d < d < zSE_d$, smemo trditi, da je razlika med aritmetičnima sredinama statistično signifikantna.

Vrednosti t :

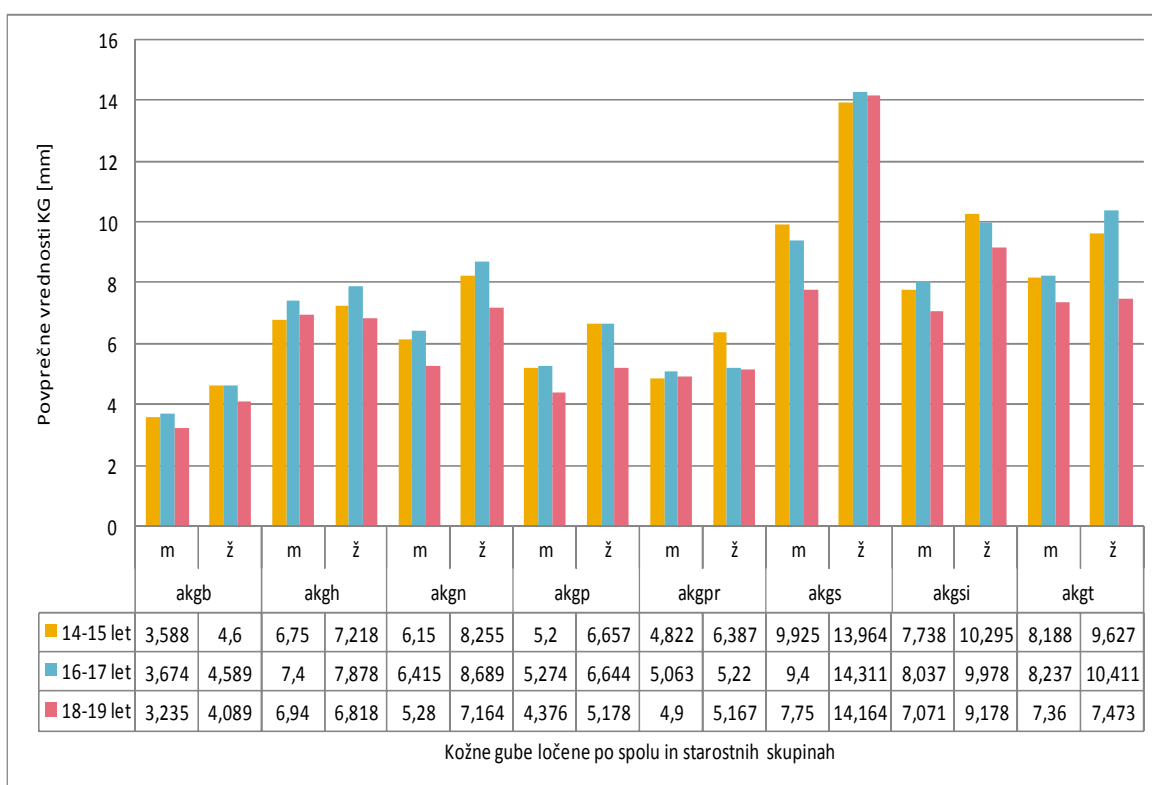
- $t < 1,96$ – sledi, da je razlika statistično nesignifikantna (–)
- $t > 1,96$ – sledi, da je razlika statistično signifikantna (+)* s 5% tveganjem ($p = 0,05$)
- $t > 2,58$ – sledi, da je razlika statistično signifikantna (+)** z 1% tveganjem ($p = 0,01$)
- $t > 3,29$ – sledi, da je razlika statistično signifikantna (+)*** z 0,1% tveganjem ($p = 0,001$)

4 REZULTATI

4.1 TEKAČI IN TEKAČICE PO STAROSTNIH SKUPINAH TER RAZLIKE MED SPOLOMA

Da ugotovimo razlike v telesnih merah med tekači in tekačicami v treh starostnih skupinah (14–15 let, 16–17 let ter 18–19 let), smo le-te predstavili v spodnjih grafih ter primerjali med seboj s t- in F-testom (tabele v prilogi). Poleg primerjave med spoloma smo naredili še primerjavo med 1. in 2., 1. in 3. ter 2. in 3. starostno skupino posebej za moški in ženski spol.

4.1.1 Kožne gube



Slika 4.1: Kožne gube, ločene po spolu in starostnih skupinah

Iz Slike 4.1 lahko razberemo, da imajo moški vse kožne gube manjše od žensk in da se večina kožnih gub pri športnikih z leti zmanjšuje. Rezultati so skladni s pričakovanji, saj športniki potrebujejo čim več mišičnega tkiva in čim manj maščobnega, ki pa se odraža prav v kožnih gubah. Debelina kožnih gub se z leti zmanjšuje, kar je posledica sistematičnega treniranja.

- **1. starostna skupina (14–15 let) – razlike med tekači in tekačicami**

Iz Tabele 5 (Priloga B) lahko po izračunu t-testa ugotovimo, da sta kožni gubi prsi (– 1,565 mm) ter kožna guba suprailiakalna (– 2,557 mm) izmerjeni meri, ki sta statistično značilno z 0,1% tveganjem manjši pri moškem spolu v primerjavi z ženskim spolom.

Kožna guba bicepsa (– 1,012 mm), kožna guba nadlahti (– 2,105 mm) ter kožna guba podlahti (– 1,457 mm) so statistično značilno z 1% tveganjem manjše pri tekačih kot pri tekačicah.

Kožna guba hrbta ter kožna guba trebuha tekačev se bistveno ne razlikujeta od tekačic. Razlike niso statistično značilne.

- **2. starostna skupina (16–17 let) – razlike med tekači in tekačicami**

Iz Tabele 6 (Priloga B) je razvidno, pri katerih kožnih gubah pride do statistično pomembnih razlik med spoloma.

Kožna guba stegna je pri tekačih za 4,911 milimetrov manjša kot pri tekačicah. Razlika je statistično značilna z 0,1% tveganjem.

Kožna guba bicepsa (– 0,915 mm), kožna guba nadlahti (– 2,274 mm) ter kožna guba podlahti (– 1,37 mm) so izmerjene mere, ki so pri tekačih statistično značilno manjše z 1% tveganjem.

Suprailiakalna kožna guba je pri tekačih za 1,941 milimetrov manjša kot pri tekačicah. Razlike so statistično značilne s 5% tveganjem.

Razlike statistično niso pomembne pri kožnih gubah hrbta (– 0,478 mm), prsi (– 0,157 mm) ter trebuha (– 2,174 mm), ki so nižje pri tekačih.

- **3. starostna skupina (18–19 let) – razlike med tekači in tekačicami**

Opis Tabele 7 (Priloga B):

Razlika je statistično pomembna z 0,1% tveganjem pri kožni gubi stegna, in sicer imajo tekači kar za 6,389 milimetrov manjšo omenjeno kožno gubo kot tekačice.

Statistično pomembne razlike z 1 % tveganja so večje pri tekačih v primerjavi s tekačicami pri sledečih izmerjenih merah: kožna guba bicepsa (– 0,854 mm), kožna guba nadlahti (– 1,884 mm) in suprailiakalna kožna guba (– 2,107 mm).

Povprečna vrednost kožne gube podlahti je pri tekačih za 0,802 milimetrov manjša od tekačic, kar lahko potrdimo s 5% tveganjem.

Povprečne vrednosti kožne gube hrbta, kožne gube prsi, kožne gube trebuha tekačev se v starostni skupini 18–19 let bistveno ne razlikujejo od enako starih tekačic. Razlike tako niso statistično značilne.

- **Primerjava tekačev med starostnimi skupinami**

Pri tekačih so v povprečju vse kožne gube večje v 2. starostni skupini, le kožna guba stegna je večja v 1. starostni skupini. S pomočjo izračunov (Tabela 1, priložena v prilogi A) ugotovimo, da razlike statistično niso značilne. Pričakovalo se je, da se bo kožna guba pri športnikih z leti zmanjšala. Razlogov za nasprotni rezultat je več. Možno je, da pred tem še niso trenirali, so drugi merjenci, z leti se razvija rast in se spreminja razmerje tkiv (maščobno ter mišično tkivo), ali da starejša skupina še ni bila v puberteti in je tako imela še več maščobnega tkiva.

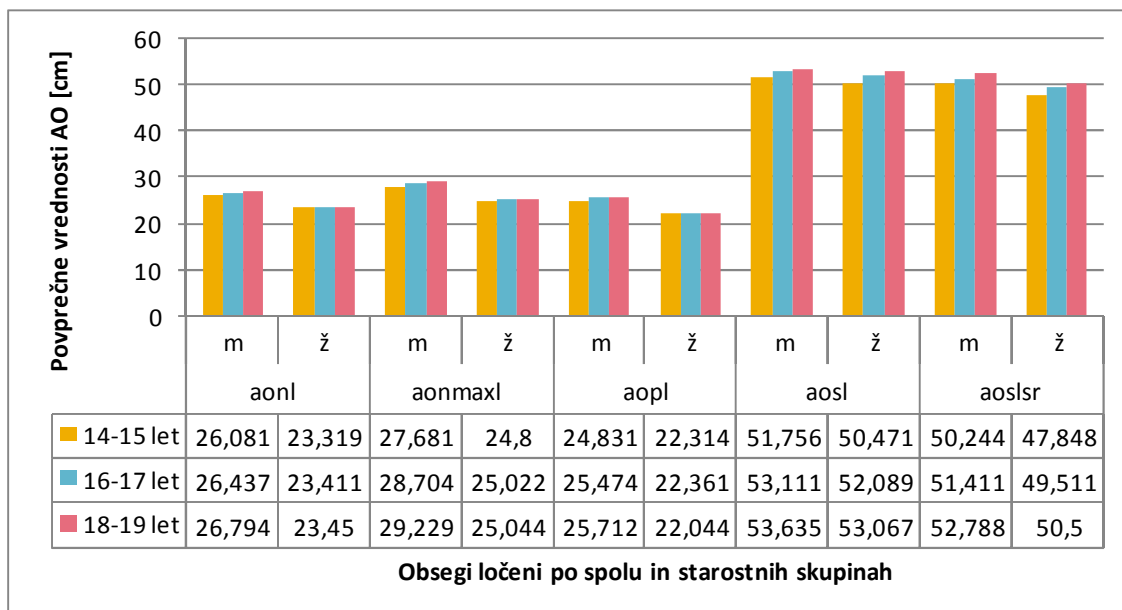
Med 1. in 3. starostno skupino pride do statistično značilne razlike pri kožni gubi stegna. Debelina te kožne gube se starejši skupini zniža za 2,175 centimetrov, kar je dokaz, da pri teku krepimo stegenske mišice in topimo maščobe v tem predelu. Pri ostalih kožnih gubah razlike niso statistično značilne.

Med izmerjenimi kožnimi gubami 16- in 17- ter 18- in 19-letnikov prihaja do statistično značilnih razlik pri kožni gubi podlahti ter kožni gubi stegna. Omenjeni kožni gubi se znižata, in sicer akgp za 0,898 centimetrov ter akgs za 1,65 centimetrov. Ostale kožne gube so prav tako manjše pri 18- in 19-letnih tekačih, vendar razlike niso statistično značilne.

- **Primerjava tekačic med starostnimi skupinami**

Rezultati v zgornjem grafu prikazujejo tudi razlike pri ženskem spolu po starostnih skupinah. V Tabeli 2 (Priloga A) lahko vidimo, da do statistično pomembne razlike pride le pri kožni gubi podlahti med 1. in 3. starostno skupino, in sicer je za 1,479 centimetrov manjša debelina pri 18- in 19- letnicah.

4.1.2 Obsegi



Slika 4.2: Obsegi, ločeni po spolu in starostnih skupinah

Na Sliki 4.2, kjer imamo predstavljene rezultate obsegov, ugotovimo, da so obsegi za malenkost večji pri moških ter da se z leti počasi večajo. Da ne pride do bistvenih spolnih razlik je lahko posledica obojespolnega treninga, morda pa enakost izhaja tudi iz razlik v strukturi mase – moški imajo več mišičnega tkiva, ženske več maščobnega tkiva.

Iz Tabel 5, 6 in 7 (Priloga B) s pomočjo t-testa ugotovimo, pri katerih merah prihaja do statistično značilnih razlik.

- **1. starostna skupina (14–15 let)**

Tekači imajo obseg pokrčene nadlahti (+ 2,881 cm) in obseg podlahti (+ 2,517 cm) statistično različno večja od enako starih tekačic, in sicer z 0,1% tveganjem.

Obseg sproščene nadlahti je za 2,762 centimetrov večji pri tekačih. Razlika je statistično pomembna z 1% tveganjem.

Srednji obseg stegna je pri tekačih za 2,396 centimetrov večji od tekačic. Razlika je statistično pomembna s 5 % tveganjem.

Obseg stegna se bistveno ne razlikuje od tekačic. Razlike niso statistično značilne.

- **2. starostna skupina (16–17 let)**

Obseg sproščene nadlahti (+ 3,026 cm), obseg pokrčene nadlahti (+ 3,682 cm), obseg podlahti (+ 3,113 cm) so izmerjene mere, ki so statistično značilno z 0,1% tveganjem večje pri tekačih kot pri tekačicah.

Srednji obseg stegna je za 1,9 centimetrov večji pri tekačih. Razlika je statistično značilna s 5% tveganjem.

Razlike statistično niso pomembne pri obsegu stegna, ki je za 1,022 centimetrov večji pri tekačih.

- **3. starostna skupina (18–19 let)**

Do statistično pomembnih razlik z 0,1% tveganjem prihaja pri naslednjih izmerjenih obsegih, ki so v povprečju večji pri tekačih: obsegu sproščene nadlahti (+ 3,344 cm), obsegu pokrčene nadlahti (+ 4,185 cm) in obsegu podlahti (+ 3,668 cm).

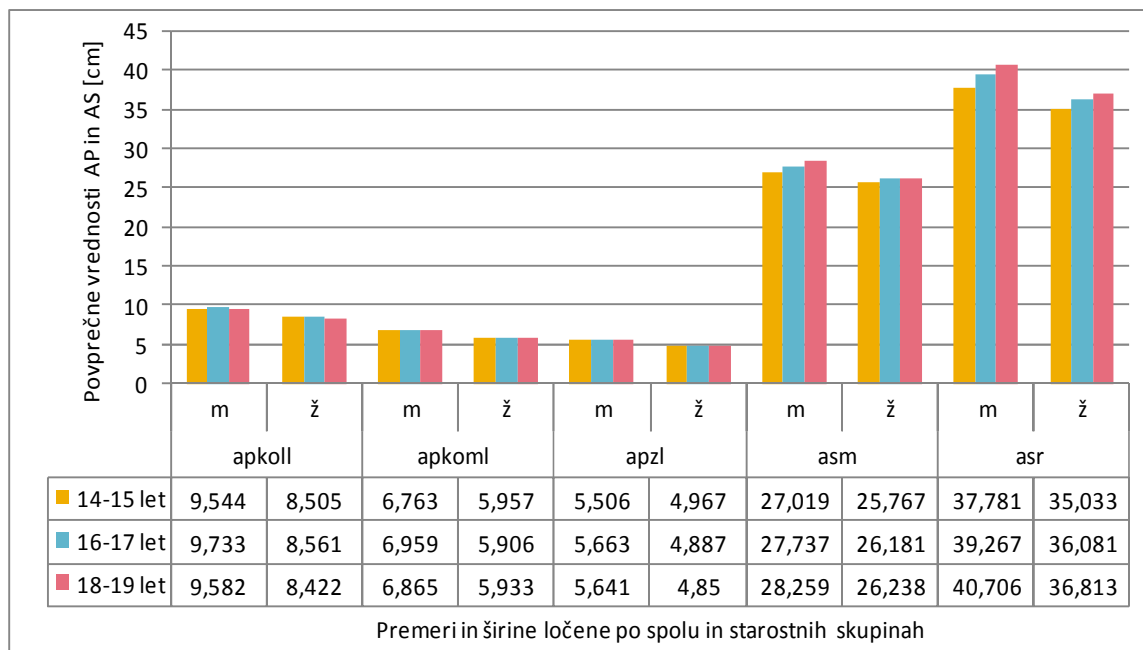
Srednji obseg stegna (+ 2,288 cm) je statistično značilno z 1% tveganjem večji pri tekačih kot pri tekačicah.

Povprečna vrednost obsega stegna tekačev se v starostni skupini 18–19 let bistveno ne razlikujejo od enako starih tekačic. Razlike tako niso statistično značilne.

- **Primerjava tekačev med starostnimi skupinami in primerjava tekačic med starostnimi skupinami**

S pomočjo Tabele 1, 2, 3 in 4 (Priloga A) lahko ugotovimo, da med primerjanjem različnih starostnih skupin tako pri moškem kot pri ženskem spolu ne pride do statistično pomembnih razlik v izmerjenih obsegih.

4.1.3 Premeri in širine



Slika 4.3: Premeri in širine, ločene po spolu in starostnih skupinah

Na Sliki 4.3 so prikazani rezultati premerov, ki so pri moškem spolu nekoliko večji in se z leti bistveno ne spreminjajo. V skladu s pričakovanji pa niso rezultati širine medenice, saj smo pričakovali širšo medenico žensk v primerjavi z moškimi. Zanimivo je tudi, da se pri ženskah širina medenice z leti skorajda ne spreminja, čeprav velja, da po puberteti le-ta raste. Širina ramen je pričakovano večja pri moškem spolu, a tudi pri ženskah z leti narašča.

- **1. starostna skupina (14–15 let)**

Pri predstavitvi mer v 1. starostni skupini se bomo oprli na Tabelo 5 (Priloga B).

Moški imajo naslednje izmerjene mere: premer kolena (+ 1,039 cm), premer komolca (+ 0,806 cm), premer zapestja (+ 0,539 cm), širino ramen (+ 2,748 cm) statistično različne od enako starih tekačic, in sicer z 0,1% tveganjem večje.

Širina medenice je pri tekačih za 1,252 centimetrov širša kot pri tekačicah. Razlika je statistično pomembna s 5% tveganjem.

- **2. starostna skupina (16–17 let)**

Premer kolena (+ 1,172 cm), premer komolca (+ 1,053 cm), premer zapestja (+ 0,776 cm) in širina ramen (+ 3,186 cm) so izmerjene mere, ki so statistično značilno z 0,1% tveganjem večje pri tekačih kot pri tekačicah.

Povprečna vrednost širine medenice (+ 1,556 cm) je pri moškem spolu statistično značilno večji z 1% tveganjem. (Tabela 6, Priloga B)

- **3. starostna skupina (18–19 let)**

Do statistično pomembnih razlik z 0,1% tveganjem prihaja pri naslednjih izmerjenih merah, ki so v povprečju višje pri tekačih: premeru kolena (+ 1,16 cm), premeru komolca (+ 0,932 cm), premeru zapestja (+ 0,791 cm) in širina ramen (+ 3,893 cm). Srednji obseg stegna (+ 2,288 cm) in širina medenice, ki je v povprečju za 2,021 centimetrov širša pri tekačih, sta statistično značilno z 1% tveganjem večji pri tekačih kot pri tekačicah. (Tabela 7, Priloga B)

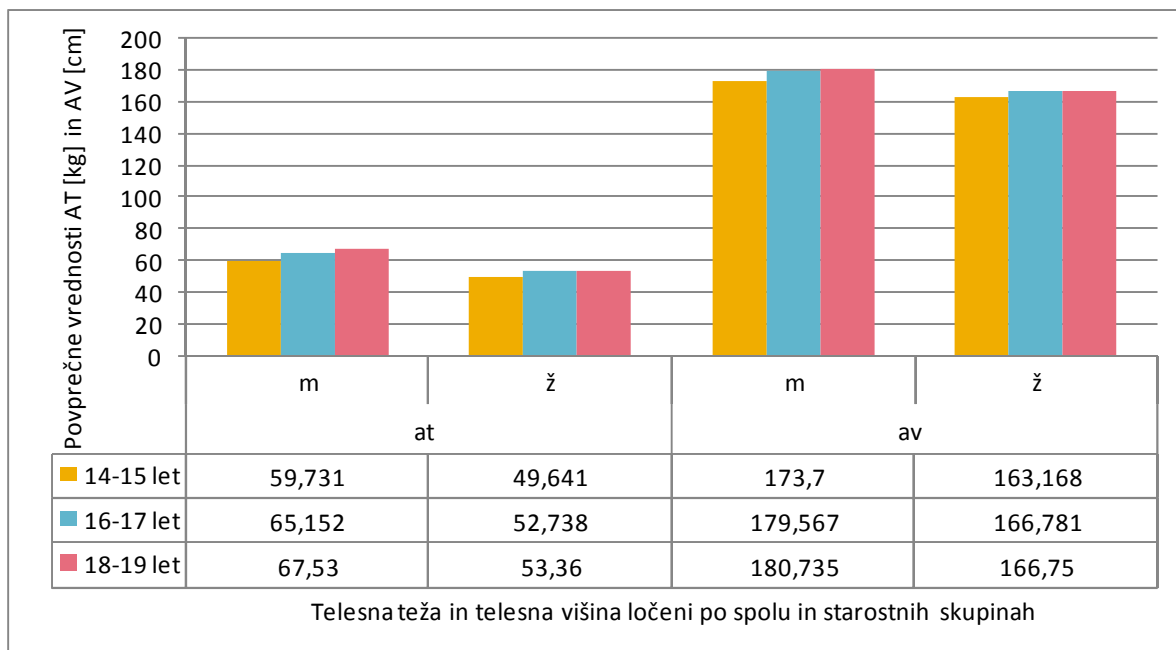
- **Primerjava tekačev med starostnimi skupinami**

Na podlagi vzorčnih podatkov ugotovimo, da prihaja do statistično značilnih razlik med 14- in 15-letniki ter 16- in 17-letniki v širini ramen, ki so za 1,486 centimetrov širša pri starejši skupini. Prav tako pride do statistične razlike v širini ramen med 14- in 15-letniki ter 18- in 19-letnimi tekači (1,048 cm širša pri starejši skupini), med 16- in 17-letniki ter 18- in 19-letnimi tekači, zopet v prid starejši skupini (+ 0,522 cm).

- **Primerjava tekačic med starostnimi skupinami**

Pri tekačicah ne pride do statistično pomembnih razlik.

4.1.4 Telesna teža in telesna višina



Slika 4.4: Telesna teža in telesna višina, ločeni po spolu in starostnih skupinah

Na Sliki 4.4 so pričakovani rezultati, saj so moški nekoliko težji in višji kot ženske. S starostjo narašča teža in višina, čeprav je opaziti, da telesna višina že stagnira, kar je posledica zaključene rasti.

Sledi opis Tabele 5 (Priloga B):

- **1. starostna skupina (14–15 let)**

Moški imajo telesno težo (+ 10,09 kg) in telesno višino (+ 10,532 cm) statistično različni kot enako stare tekačice, in sicer z 0,1% tveganjem večje.

- **2. starostna skupina (16–17 let)**

Iz Tabele 6 (Priloga B) je razvidno, da pride do statistično najbolj pomembne razlike med spoloma z 0,1% tveganjem pri telesni teži (+ 12,414 kg) in telesni višini (+ 12,786 cm), ki sta v povprečju večji pri moških.

- **3. starostna skupina (18-19 let)**

Opis Tabele 7 (Priloga B):

Do statistično pomembnih razlik z 0,1% tveganjem prihaja pri telesni teži (+ 14,17 kg) in telesni višini (+ 13,985 cm) v prid tekačem.

- **Primerjava tekačev med starostnimi skupinami**

Na podlagi vzorčnih podatkov v Tabelah 1 in 2 (Priloga A) ugotovimo, da prihaja do statistično značilnih razlik pri telesni teži in telesni višini med starostnima skupinama 14–15 in 16–17 let.

Če primerjamo povprečje teh parametrov, ugotovimo, da so 16- in 17-letniki višji za 5,867 centimetrov in težji za 5,421 kilogramov. To je v skladu s pričakovanji, saj telesna teža in višina z leti naraščata.

Telesna teža in telesna višina sta statistično značilno različni tudi med 14- in 15-letnimi ter 18- in 19-letnimi fanti. Starejša skupina je v povprečju za 7,035 centimetrov višja ter 7,799 kilogramov težja.

Med 16- in 17-letniki ter 18- in 19-letniki ne prihaja do statistično značilnih razlik v telesni teži in višini, čeprav so mere višje pri 3. starostni skupini.

- **Primerjava tekačic med starostnimi skupinami**

Pri tekačicah ni statistično pomembnih razlik med nobeno primerjalno starostno skupino.

* * *

Za konec bomo izpostavili, katere razlike so značilne samo za določeno skupino in katere nastopajo pri vseh skupinah. Pri primerjavi med tekači in tekačicami smo ugotovili, da je kožna guba prsi edina antropometrična meritev, ki je statistično značilna samo v 1. starostni skupini. Statistično značilne razlike, ki se pojavljajo v vseh treh starostnih skupinah so: kožna guba bicepsa, kožna guba nadlahti, kožna guba podlahti, kožna guba stegna, suprailiakalna kožna guba, obseg sproščene nadlahti, obseg pokrčene nadlahti,

obseg podlahti, srednji obseg stegna, premer kolena, premer komolca, premer zapestja, širina medenice, širina ramen, telesna teža in telesna višina.

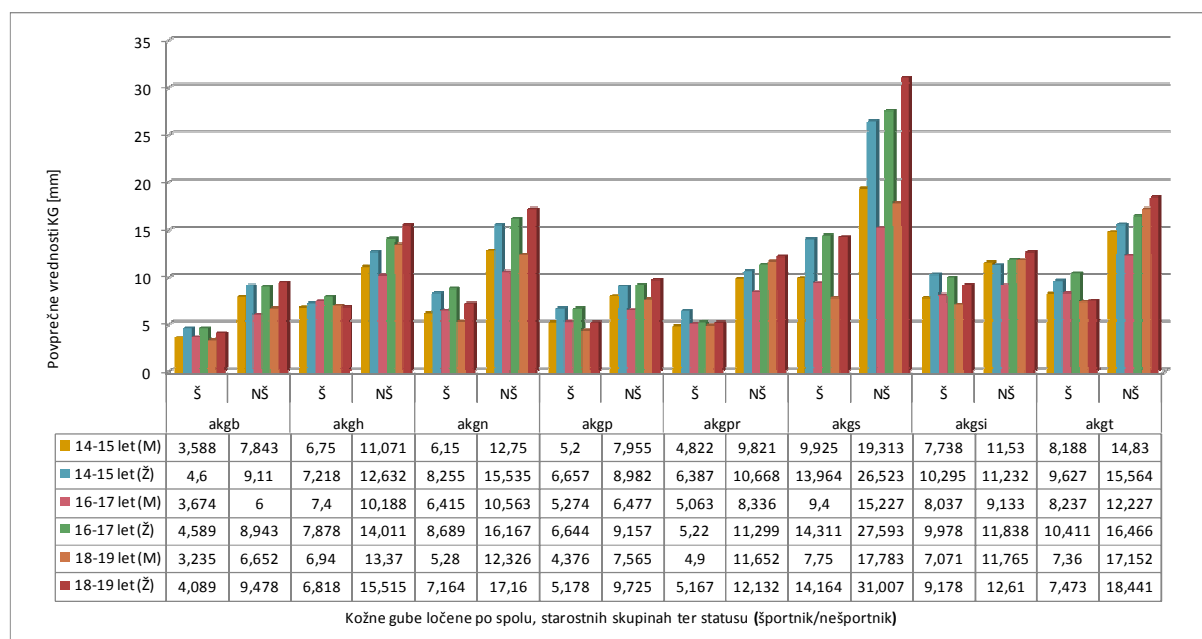
4.2 RAZLIKE MED ŠPORTNO IN NEŠPORTNO POPULACIJO ENAKE STAROSTI

V nadaljevanju ugotavljamo razlike med dvema skupinama enako starih mladostnikov. Skupina tekačev v posameznem starostnem obdobju redno trenira, medtem ko skupina netekačev ne trenira nobenega športa.

Rezultati so predstavljeni grafično in opisno tudi s pomočjo tabel, priloženih v Prilogah C, Č in D.

4.2.1 Razlike v kožnih gubah med športno in nešportno populacijo enake starosti

V nadaljevanju sledi razlaga grafa, kjer so prikazane povprečne vrednosti kožnih gub.



Slika 4.5: Kožne gube, ločene po spolu, starostnih skupinah ter statusu (športniki/nešportniki)

- **Tekači in netekači 1. starostne skupine (14–15 let)**

Vse izmerjene kožne gube so v povprečni vrednosti vidno manjše pri tekačih. Kožna guba stegna je kar za 9,388 milimetrov manjša pri tekačih v primerjavi z netekači. Ostale izmerjene debeline kožnih gub so v povprečju za 3–7 milimetrov tanjše pri športnikih v nasprotju z nešportniki. Vse razlike so statistično pomembne z 0,1% tveganjem, razen suprailiakalne kožne gube, ki je statistično pomembna z 1% tveganjem.

- **Tekači in netekači 2. starostne skupine (16–17 let)**

Statistično pomembne razlike z 0,1 % tveganjem se pojavljajo pri skoraj vseh kožnih gubah, ki so pri tekačih nižje kot pri netekačih. Ponovno je največja razlika v kožni gubi stegna, in sicer za 5,827 milimetrov v prid netekačem. Kožna guba trebuha (– 3,99 mm) je pri tekačih statistično značilno manjša z 1% tveganjem. Do statistično nepomembne razlike pride pri suprailiakalni kožni gubi, ki je prav tako nižja pri športnikih.

- **Tekači in netekači 3. starostne skupine (18–19 let)**

Tekači imajo vse kožne gube manjše v primerjavi z netekači. Razlike so še večje v primerjavi s 1. in 2. starostno skupino. Močno izstopata kožni gubi stegna (– 10,033 mm) in trebuha (– 9,792 mm) v korist tekačem. Ostale kožne gube so v povprečju od 3 do 7 centimetrov manjše od netekačev. Vse razlike so statistično pomembne z 0,1% tveganjem, razen suprailiakalna kožne gube, ki je statistično značilna z 1% tveganjem.

- **Tekačice in netekačice 1. starostne skupine (14–15 let)**

Statistično pomembne razlike med tekačicami in netekačicami, z 0,1% tveganjem lahko potrdimo za vse izmerjene kožne gube, ki so v povprečju za 1–7 milimetrov manjše pri športnicah. Kožna guba stegna se v povprečni vrednosti razlikuje kar za 12,55 centimetrov v korist tekačicam. Edina kožna guba, ki se statistično ne razlikuje, je suprailiakalna kožna guba.

- **Tekačice in netekačice 2. starostne skupine (16–17 let)**

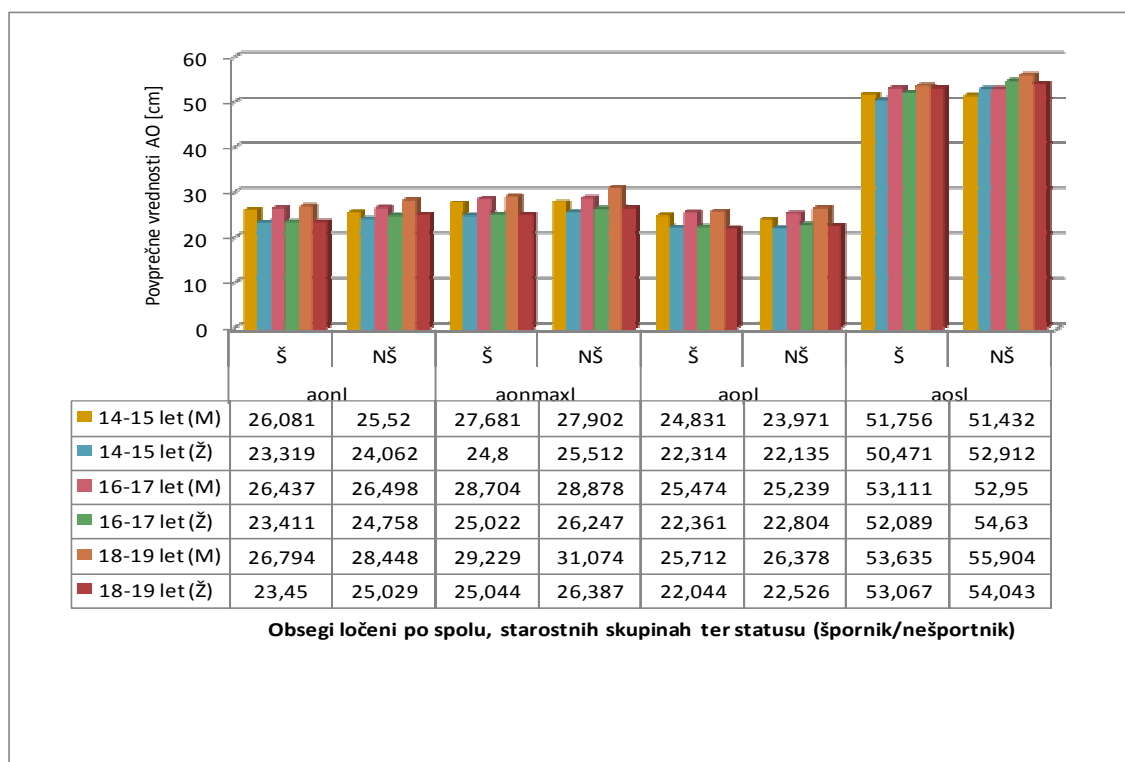
Kožne gube so tudi v tem primeru manjše pri tekačicah v primerjavi z netekačicami enake starosti. Ponovno najbolj izstopa kožna guba stegna, ki je za 13,282 milimetrov manjša pri

tekačih. Razlike so statistično značilne z 99,9% verjetnostjo. Samo suprailiakalna kožna guba je statistično pomembno nižja s 5% tveganjem.

- **Tekačice in netekačice 3. starostne skupine (18–19 let)**

Ponovno so najbolj statistično pomembne razlike med skupinama pri debelinah kožnih gub, ki so v povprečju za 3–16 milimetrov večje pri netekačicah. Najbolj se v povprečju razlikujeta kožna guba stegna (– 16,843 mm) in kožna guba trebuha (– 10,968 mm), ki sta statistično značilno z 0,1% tveganjem manjši pri tekačicah. S tolikšnim tveganjem so statistično značilne tudi razlike pri ostalih izmerjenih kožnih gubah, z izjemo suprailiakalne kožne gube (1% tveganje).

4.2.2 Razlike obsegov med športno in nešportno populacijo enake starosti



Slika 4.6: Obsegi, ločeni po spolu, starostnih skupinah ter statusu (športniki/nešportniki)

- **Tekači in netekači 1. starostne skupine (14–15 let)**

Statistično pomemben parameter je obseg podlahti, ki je pri športnikih za 0,86 centimetrov večji kot pri nešportnikih. Razlika je statistično pomembna s 5% tveganjem. Do statistično pomembnih razlik ne pride pri obsegu sproščene nadlahti (+ 0,561 cm), obsegu stegna (+

0,324 cm), pri katerih so mere višje pri tekačih, ter obsegu pokrčene nadlahti, ki je za 0,221 centimetrov večji pri netekačih.

- **Tekači in netekači 2. starostne skupine (16–17 let)**

Pri vseh izmerjenih obsegih ne prihaja do statistično pomembnih razlik, čeprav sta v povprečju obsega sproščene (+ 0,061 cm) in pokrčene nadlahti (+ 0,826 cm) večja pri nešportnikih, obsega podlahti (+ 0,765 cm) in stegna (+ 0,161 cm) pa večja pri tekačih.

- **Tekači in netekači 3. starostne skupine (18–19 let)**

Obsega sproščene nadlahti (+ 1,654 cm) in pokrčene nadlahti (+ 1,845 cm) sta meri, ki sta statistično značilno večji z 1% tveganjem pri netekačih. Obseg stegna je za 2,269 centimetrov večji pri netekačih, le da je razlika statistično značilna s 5% tveganjem. Obseg podlahti pa je v povprečju za 0,666 centimetrov večji pri netekačih, vendar ta razlika ni statistično značilna.

- **Tekačice in netekačice 1. starostne skupine (14–15 let)**

Obseg stegna je za 2,441 centimetrov manjši pri tekačicah v primerjavi z enako starimi netekačicami. To lahko trdimo z 1% tveganjem. Ostali obsegi se nekoliko razlikujejo, vendar razlike statistično niso značilne.

- **Tekačice in netekačice 2. starostne skupine (16–17 let)**

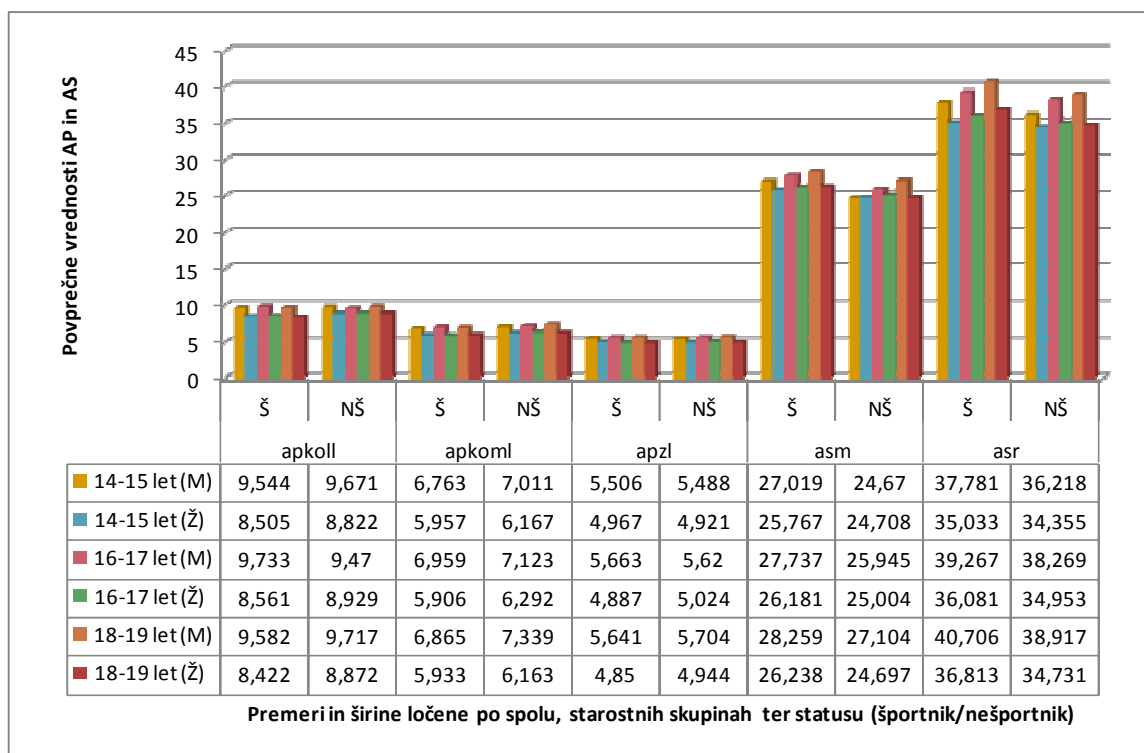
Obseg sproščene nadlahti (– 1,347 cm), obseg pokrčene nadlahti (– 1,225 cm) in obseg stegna (– 2,541 cm) so mere, ki so statistično značilno z 1% tveganjem manjše pri tekačicah.

Pri obsegu podlahti pa različnost med tekačicami in netekačicami ni statistično pomembna.

- **Tekačice in netekačice 3. starostne skupine (18–19 let)**

Obseg sproščene nadlahti (– 1,579 cm) je statistično značilno z 1% tveganjem manjši pri tekačicah kot pri netekačicah. Obseg pokrčene nadlahti (– 1,343 cm) je statistično značilno s 5% tveganjem manjši pri tekačicah kot pri netekačicah. Pri obsegu podlahti in stegna pa ne prihaja do statistično pomembnih razlik.

4.2.3 Razlike premerov in širin med športno in nešportno populacijo enake starosti



Slika 4.7: Premeri in širine, ločene po spolu, starostnih skupinah ter statusu (športnik/nešportnik)

- **Tekači in netekači 1. starostne skupine (14–15 let)**

Povprečna širina medenice je pri tekačih za 2,349 centimetrov širša kot pri netekačih. Gre za statistično pomembno razliko, kar lahko trdimo z 0,1% tveganjem. Statistično pomemben parameter je tudi širina ramen, ki je pri športnikih večji v povprečju za 1,563 centimetrov. To lahko trdimo z 1% tveganjem. S 5% tveganjem je statistično pomembna tudi razlika v povprečni vrednosti premera komolca, in sicer imajo tekači za 0,248 centimetrov večji premer. Do statistično pomembnih razlik ne prihaja pri premeru kolena, večjega za 0,127 centimetrov pri netekačih, in zapestja, večjega za 0,018 centimetrov pri tekačih.

- **Tekači in netekači 2. starostne skupine (16–17 let)**

Širina medenice je izmerjena mera, ki je značilna z 0,1% tveganjem večja pri tekačih (+ 1,792 cm). Širina ramen (+ 0,998 cm) in premer kolena (+ 0,263 cm) sta meri, ki sta statistično značilno z 1% tveganjem večji pri športnikih proti nešportnikom. Pri povprečni vrednosti komolca, ki je za 0,164 centimetrov večji pri nešportnikih, ter premeru zapestja,

ki je za 0,043 centimetrov večji pri športnikih pa govorimo o statistično nepomembnih razlikah.

- **Tekači in netekači 3. starostne skupine (18–19 let)**

Premer komolca (+ 0,474 cm) je statistično značilno z 1% tveganjem večji pri netekačih. Širina ramen pa je za 1,789 centimetrov širša pri tekačih in je prav tako statistično značilna z 1% tveganjem. Širina medenice je za 1,155 centimetrov večja pri tekačih. Razlika je statistično značilna s 5% tveganjem. Premer kolena (– 0,135 cm) ter premer zapestja (– 0,063 cm) sta izmerjeni meri, ki sta manjši pri tekačih, vendar razlike niso statistično značilne.

- **Tekačice in netekačice 1. starostne skupine (14–15 let)**

Premer kolena (– 0,317 cm) in premer komolca (– 0,21 cm) sta izmerjeni meri, ki sta statistično značilno z 1% tveganjem manjši pri tekačicah kot pri netekačicah. Širina medenice (+1,059 cm) je pri tekačicah statistično značilno večja z 1% tveganjem. Premer zapestja in širina ramen se nekoliko razlikujeta med tekačicami in netekačicami, vendar te razlike statistično niso značilne.

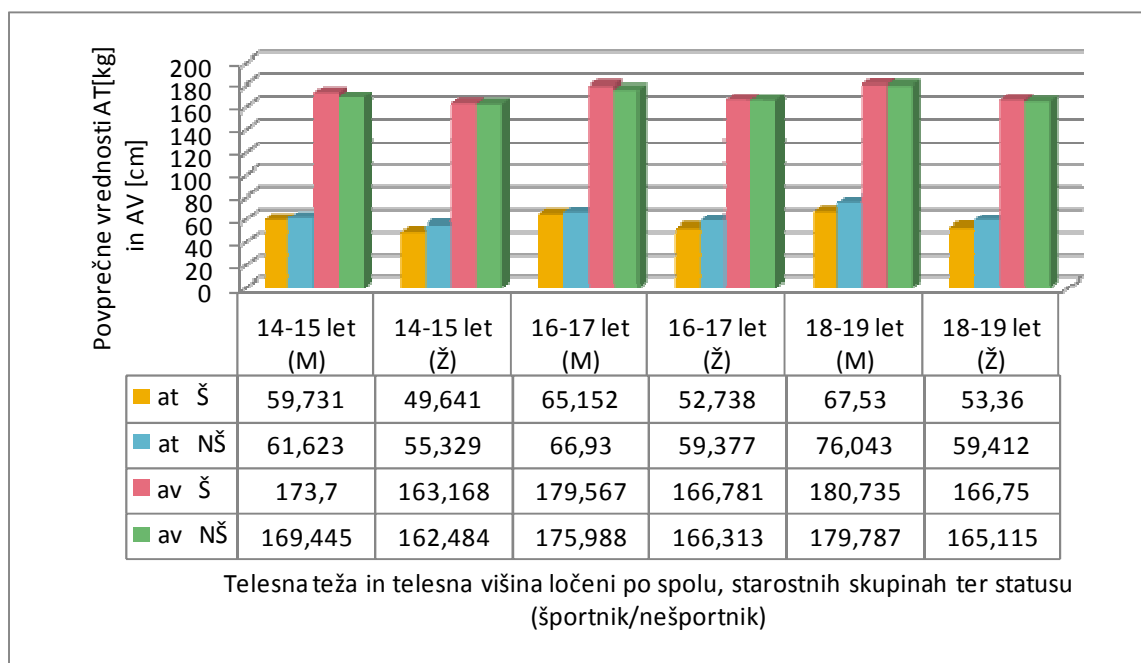
- **Tekačice in netekačice 2. starostne skupine (16-17 let)**

Premer kolena (+ 0,368 cm) in premer komolca (+ 0,386 cm) sta meri, ki sta statistično značilno z 0,1% tveganjem večji pri netekačicah. Povprečna širina ramen je pri tekačicah za 1,128 centimetrov večja kot pri netekačicah. Ta razlika je statistično značilna z 1% tveganjem. Širina medenice je pri športnicah za 1,177 centimetrov večja kot pri nešportnicah. Razlika je statistično pomembna s 5% tveganjem. Pri premeru zapestja pa razlika med tekačicami in netekačicami ni statistično pomembna.

- **Tekačice in netekačice 3. starostne skupine (18–19 let)**

Širina ramen je za 2,082 centimetrov večja pri tekačicah v primerjavi z netekačicami. Razlika je statistično značilna z 0,1% tveganjem. Širina medenice pa (+ 1,541 cm) je pri tekačicah statistično značilno večja z 1% tveganjem. Premer komolca (– 0,23 cm) je statistično značilno s 5% tveganjem manjši pri tekačicah kot pri netekačicah. Pri premeru zapestja ne prihaja do statistično pomembnih razlik.

4.2.4 Razlike v telesni teži in telesni višini med športno in nešportno populacijo enake starosti



Slika 4.8: Telesna teža in telesna višina, ločeni po spolu, starostnih skupinah ter statusu (športnik/nešportnik)

- **Tekači in netekači 1. starostne skupine (14–15 let)**

Tekači so za 4,255 centimetrov višji od netekačev, kar lahko trdimo s 5% tveganjem. Netekači so v povprečju težji za 1,892 kilogramov v primerjavi s tekači, vendar razlika ni statistično značilna.

- **Tekači in netekači 2. starostne skupine (16–17 let)**

Telesna višina (+ 3,579 cm) je statistično značilno z 1% tveganjem večja pri športnikih kot pri nešportnikih. Telesna teža je za 1,778 kilogramov večja pri nešportnikih, a razlika ni statistično pomembna.

- **Tekači in netekači 3. starostne skupine (18–19 let)**

Tekači so višji za 0,948 centimetrov in razlika ni statistično značilna. Do statistično pomembne razlike pride pri telesni teži, in sicer so nešportniki v povprečju za 8,513 kilogramov težji od nešportnikov, kar lahko potrdimo z 0,1% tveganjem.

- **Tekačice in netekačice 1. starostne skupine (14–15 let)**

Telesna višina se nekoliko razlikuje med tekačicami in netekačicami, vendar razlika statistično ni značilna. Telesna teža pa je statistično značilno manjša za 5,688 kilogramov pri tekačicah, kar lahko trdimo z 1% tveganjem.

- **Tekačice in netekačice 2. starostne skupine (16–17 let)**

Razlika v telesni višini tudi v tej starostni skupini ni statistično značilna, medtem ko je telesna teža (+ 6,639 kg) izmerjena mera, ki je statistično značilno z 0,1% tveganjem večja pri netekačicah.

- **Tekačice in netekačice 3. starostne skupine (18–19 let)**

Pri telesni višini ne prihaja do statistično pomembnih razlik. Telesna teža pa je v povprečju za 6,025 kilogramov manjša pri tekačicah, kar se kaže za statistično pomembno razliko z 1% tveganjem.

* * *

Za konec naj izpostavimo, katere razlike so značilne samo za določeno starostno skupino in katere nastopajo pri vseh starostnih skupinah. Pri primerjanju tekačev in netekačev ugotovimo, da samo v 1. starostni skupini pride do statistično pomembne razlike pri obsegu podlahti. Le v 3. starostni skupini pa nastopijo statistične razlike pri obsegu sproščene nadlahti, obsegu pokrčene nadlahti, obsegu stegna ter telesni teži. V vseh treh starostnih skupinah se statistično značilne razlike pojavijo v vseh kožnih gubah, razen suprailiakalni kožni gubi, premeru zapestja, širini medenice in širini ramen.

Pri primerjanju tekačic in netekačic ugotovimo, da nobena izmerjena antropometrična meritev ni statistično značilna samo za eno starostno skupino. V vseh treh starostnih skupinah pa statistično značilne razlike nastopajo pri sledečih antropometričnih meritvah: pri vseh kožnih gubah, premeru kolena, premeru komolca, širini medenice in telesni teži.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Na podlagi 20 antropometričnih meritev smo ugotavljali telesne značilnosti od 14- do 19-letnih tekačev. Obdelali smo 20 telesnih parametrov: kožne gube bicepsa, tricepsa, hrbta, nadlahti, podlahti, stegna, suprailiakalno, trebuha, obsege sproščene nadlahti, pokrčene nadlahti, podlahti, stegna, srednji obseg stegna, premere kolena, komolca, zapestja, širino medenice, širino ramen, telesno težo in telesno višino. Podatke smo statistično obdelali ter med seboj primerjali tekače in tekačice, ki smo jih razvrstili v 3 starostne skupine:

- 1. starostna skupina: 14–15 let,
- 2. starostna skupina: 16–17 let,
- 3. starostna skupina: 18–19 let.

Poleg tega smo primerjali posebej samo tekače, ločene po starostnih skupinah, ter tekačice, prav tako ločene v starostne skupine.

Vzorec športnikov je obsegal 114 oseb, od tega 63 fantov in 51 deklet, ki so bili merjeni v letih 2001, 2002 ter 2003 na Fakulteti za šport. Kot primerjalni vzorec smo vzeli enako stare merjence iz okolice Ljubljane in Kranja, merjene v šolskem letu 1988/89 (Tomazo-Ravnik, 1994). Tako smo lahko rezultate športnikov primerjali z ne-športniki, in sicer smo naredili spolno ter starostno primerjavo.

5.1.1 Razlike športnikov med različnimi starostnimi skupinami

Po prebrani literaturi smo spoznali, da so rezultati športnikov odvisni od različnih dejavnikov. Velik vpliv imata tudi rast in razvoj. Mejniki je predvsem obdobje adolescence, ko pride do hormonskega delovanja, ki je pri dekletih drugačno kot pri fantih. Takrat se spremeni razmerje maščobnega in mišičnega tkiva, ki pri tekačih odigrata pomembno vlogo. Maščobno tkivo namreč predstavlja z vidika učinkovitosti v športni dejavnosti največkrat negativni dejavnik, medtem ko je čim večja masa mišičnega tkiva pri večini športov zaželjena. Vendar pa je potrebno v povezavi s tem tudi opozoriti, da pri vzdržljivostnih športih (npr. tek na dolge proge), velika mišična masa ni nujno prednost. Večja mišična masa sicer res omogoča večjo fizično moč, a hkrati tudi bistveno prispeva k

večji telesni teži posameznega športnika. Pri vzdržljivostnih športih je tako za uspeh ključnega pomena, da ima športnik optimalno »tekmovalno težo«, ki se doseže z ustreznim razmerjem med mišično maso in skupno telesno težo. Podatki o udeležencih poletnih olimpijskih iger leta 1988, ki so tekmovali v vzdržljivostnih športih so potrdili domnevo, da imajo vzdržljivostni športniki v primerjavi z ostalimi precej nižjo telesno težo (Tittel in Wutscherk, 1993).

V začetku adolescence se zgodi izrazito povečanje maščobnega tkiva pri dekletih, pri fantih pa je opazno zniževanje deleža maščobnega tkiva.

Zaključek rasti pri dekletih nastopi v povprečju pri 16,5 letih. Takrat dekleta dosežejo 98 % končne višine. Pri fantih zaključek rasti nastopi med 17. in 18. letom.

Vzorec zajema 14–19 let stare osebe, kar pomeni, da nekateri še rastejo, nekateri pa so z rastjo že zaključili.

Spoznali smo (Škof, 2007), da imajo dečki, ki prehitvajo biološki razvoj, boljše rezultate – so močnejši in učinkovitejši v motoriki. Nasprotno pa pri dekletih, ki kasnije v telesnem in spolnem razvoju, dosegajo boljše rezultate v motoriki in so pogosto uspešnejša v športu od vrstnic z zgodnjim zorenjem.

5.1.2 Telesne mere pri tekačih med različnimi starostnimi skupinami

Med 1. in 2. starostno skupino pride do statistično značilnih razlik le pri širini ramen, ki je za 1,486 centimetrov večja pri starejših tekačih, telesni teži (+ 5,421 kg) in telesni višini (+ 5,867 cm), ki sta tudi večji pri 2. starostni skupini. To je v skladu s pričakovanji, saj telesna teža in višina z leti naraščata, posledično pa tudi širina ramen. Zanimivi so rezultati kožnih gub, ki so pokazali, da so vse izmerjene kožne gube, razen kožne gube stegna, večje v 2. starostni skupini. Pričakovalo se je, da se bo kožna guba pri športnikih z leti zmanjšala. Razlogov za nasprotni rezultat je več. Lahko, da pred tem še niso tako intenzivno trenirali, so drugi merjenci, z leti se razvije tudi rast in se spreminja razmerje tkiv (maščobno ter mišično tkivo).

Med 1. in 3. starostno skupino pride do statistično značilnih razlik pri kožni gubi stegna, ki je pri starejši skupini tekačev za 2,175 milimetrov manjša. Predvidevamo lahko, da do tega pride predvsem na račun krepitve stegenske mišice s treningom teka. Do razlik v prid

starejši skupini pride še pri širini ramen (+ 2,925 cm), telesni teži (+ 7,799 kg) in pri telesni višini (+ 7,035 cm).

2. in 3. starostna skupina se statistično razlikujeta pri izmerjenih kožnih gubah podlahti (– 0,898 mm), kožnih gubah stegna (– 1,65 mm) in širini ramen (– 0,522 cm). Izmerjene mere (obsegi, premeri, širina medenice, telesna teža in telesna višina) so večje v 3. starostni skupini, a razlike niso statistično značilne. Prav tako razlike niso statistično značilne pri ostalih kožnih gubah, ki so manjše pri 18- in 19-letnih tekačih. Morda zato, ker so izjemno nizke že pri najnižji starostni skupini in se nadalje ne morejo več zniževati.

5.1.3 Telesne mere pri tekačih med različnimi starostnimi skupinami

Pri tekačih so razlike manjše kot pri tekačih, kar je verjetno vzrok zaključene rasti pri večini deklet.

Med 1. in 2. starostno skupino pri nobeni izmed izmerjenih mer ne pride do statistično značilnih razlik, čeprav so kožne gube v povprečju nekoliko manjše pri 2. skupini. Še največje so razlike pri telesni teži (+ 3,097 kg), telesni višini (+ 3,613 cm) in širini ramen (+ 1,048 cm) v prid starejšim tekačicam.

Prav tako ne prihaja do bistvenih razlik med 2. in 3. starostno skupino. Večje so razlike med 1. in 3. starostno skupino, ko pride do statistično pomembnih razlik pri kožni gubi podlahti, in sicer je za 1,479 centimetrov manjša pri starejših tekačih.

5.1.4 Razlike med spoloma pri tekačih v starosti 14–19 let

1. starostna skupina

V 1. starostni skupini ima moški spol v povprečju vse kožne gube manjše od ženskega spola. Te razlike so statistično značilne. Le pri kožni gubi hrbta in trebuha ugotovimo, da razlike niso statistično značilne, kljub temu da sta manjši pri tekačih.

Pri izmerjenih obsegih, razen pri obsegu stegna, ki je pri tekačih za 1,285 centimetrov večji in kjer ni statistično značilnih razlik, imajo ostali obsegi večjo mero pri tekačih in so razlike statistično značilne.

Razlike v premerih med spoloma v 1. starostni skupini so statistično značilne. Premeri kolena (+ 1,039 cm), komolca (+ 0,806 cm) in zapestja (+ 0,532 cm) so širši pri tekačih.

Širina ramen je za 2,748 centimetrov in širina medenice za 1,252 centimetrov večja pri tekačih. Pričakovali smo širšo medenico pri tekačicah, saj je znano, da ima ženski spol širšo medenico od moškega spola. Razlike so statistično značilne.

Ugotovimo, da so tekači statistično različno težki in visoki od enako starih tekačic, in sicer za 10,09 kilogramov težji ter 10,532 centimetrov višji.

2. starostna skupina

V 2. starostni skupini prav tako pride do statističnih razlik med spoloma v telesni višini in teži. Tekači so za 12,414 kilogramov težji ter 12,786 centimetrov večji od tekačic.

Vse kožne gube so nižje pri tekačih, s tem da pri kožnih gubah hrbta, prsi ter trebuha razlike niso statistično pomembne.

V povprečnih vrednostih so večji tudi vsi obsegi in premeri pri moškem spolu, s tem da so vse razlike, razen obsega stegna, statistično pomembne.

Tudi v tej starostni skupini sta širini ramen in medenice širši pri tekačih.

3. starostna skupina

V 3. starostni skupini dobimo zelo identične rezultate kot pri 2. starostni skupini, le da se mere nekoliko povečajo oz. zmanjšajo v prid tekačem.

5.1.5 Razlike med športno in nešportno populacijo

TEKAČI IN NETEKAČI

1. starostna skupina

Rezultati kažejo, da pride do statistično pomembnih razlik v telesni višini, in sicer so tekači za 4,255 centimetrov večji od netekačev.

Rezultati ne kažejo statistično značilnih razlik v telesni teži med tekači in netekači; razlika je v povprečju le za 1,892 kilogramov v prid netekačem.

Zanimiv je rezultat povprečne širine medenice, ki je pri tekačih za 2,349 centimetrov širša kot pri netekačih. Gre za statistično značilno razliko. V tem primeru ne bi mogli trditi, da imajo starejše generacije, čeprav gre pri nas za največ 15-letno razliko, v povprečju širšo medenico in da je trend razvoja človeka usmerjen k zožitvi medenice (Štefančič in Tomazo-Ravnik, 1998).

Največje razlike med tekači in netekači je opaziti pri kožnih gubah, kjer so bile po pričakovanju vidno manjše pri tekačih. S tem smo potrdili ugotovitve preteklih raziskav na športnikih, in sicer, da športna aktivnost zmanjšuje razmerje maščobnega : mišičnemu tkivu v telesu, kar sta ugotovili tudi Štefančič in Tomazo-Ravnik (1992).

Statistično pomemben parameter je tudi širina ramen, ki je pri športnikih večji v povprečju za 1,563 centimetrov. To ugotovitev, da imajo športniki navadno širša ramena, smo spoznali že v teoretičnem delu.

Obseg podlahti je za 0,86 centimetrov večji pri tekačih in je statistično pomemben parameter. Pri ostalih obsegih razlike niso statistično značilne. Obsega nadlahti in stegna sta v povprečju nekoliko večja pri športnikih. Pri netekačih pa je nekoliko (za 0,221 cm) večji obseg pokrčene nadlahti v primerjavi s tekači.

V raziskavi Štefančič, Tomazo-Ravnik (1992) so rezultati pokazali, da so povprečne vrednosti obsegov prsnega koša, nadlahti, podlahti, stegna in golena pri športno aktivnih študentih večje.

Razlike v premerih niso bistvene. Statistično značilna razlika nastane le v premeru komolca, in sicer za 0,248 centimetrov v prid tekačem. Premer zapestja je za 0,018 centimetrov večji pri tekačih, premer kolena pa za 0,127 centimetrov večji pri netekačih. Tudi Štefančič in Tomazo-Ravnik (1992) sta ugotovili, da razlike v premerih med športniki in nešportniki niso statistično značilne.

2. starostna skupina

Tudi v tej starostni skupini pride do podobnih razlik med tekači in netekači kot pri mlajši starostni skupini.

Telesna višina je zopet večja pri tekačih v primerjavi z netekači, in sicer za 3,579 centimetrov. Razlika je statistično značilna. Telesna teža je za 1,778 kilogramov večja pri nešportnikih. Razlika ni statistično značilna.

Ponovno sta širina ramen (+ 0,998 cm) in širina medenice večji pri tekačih (+ 1,792 cm) in je razlika statistično značilna.

Vse izmerjene kožne gube so manjše pri tekačih in je njihova razlika statistično značilna.

Obsega sproščene nadlahti (+ 0,061 cm) ter pokrčene nadlahti (+ 0,826 cm) sta večja pri nešportnikih, a razlika statistično ni značilna. Obsega podlahti (+ 0,765 cm) in stegna (+ 0,161 cm) pa sta večja pri tekačih, razlika tudi tu ni statistično pomembna.

Premeri se bistveno ne razlikujejo med primerjalnima skupinama. Pri premeru komolca in zapestja ne pride do statističnih razlik, medtem ko je pri premeru kolena statistično značilna razlika, in sicer imajo tekači večji premer za 0,263 centimetrov.

3. starostna skupina

Tekači so v tej starostni skupini v povprečju večji za samo 0,948 centimetrov in razlika statistično ni značilna. Netekači pa so v povprečju za 8,513 kilogramov težji od tekačev.

Največje statistične razlike so ponovno v kožnih gubah, ki so v povprečju od 3 do 10 milimetrov manjše pri tekačih.

Širini ramen (+ 1,789 cm) in medenice (+ 1,155 cm) sta tudi v najstarejši skupini večji pri tekačih in so razlike statistično značilne.

Obseg stegna (+ 2,269 cm), obseg sproščene nadlahti (+ 1,654 cm), obseg pokrčene nadlahti (+ 1,845 cm) so obsegi v prid tekačem in pri njih pride do statističnih razlik. Obseg podlahti pa je za 0,666 centimetrov manjši pri tekačih in razlika ni statistično pomembna.

Razlike v premerih kolena in zapestja niso statistično značilne in so vrednosti večje pri tekačih. Premer komolca pa je za 0,474 centimetrov manjši pri tekačih in je razlika statistično značilna.

TEKAČICE IN NETEKAČICE

1. starostna skupina

Tudi telesna višina pri dekletih je višja pri športnicah v primerjavi z nešportnicami, in sicer so tekačice v povprečju za 0,684 centimetrov večje od netekačic. Ta razlika statistično ni pomembna.

V telesni teži so tekačice lažje za 5,688 kilogramov proti netekačicam. Razlika je statistično značilna.

Najbolj statistično pomembne razlike med tekačicami in netekačicami, z 0,1% tveganjem, lahko potrdimo za vse izmerjene kožne gube, ki so v povprečju za 1–7 milimetrov manjše pri športnicah. Kožna guba stegna se v povprečni vrednosti razlikuje kar za 12,55 centimetrov v korist tekačicam. Edina kožna guba, ki se statistično ne razlikuje, je suprailiakalna kožna guba, čeprav je v povprečju za 0,937 milimetrov manjša pri tekačicah.

Širina ramen je za 0,678 centimetrov večja pri tekačicah, a razlika ni statistično pomembna. Tudi pri ženskem spolu opazimo, da je širina medenice širša pri športnicah (+ 1,059 cm) in je razlika statistično značilna.

Obseg stegna je manjši pri športnicah za 2,441 centimetrov. Razlika je statistično pomembna. Pri ostalih obsegih (sproščene nadlahti, pokrčene nadlahti, podlahti) ne pride do statističnih razlik.

Premer kolena (– 0,317 cm) in premer komolca (– 0,21 cm) sta manjša pri tekačicah s statistično značilnimi razlikami. Razlike v premeru zapestja pa niso statistično značilne.

2. starostna skupina

Rezultati kažejo, da je telesna višina za 0,468 centimetrov večja pri tekačicah, a razlika ni statistično značilna. Do statistične razlike pa pride pri telesni teži, in sicer so tekačice lažje za 6,639 kilogramov.

Kožne gube so tudi v tem primeru manjše pri tekačicah v primerjavi z netekačicami enake starosti. Ponovno najbolj izstopa kožna guba stegna, ki je za 13,282 milimetrov manjša pri

tekačicah. Razlike so statistično značilne z 99,9% verjetnostjo. Samo suprailiakalna kožna guba je statistično pomembna s 5% tveganjem.

Širina medenice je pri športnicah za 1,177 centimetrov, širina ramen pa za 1,128 centimetrov večja kot pri nešportnicah. Razlike so statistično značilne. Povprečna širina ramen je pri tekačicah za 1,128 centimetrov večja kot pri netekačicah. Tudi ta razlika je statistično značilna.

Obseg sproščene nadlahti (– 1,347 cm), obseg pokrčene nadlahti (– 1,225 cm) in obseg stegna (– 2,541 cm) so mere, ki so statistično značilno manjše pri tekačicah. Pri obsegu podlahti pa imajo za malenkost (– 0,443 cm) manjšo vrednost tekačice, a razlika ni statistično pomembna.

Razlike v premerih so statistično značilne pri kolenu (+ 0,368 cm) in komolcu (+ 0,386 cm) v prid netekačicam. Premer zapestja pa je za 0,137 centimetrov večji pri netekačicah, razlika ni statistično značilna.

3. starostna skupina

Tekačice so v povprečju za 1,635 centimetrov višje od netekačic, vendar ta razlika ni statistično pomembna. V telesni teži so tekačice lažje za 6,025 kilogramov in pride do statističnih razlik z netekačicami.

Ponovno so najbolj statistično pomembne razlike med skupinama pri debelinah kožnih gub, ki so v povprečju za 3–16 milimetrov večje pri netekačicah. Najbolj se v povprečju razlikujeta kožna guba stegna (– 16,843 mm) in kožna guba trebuha (– 10,968 mm), ki sta statistično značilno z 0,1% tveganjem manjši pri tekačicah. S tolikšnim tveganjem so statistično značilne tudi razlike pri ostalih izmerjenih kožnih gubah, z izjemo suprailiakalne kožne gube (1 % tveganje).

Širina medenice (+ 1,541 cm) in širina ramen (+ 2,082 cm) sta pri tekačicah statistično značilno večji.

Obseg sproščene nadlahti (– 1,579 cm) in obseg pokrčene nadlahti (– 1,343 cm) sta obsega, ki v povprečju merita več pri netekačicah. Razlike so statistično značilne.

Obseg podlahti, ki je v povprečju za 0,482 centimetrov, ter obseg stegna, ki je za 0,976 centimetrov manjši pri tekačicah, nista statistično značilni razliki.

Izmerjeni premeri so v povprečju vsi manjši pri tekačicah, le da pri premeru kolena (– 0,45 cm) in komolca (– 0,23 cm) pride do statistične razlike, pri premeru zapestja (– 0,094 cm) pa ne.

5.2 SKLEPI

Tekače smo najprej primerjali med seboj po starostnih skupinah posebej za moški ter ženski spol.

Pri primerjavi starostnih skupin tekačev lahko rečemo, da pride do statistično značilnih razlik pri naslednjih izmerjenih merah:

- kožni gubi podlahti, ki se z leti zmanjšuje,
- kožni gubi stegna, ki se od vseh kožnih gub zmanjša največ (med 1. in 3. starostno skupino za 2,175 milimetrov),
- obsegu pokrčene nadlahti, ki se z leti povečuje na podlagi večanja mišične mase,
- obsegu podlahti, ki se z leti tudi povečuje,
- srednjemu obsegu stegna, ki se poveča za 2,544 centimetrov med 1. in 3. starostno skupino,
- širini ramen, ki se med najmlajšo in najstarejšo skupino v povprečju poveča za 2,925 centimetrov,
- telesni teži, ki z leti narašča do 7,799 kilogramov,
- telesni višini (18- in 19-letniki so v povprečju za 7,035 centimetrov višji od 14- in 15-letnikov ter za 5,867 centimetrov višji od 16- in 17-letnih tekačev).

Primerjava starostnih skupin tekačic pa je pokazala, da pride do statistično pomembnih razlik samo pri sledečih antropometričnih merah:

- kožni gubi podlahti, in sicer se z leti pričakovano zmanjšuje,
- kožni gubi prsi, ki se prav tako zmanjšuje,

- srednjemu obsegu stegna, ki se poveča, in sicer med 1. in 3. skupino za 2,652 centimetrov,
- širini ramen, ki se z leti poveča za 1,78 centimetrov.

Prvo hipotezo, v kateri smo trdili, da pri tekačih iz različnih starostnih skupin lahko pričakujemo razlike v antropometričnih meritvah, lahko potrdimo, saj so rezultati pokazali razlike med leti, čeprav vse razlike niso statistično značilne.

Pri primerjavi spola med tekači smo spoznali, da so skoraj vse izmerjene antropometrične mere med tekači in tekačicami statistično značilne. Spola smo primerjali za vse tri starostne skupine in ugotovili, da se v vseh treh skupinah pojavljajo mere, ki se statistično ne razlikujejo. Te mere so: kožna guba prsi, kožna guba trebuha ter obseg stegna in še kožna guba prsi, ki statistično ni značilna v 2. in 3. starostni skupini.

Na splošno lahko rečemo, da so vse kožne gube manjše pri tekačih, obsegi, premeri, širine, telesna teža in telesna višina pa večje kot pri tekačicah.

Zato lahko potrdimo tudi Hipotezo 2, ki pravi, da se antropometrične mere športnic razlikujejo od telesnih mer športnikov.

Med športniki in nešportniki prihaja do razlik v telesnih značilnostih. To sta dokazali že Štefančič in Tomazo-Ravnik (1992), ko sta primerjali antropometrične mere študentov, ki se ukvarjajo s športom s športno neaktivno skupino enako starih udeležencev.

Po podatkih naše raziskave, lahko rečemo, da obstajajo statistično značilne razlike med tekači in netekači ter tudi med tekačicami in netekačicami.

Če povzamemo, lahko ugotovimo, da so tekači povprečno višje rasti, imajo manjšo telesno maso, manjše kožne gube, širša ramena in medenico. To velja za tekače in tekačice vseh treh starostnih skupin. Te razlike so tudi statistično značilne.

Lahko trdimo, da se tekačem količina mišičja z leti povečuje in količina podkožnega maščevja zmanjšuje. Športno pasivni skupini pa se z leti količina maščevja povečuje, kar se v naših rezultatih dobro vidi, saj kožne gube z leti naraščajo. Za ostale mere pa tega ne moremo potrditi, ker se statistične razlike ne pojavljajo v vseh treh starostnih skupinah ter pri obeh spolih. Našo tretjo hipotezo, da med skupino tekačev in netekačev obstajajo razlike v izmerjenih antropometričnih merah, lahko potrdimo.

6 POVZETEK

Tek na srednje in dolge proge spada med najstarejše športne zvrsti. Čeprav je v starih kulturah predstavljal le kot sredstvo v boju za preživetje, segajo prvi zapisi o tovrstnih tekmovanjih daleč pred začetek našega štetja. V diplomskem delu, ki je pred vami, so predstavljene razlike in podobnosti med tekači na srednje dolge proge. Tekače smo primerjali po starostnih skupinah (1. starostna skupina: 14–15 let, 2. starostna skupina: 16–17 let in 3. starostna skupina: 18–19 let) ter med ženskim in moškim spolom. Da bi ugotovili, v kolikšni meri na razlike v razvoju človeškega telesa vpliva trening, smo značilnosti teles tekačev primerjali še z značilnostmi teles športno neaktivnih mladostnikov enake starosti.

V prvem delu smo primerjali tekače v že prej omenjenih starostnih skupinah. Primerjava med 1. in 2. starostno skupino je pokazala, da ima starejša skupina tekačev širša ramena, večjo telesno težo in višino. Te razlike so statistično značilne. Med 1. in 3. starostno skupino pa pride do statistično značilnih razlik pri kožni gubi stegna v prid starejšim tekačem. Starejša skupina tekačev ima tudi širša ramena, večjo telesno težo in višino. Razlike so statistično značilne. 2. in 3. starostna skupina se statistično razlikujeta pri izmerjenih kožnih gubah podlahti in stegna, ki sta manjši pri starejši skupini. Statistično značilno širša ramena so pri tekačih 3. starostne skupine.

V antropometričnih značilnostih tekačic različnih starostnih skupin ne prihaja do statistično značilnih razlik v primerjavi med 1. in 2. starostno skupino ter med 2. in 3. skupino. Do statistično značilne razlike pride le med 1. in 3. starostno skupino pri kožni gubi podlahti, ki je manjša pri starejših tekačicah.

Pri primerjanju obeh spolov smo ugotovili, da imajo tekači signifikantno tanjše kožne gube od tekačic. Le pri kožni gubi hrbta in trebuha ugotovimo, da razlike niso statistično značilne, kljub temu da sta manjši pri tekačih. To se pojavi v vseh treh starostnih skupinah. Obsegi (obseg sproščene nadlahti, obseg pokrčene nadlahti, obseg podlahti, srednji obseg stegna) so prav tako v vseh treh starostnih skupinah statistično značilno večji pri tekačih v primerjavi s tekačicami. Obseg stegna je prav tako večji, vendar statistično ni dokazano. Premeri (kolena, komolca, zapestja), povprečne vrednosti medenice in ramen, telesna teža

in višina so statistično značilno večje v prid moškemu spolu v vseh treh starostnih skupinah.

V nadaljevanju so nas zanimale razlike med tekači in nešportniki. Ugotovili smo, da se tekači in nešportniki moškega spola statistično značilno razlikujejo v skoraj vseh antropometričnih spremenljivkah. V 1. starostni skupini so tekači višje rasti, s širšimi rameni, širšo medenico, večjim obsegom podlahti, imajo manjši premer v komolcu in manjšo debelino vseh kožnih gub. Vse te spremenljivke so statistično značilne. V 2. starostni skupini je zopet telesna višina večja pri tekačih v primerjavi s športno neaktivno populacijo. Prav tako imajo športniki širša ramena in medenico ter manjše kožne gube. Do statistično pomembne razlike pride še v premeru kolena v prid tekačem. V 3. starostni skupini so največje statistične razlike ponovno v kožnih gubah, ki so manjše pri tekačih. Tekachi imajo širša še ramena ter medenico, večji obseg stegna, obseg sproščene nadlahti, obseg pokrčene nadlahti ter nekoliko manjši premer komolca.

Pri primerjanju tekačic in nešportnic smo za 1. starostno skupino ugotovili, da pride do statistično značilnih razlik v telesni teži, ki je manjša pri tekačicah, manjše so tudi izmerjene debeline kožnih gub, obseg stegna, premer kolena in komolca ter da imajo tekačice širšo medenico. V 2. starostni skupini so statistično značilno manjše mere telesne teže, kožne gube, obseg sproščene nadlahti, obseg pokrčene nadlahti, obseg stegna, premer kolena ter premer komolca pri tekačicah. Statistično značilno večje mere pri tekačicah pa sta širina medenice ter širina ramen. V 3. starostni skupini imajo tekačice statistično signifikantno nižjo telesno težo, manjše debeline kožnih gub, večjo širino medenice in ramen, manjši obseg pri sproščeni nadlahti, pokrčeni nadlahti, manjši premer v kolenu in komolcu.

V zaključku dela ugotavljam, da so vse moje predhodne hipoteze potrjene. Kot vaditeljica rekreativnih tekačev sem dobila znanje, ki ga bom lahko s pridom uporabila. Kot nadgradnjo dela bi bilo smiselno izračunati parametre sestave telesa tekačev in nešportnikov. Zanimivo bi bilo določiti še telesni tip (somatotip) tekačev. Žal tega nismo mogli izvesti že v našem delu, ker so nam manjkali podatki obsega gležnja in kožna guba goleni, ki pripomoreta k določevanju telesnega tipa.

7 UPORABA PRIDOBLENEGA ZNANJA PRI POUKU

Učni načrt biologije vključuje kognitivne, afektivne in konativne cilje. Pri pouku biologije učenci pridobijo znanje, ki jim omogoča lažje razumevanje pojmov, dejstev in zakonitosti o naravi, življenju in biologiji človeka. Učenec tako pridobi uporabna znanja, ki so pomembna za njegovo intelektualno rast in za celotno družbeno skupnost.

Pri predmetu biologija se teoretične osnove prepletajo z metodami neposrednega opazovanja ter laboratorijskega in terenskega dela. To daje učencem možnost, da znanje aktivno pridobivajo in prihajajo do določenih spoznanj z lastnim raziskovanjem in odkrivanjem (*Učni načrt za biologijo*).

Temo diplomskega dela lahko umestimo v učni načrt devetega razreda osnovne šole.

Ugotovitve diplomskega dela bi lahko vključila pri obravnavanju učne teme Gibala. Pri posredovanju informacij o pasivnem in aktivnem delu gibal lahko vključimo ugotovitve na podlagi meritev športnikov. Pridobljene informacije lahko prenesemo v prakso, kjer bi v sklopu laboratorijskega dela omogočili določanje nekaterih antropometričnih mer (npr. telesno višino, telesno težo, obod sproščene in pokrčene nadlahti, kožne gube ...). Učenci bi se tako seznanili z metodami merjenja različnih antropometričnih spremenljivk. Določene mere bi lahko uporabili za izračun indeksa telesne mase ter količino maščevja in mišičja (npr. na roki). Na ta način bi učenci samostojno odkrivali in ugotavljali razmerje med telesno višino in težo ter količino mišičja na roki, kot aktivnemu delu gibal. Pridobili bi kritična znanja, ki bi ga prenesli na ostala področja biologije človeka, kot so dihala, krvožilni obtok in prebava.

Pri predmetu biologije so dragocene tudi medpredmetne povezave. Tema diplomskega dela se mi zdi primerna za medpredmetno povezavo s predmetom športne vzgoje in gospodinjstva in njunih izbirnih predmetov.

Osnovne šole poleg rednega pouka organizirajo tudi številne šolske (dopolnilni pouk, dodatni pouk, šole v naravi, naravoslovne dneve ...) in obšolske dejavnosti (krožke, seminarje, dneve odprtih vrat ...). Tako si lahko učenci na različne načine razširijo znanje o telesnih značilnostih s pomočjo antropometričnega instrumentarija in izračunov. S tem spoznajo spremembe sestave telesa tekom rasti in razvoja. Vse skupaj se lahko poveže z vplivi prehrane in telesne aktivnosti na telo v otroštvu in mladostništvu ter spoznanjem

bolezni sodobnega načina življenja, kot so prenizka telesna masa, prekomerna telesna masa in debelost ...

8 VIRI IN LITERATURA

1. Bravničar M. 1980. *Nekatere antropometrijske, funkcionalne in biokemijske značilnosti vrhunskih športnic*. Telesna kultura, letnik XXVIII-2-1980: 37–40
2. Bravničar M. 1987. *Antropometrija – priročnik za študente Fakultete za telesno kulturo in trenerje*. Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja, Fakulteta za telesno kulturo: 75 str.
3. Bravničar M., Eiben O. G., Mesarič V. in Tomazo-Ravnik T. 1988. Somatotype of adolescent athletes and non-athletes in Slovenia. *Humanbiologia Budapestinensis*, 18: 209–218
4. Bravničar M. in Mesarič V. 1990. *Nekatere morfološke značilnosti telesa mladih športnikov*. V: Šport mladih. IV. kongres športnih pedagogov Jugoslavije in I. mednarodni simpozij. Ljubljana-Bled, FTK, Inštitut za kineziologijo: 299–303
5. Bravničar M. 1991. *Morfološke značilnosti športnikov nekaterih individualnih športnih zvrsti*. Ljubljana, Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo: 53 str.
6. Brodar V., Štefančič M. in Tomazo-Ravnik, T. (1990). *Antropometrične karakteristike ljubljanskih šolskih otrok in mladine: razvojna in spolna variabilnost oboda in kožne gube na nadlahti*. Zbornik izvlečkov. Šport mladih. Bled: 45–47
7. Čoh M. 1992. *Atletika – tehnika in metodika nekaterih atletskih disciplin*. Ljubljana, Fakulteta za šport: 285 str.
8. Čoh M. 2002. *Razlike v morfoloških in biodinamičnih značilnostih vrhunskih šprinterjev*. Šport, 50, 4: 55–59
9. Čuk I., Korenčič T., Tomazo-Ravnik T., Peček M., Bučar M. in Hraski Ž. 2007. *Differences in Morphologic Characteristics Between Top Level Gymnasts of Year 1933 and 2000*. Coll. Antropol, 31, 2: 613–619
10. Ferlic J. (9. maj 2009). *Teki na srednje proge*. Gorenjski Glas. Pridobljeno 12. februarja 2009, iz <http://www.gorenjskiglas.si/novice/nasveti/index.php?action=clanek&id=6875>

11. Forbes, Gilbert B. 1987. *Human body composition: growth, aging, nutrition, and activity*. New York, Springer-Verlag: 350 str.
12. Hollings S.C., Robson G.J. 1991. *Body build and performance characteristics of male adolescent and field athletes*. JSM, 31: 178–188
13. Kalan N. 2002. *Antropometrične značilnosti in sestava telesa kategoriziranih plavalcev in plavalk v starosti 10, 12 in 14 let*. Diplomsko delo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, Biotehniška fakulteta: 87 str.
14. Kališnik M., Pogačnik T. in Šturm J. 1964. Vpliv telesne kulture na nekatere morfološke, fiziološke in funkcionalne lastnosti ljubljanskega visokošolca. *Zbornik Visoke šole za telesno kulturo v Ljubljani*. Ljubljana: Visoka šola za telesno kulturo v Ljubljani: 41–62
15. Kralj K. 2008. *Vpliv izbranih dejavnikov na uspeh v teku na srednje proge pri mladih tekačicah*. Diplomaska naloga, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport: 73 str. Dostopno tudi na: <http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Diplome/Diploma22047160KraljKristjan.pdf> (21. januar 2009)
16. Kurelić N. 1954. *Atletika*. Beograd, Institut za fizičku kulturo: 461 str.
17. Medved R. in sod. 1987. *Sportska medicina*. 2. izdaja. Zagreb, Jugoslovanska medicinska naklada: 872 str.
18. Milanović D., Hofman, Puhanić in Šnajder 1986. *Atletika – znanstvene osnove*. Zagreb, Fakultet za fizičku kulturo: 239 str.
19. Norton K. in Olds T. 2004. *Anthropometrica*. Sydney, University of New South Wales Press Ltd.: 419 str.
20. Pangerc H. 1992. *Povezanost nekaterih antropometričnih značilnosti in motoričnih sposobnosti z rezultatom meta žogice pri 13 letnih dečkih in deklicah*. Diplomaska naloga, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport: 110 str.
21. Pinter S. 1993. *Analiza razlik morfološkega in motoričnega statusa med odraslimi občani Republike Slovenije in študenti Fakultete za šport v Ljubljani*. Magistrsko delo, Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport: 81 str.

22. Pistotnik B. 2003. *Osnove gibanja*. 2. izdaja. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport: 164 str.
23. Pogačnik T. 1973. *Poskus ocenitve razvitosti mišičnega tkiva*. Biološki vestnik, 21, 2: 91–95
24. Praprotnik U. 2006. *Tekaški trener*. Ljubljana, Palestra: 79 str.
25. Rogelj R. 2000. *Statistika 2*. Ljubljana, Ekonomska fakulteta: 267 str.
26. Ross W. D., Ward R. 1984. *The-o-scale-system*. Rosscraft: 14–32.
27. Sinclair D. in Dangerfield P. 1998. *Human growth after birth*. 6. izdaja Oxford, New York, Oxford Medical Publication, Oxford University Press: 251 str.
28. Strojnik V., Šturm J. in Žvan M. 1988. *Nekateri vidiki življenja in dela tekačev na srednje in dolge proge*. Ljubljana, Fakulteta za telesno kulturo: 26 str.
29. Škerlj B. 1938. Telesne vaje in mladina. V *Zdravje v Sloveniji*. Ljubljana, Higieniski zavod v Ljubljani: 55–58.
30. Škof B. 1986. *Določanje skupin tekačev na srednje in dolge proge na podlagi nekaterih motoričnih in fiziološko – biokemijskih spremenljivk*. Magistrsko delo, Ljubljana, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, Fakulteta za telesno kulturo: 165 str.
31. Škof B. 2001. Kinematično-dinamični in anatomsko-fiziološki model teka. V: *Biomehanika atletike*. Čoh M. (ur.). Ljubljana, Fakulteta za šport: 145–164
32. Škof B. in Kalan G. 2007. Biološki razvoj – telesni in spolni razvoj. V: *Šport po meri otrok in mladostnikov: Pedagoško-psihološki in biološki vidiki kondicijske vadbe mladih*. Škof B. (ur.). Ljubljana, Fakulteta za šport: 136–165.
33. Štefančič M. in Tomazo-Ravnik T. 1992. *Vpliv športne aktivnosti na nekatere morfološke karakteristike ljubljanskih študentov in sekularne razvojne tendence pri športnikih*. Ljubljana, Biološki vestnik, 40, 1: 27–34

34. Štefančič M. in sod. (1996). *Ocena telesne rasti in razvoja otrok in mladine v Ljubljani*. Zdravstveno varstvo. Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja republike Slovenije, 35, 1: 169 str.
35. Šturm J. in Ušaj A. 1985. *Modelne značilnosti tekačev na srednje in dolge proge (sklepno poročilo)*. Ljubljana, Fakulteta za telesno kulturo v Ljubljani: 114 str.
36. Tittel K. in Wutscherk H. 1993. Anatomical and Anthropometric Fundamentals of Endurance. V *Endurance in Sport*. R.J. Shephard in P.O. Astrand (ur.). Oxford, Blackwell Science: 35–45
37. Tomazo-Ravnik T. 2004. *Antropometrija, študijsko gradivo*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta.
38. Tomazo-Ravnik T. in Kalan N. 2004. *Anthropometrical Characteristics, Body Composition and Somatotype of Elite Swimmers at the Age of 10, 12 and 14 Years*. Biennial Books of Eaa, vol. 3: 77–86
39. Tomazo–Ravnik T. 2005. *Avksologija, biološka rast človeka: priročnik za vaje pri predmetu biologija človeka*. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 62 str.
40. Tomazo-Ravnik T. 2004. Biološka rast človeka. V: *Razvojna psihologija*. Marjanovič Umek L. in Zupančič M. (ur.). Ljubljana, Znanstvenoraziskovalni inštitut Filozofske fakultete: 119–145
41. Verčkovnik T., Zupan A. in Novak B. 2003. *Učni načrt za biologijo, 8. in 9. razred osnovne šole*. Ljubljana, Predmetna kurikularna komisija za biologijo, MŠZŠ.
42. Verčkovnik T., Zupan A. in Novak B. 2003. *Učni načrt za izbirne predmete*. Ljubljana, Predmetna kurikularna komisija za biologijo, MŠZŠ.
43. Žerjav-Tanšek M. 2005. Značilnosti pubertetnega razvoja pri fantih. V: *Reproduktivno zdravje mladih: zbornik*. Pinter B. (ur.) Ljubljana, Slovensko društvo za reproduktivno medicino: 15–21
44. Winston R. 2007. *Človek – velika ilustrirana enciklopedija*. Ljubljana, Mladinska knjiga: 512 str.

45. Žerjav-Tanšek M. 2005. Značilnosti pubertetnega razvoja pri fantih. V: *Reproduktivno zdravje mladih: zbornik*. Pinter B. (ur.) Ljubljana, Slovensko društvo za reproduktivno medicino: 15–21
46. <http://www.sc-s-si/blog/wp-content/svz-karton.pdf> (12. februar 2009)
47. <http://www2.arnes.si/~amrak3/SPORTNA%20VZGOJA/atletika/atletika.htm>
(12. februar 2009)

Slike dostopne na:

48. http://www.sas.si/Userfiles/Images/sanitas/sbg_19_large.jpg (2. marec 2009)
49. http://www.zurnal24.si/export/sites/z24/data/images/zdravjefitness/merilni_trak_32_5.jpg_138096144.jpg (2. marec 2009)
50. http://sanguinter.co.uk/images/martinPelvimeter_1.jpg (17. marec 2009)

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Tatjani Tomazo-Ravnik in izr. prof. dr. Branku Škofu za vse dragocene nasvete.

Zahvaljujem se družini, prijateljem in mojemu Jerneju za vso podporo med študijem in pri nastanku tega diplomskega dela.

PRILOGA A

Tekачi in tekačice po starostnih skupinah

Tabela 1: Tekачi po starostnih skupinah

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
akgb Kožna guba bicepsa	1 14-15 let	16	3,588	,6302	,1576	3,252	3,923	2,8	5,0
	2 16-17 let	27	3,674	,7085	,1364	3,394	3,954	3,0	5,6
	3 18-19 let	17	3,235	,5159	,1251	2,970	3,501	2,4	4,0
akgh Kožna guba hrbtna	1 14-15 let	16	6,750	,9564	,2391	6,240	7,260	5,2	8,4
	2 16-17 let	27	7,400	1,3496	,2597	6,866	7,934	5,2	10
	3 18-19 let	20	6,940	1,1843	,2648	6,386	7,494	4,8	9,0
akgn Kožna guba nadlahti	1 14-15 let	16	6,150	2,2396	,5599	4,957	7,343	2,6	10
	2 16-17 let	27	6,415	1,7628	,3393	5,717	7,112	2,6	12
	3 18-19 let	20	5,280	1,5673	,3505	4,546	6,014	2,4	9,0
akgp Kožna guba podlahti	1 14-15 let	16	5,200	,9852	,2463	4,675	5,725	4,2	7,6
	2 16-17 let	27	5,274	1,1179	,2151	4,832	5,716	3,4	8,2

	3 18-19 let	17	4,376	,6200	,1504	4,058	4,695	3,4	5,6
akgpr Kožna guba prsi	1 14-15 let	9	4,822	,3801	,1267	4,530	5,114	4,4	5,6
	2 16-17 let	16	5,063	,6355	,1589	4,724	5,401	4,0	6,4
	3 18-19 let	8	4,900	,7483	,2646	4,274	5,526	4,2	6,6
akgs Kožna guba stegna	1 14-15 let	16	9,925	2,4297	,6074	8,630	11,220	7,2	16
	2 16-17 let	27	9,400	1,8381	,3537	8,673	10,127	6,4	13
	3 18-19 let	20	7,750	1,8156	,4060	6,900	8,600	4,4	11
akgsi Kožna guba suprailiakalna	1 14-15 let	16	7,738	1,7899	,4475	6,784	8,691	5,4	12
	2 16-17 let	27	8,037	2,1676	,4172	7,180	8,895	5,2	13
	3 18-19 let	17	7,071	1,5263	,3702	6,286	7,855	5,4	11
akgt Kožna guba trebuha	1 14-15 let	16	8,188	2,2633	,5658	6,981	9,394	5,0	13
	2 16-17 let	27	8,237	2,9326	,5644	7,077	9,397	4,4	16
	3 18-19 let	20	7,360	2,9132	,6514	5,997	8,723	5,0	18
aonl Obseg sproščene	1 14-15 let	16	26,081	2,8223	,7056	24,577	27,585	22,0	35,0

nadlahti	2	16-17 let	27	26,437	1,3851	,2666	25,889	26,985	24,0	29,0
	3	18-19 let	17	26,794	1,4575	,3535	26,045	27,544	24,0	29,0
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	1	14-15 let	16	27,681	1,8167	,4542	26,713	28,649	24	32
	2	16-17 let	27	28,704	1,5271	,2939	28,100	29,308	26	31
	3	18-19 let	17	29,229	1,2544	,3042	28,584	29,874	27	31
aopl Obseg podlahti	1	14-15 let	16	24,831	1,3073	,3268	24,135	25,528	23	29
	2	16-17 let	27	25,474	,7724	,1486	25,169	25,780	24	28
	3	18-19 let	17	25,712	,8717	,2114	25,264	26,160	24	27
aosl Obseg stegna	1	14-15 let	16	51,756	3,5464	,8866	49,866	53,646	45	60
	2	16-17 let	27	53,111	2,3037	,4434	52,200	54,022	49	59
	3	18-19 let	17	53,635	2,1195	,5141	52,546	54,725	50	58
aoslsr Srednji obseg stegna	1	14-15 let	16	50,244	2,9444	,7361	48,675	51,813	45	56
	2	16-17 let	27	51,411	2,3941	,4607	50,464	52,358	46	57
	3	18-19 let	17	52,788	2,7368	,6638	51,381	54,195	48	57
apkoll Premer kolena	1	14-15 let	16	9,544	,3687	,0922	9,347	9,740	9,0	10

	2	16-17 let	27	9,733	,3843	,0740	9,581	9,885	8,9	10
	3	18-19 let	17	9,582	,3377	,0819	9,409	9,756	9,1	10
apkoml Premer komolca	1	14-15 let	16	6,763	,3519	,0880	6,575	6,950	6	7
	2	16-17 let	27	6,959	,3388	,0652	6,825	7,093	6	8
	3	18-19 let	17	6,865	,2290	,0555	6,747	6,982	7	7
apzl Premer zapestja	1	14-15 let	16	5,506	,2720	,0680	5,361	5,651	5	6
	2	16-17 let	27	5,663	,2924	,0563	5,547	5,779	5	6
	3	18-19 let	17	5,641	,2347	,0569	5,521	5,762	5	6
asm Širina medenice	1	14-15 let	16	27,019	1,8425	,4606	26,037	28,001	24	33
	2	16-17 let	27	27,737	1,5438	,2971	27,126	28,348	25	30
	3	18-19 let	17	28,259	1,1549	,2801	27,665	28,853	27	31
asr Širina ramen	1	14-15 let	16	37,781	1,6030	,4008	36,927	38,635	35	41
	2	16-17 let	27	39,267	1,4969	,2881	38,675	39,859	36	42
	3	18-19 let	17	40,706	1,0538	,2556	40,164	41,248	38	43
at Telesna teža	1	14-15 let	16	59,731	6,8975	1,7244	56,056	63,407	48	78

	2	16-17 let	27	65,152	3,8937	,7493	63,612	66,692	54	74
	3	18-19 let	20	67,530	4,2813	,9573	65,526	69,534	60	75
av Telesna višina	1	14-15 let	16	173,700	6,2578	1,5644	170,365	177,035	165	185
	2	16-17 let	27	179,567	3,7035	,7127	178,102	181,032	170	186
	3	18-19 let	20	180,735	4,5052	1,0074	178,626	182,844	173	188

Tabela 2: Tekачi po starostnih skupinah – ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
akgb Kožna guba bicepsa	Between Groups	2,089	2	1,045	2,559	,086
	Within Groups	23,268	57	,408		
	Total	25,357	59			
akgh Kožna guba hrbta	Between Groups	4,894	2	2,447	1,674	,196
	Within Groups	87,728	60	1,462		
	Total	92,622	62			
akgn Kožna guba nadlahti	Between Groups	15,364	2	7,682	2,274	,112
	Within Groups	202,706	60	3,378		
	Total	218,070	62			

akgp Kožna guba podlahti	Between Groups	9,278	2	4,639	4,970	,010
	Within Groups	53,202	57	,933		
	Total	62,480	59			
akgpr Kožna guba prsi	Between Groups	,368	2	,184	,495	,614
	Within Groups	11,133	30	,371		
	Total	11,501	32			
akgs Kožna guba stegna	Between Groups	49,254	2	24,627	6,182	,004
	Within Groups	239,020	60	3,984		
	Total	288,274	62			
akgsi Kožna guba suprailiakalna	Between Groups	9,808	2	4,904	1,347	,268
	Within Groups	207,496	57	3,640		
	Total	217,303	59			
akgt Kožna guba trebuha	Between Groups	10,088	2	5,044	,656	,523
	Within Groups	461,688	60	7,695		
	Total	471,777	62			
aonl Obseg sproščene nadlahti	Between Groups	4,191	2	2,095	,587	,559
	Within Groups	203,357	57	3,568		
	Total	207,547	59			
aonmaxl Obseg pokrčene	Between Groups	20,507	2	10,253	4,319	,018

nadlahti						
	Within Groups	135,309	57	2,374		
	Total	155,816	59			
aopl Obseg podlahti	Between Groups	6,922	2	3,461	3,701	,031
	Within Groups	53,304	57	,935		
	Total	60,226	59			
aosl Obseg stegna	Between Groups	31,325	2	15,662	2,240	,116
	Within Groups	398,525	57	6,992		
	Total	429,850	59			
aoslsr Srednji obseg stegna	Between Groups	53,670	2	26,835	3,835	,027
	Within Groups	398,904	57	6,998		
	Total	452,574	59			
apkoll Premer kolena	Between Groups	,440	2	,220	1,627	,205
	Within Groups	7,704	57	,135		
	Total	8,144	59			
apkoml Premer komolca	Between Groups	,394	2	,197	1,979	,148
	Within Groups	5,682	57	,100		
	Total	6,076	59			
apzl Premer zapestja	Between Groups	,263	2	,131	1,779	,178

	Within Groups	4,214	57	,074		
	Total	4,477	59			
asm Širina medenice	Between Groups	12,769	2	6,384	2,711	,075
	Within Groups	134,229	57	2,355		
	Total	146,997	59			
asr Širina ramen	Between Groups	70,508	2	35,254	17,539	,000
	Within Groups	114,574	57	2,010		
	Total	185,082	59			
at Telesna teža	Between Groups	558,889	2	279,444	11,515	,000
	Within Groups	1456,084	60	24,268		
	Total	2014,973	62			
av Telesna višina	Between Groups	499,092	2	249,546	11,261	,000
	Within Groups	1329,666	60	22,161		
	Total	1828,757	62			

Tabela 3: Tekalice po starostnih skupinah

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
akgb Kožna guba bicepsa	1 14-15 let	21	4,600	1,0080	,2200	4,141	5,059	3,2	6,8
	2 16-17 let	18	4,589	1,2676	,2988	3,959	5,219	3,2	7,4
	3 18-19 let	9	4,089	,8069	,2690	3,469	4,709	2,6	5,6
	Total	48	4,500	1,0790	,1557	4,187	4,813	2,6	7,4
akgh Kožna guba hrbta	1 14-15 let	22	7,218	1,5771	,3362	6,519	7,917	5,0	10
	2 16-17 let	18	7,878	2,5997	,6127	6,585	9,171	5,2	16
	3 18-19 let	11	6,818	,9527	,2872	6,178	7,458	5,0	8,2
	Total	51	7,365	1,9220	,2691	6,824	7,905	5,0	16
akgn Kožna guba nadlahti	1 14-15 let	22	8,255	2,8285	,6030	7,000	9,509	4,0	15
	2 16-17 let	18	8,689	2,8419	,6698	7,276	10,102	4,4	15
	3 18-19 let	11	7,164	1,5435	,4654	6,127	8,201	3,6	9,2
	Total	51	8,173	2,6279	,3680	7,433	8,912	3,6	15
akgp Kožna guba podlahti	1 14-15 let	21	6,657	1,3508	,2948	6,042	7,272	5,2	10
	2 16-17 let	18	6,644	2,0529	,4839	5,624	7,665	4,0	11
	3 18-19 let	9	5,178	,8743	,2914	4,506	5,850	3,6	6,4
	Total	48	6,375	1,6639	,2402	5,892	6,858	3,6	11
akgpr Kožna guba prsi	1 14-15 let	15	6,387	1,4232	,3675	5,599	7,175	4,2	10

	2	16-17 let	10	5,220	,8967	,2835	4,579	5,861	4,2	7,0
	3	18-19 let	6	5,167	,9501	,3879	4,170	6,164	3,6	6,4
		Total	31	5,774	1,3041	,2342	5,296	6,253	3,6	10
akgs		Kožna guba stegna								
	1	14-15 let	22	13,964	3,1190	,6650	12,581	15,347	8,2	18
	2	16-17 let	18	14,311	3,8928	,9175	12,375	16,247	10	22
	3	18-19 let	11	14,164	4,2491	1,2811	11,309	17,018	7,2	21
		Total	51	14,129	3,5879	,5024	13,120	15,139	7,2	22
akgsi		Kožna guba suprailiakalna								
	1	14-15 let	21	10,295	3,0585	,6674	8,903	11,687	6,0	17
	2	16-17 let	18	9,978	3,0716	,7240	8,450	11,505	6,0	17
	3	18-19 let	9	9,178	1,5538	,5179	7,983	10,372	6,2	11
		Total	48	9,967	2,8234	,4075	9,147	10,786	6,0	17
akgt		Kožna guba trebuha								
	1	14-15 let	22	9,627	4,0296	,8591	7,841	11,414	5,4	23
	2	16-17 let	18	10,411	4,4539	1,0498	8,196	12,626	5,4	24
	3	18-19 let	11	7,473	2,7295	,8230	5,639	9,306	4,4	12
		Total	51	9,439	4,0325	,5647	8,305	10,573	4,4	24
aonl		Obseg sproščene nadlahti								
	1	14-15 let	21	23,319	1,9007	,4148	22,454	24,184	19,3	26,0
	2	16-17 let	18	23,411	1,2764	,3009	22,776	24,046	21,0	26,0
	3	18-19 let	8	23,450	1,2130	,4289	22,436	24,464	22,0	25,2
		Total	47	23,377	1,5491	,2260	22,922	23,831	19,3	26,0
aonmaxl		Obseg pokrčene								
	1	14-15 let	21	24,800	1,8746	,4091	23,947	25,653	21	28

nadlahti	2 16-17 let	18	25,022	1,4647	,3452	24,294	25,751	22	28
	3 18-19 let	9	25,044	1,3721	,4574	23,990	26,099	23	27
	Total	48	24,929	1,6140	,2330	24,461	25,398	21	28
aopl Obseg podlahti	1 14-15 let	21	22,314	1,2228	,2668	21,758	22,871	19	25
	2 16-17 let	18	22,361	,9394	,2214	21,894	22,828	21	25
	3 18-19 let	9	22,044	,5855	,1952	21,594	22,494	21	23
	Total	48	22,281	1,0137	,1463	21,987	22,576	19	25
aosl Obseg stegna	1 14-15 let	21	50,471	3,6929	,8058	48,790	52,152	43	57
	2 16-17 let	18	52,089	2,5525	,6016	50,820	53,358	46	55
	3 18-19 let	9	53,067	1,8076	,6025	51,677	54,456	50	56
	Total	48	51,565	3,1284	,4515	50,656	52,473	43	57
aoslsr Srednji obseg stegna	1 14-15 let	21	47,848	3,3824	,7381	46,308	49,387	41	53
	2 16-17 let	18	49,511	2,4629	,5805	48,286	50,736	44	52
	3 18-19 let	9	50,500	1,7727	,5909	49,137	51,863	49	55
	Total	48	48,969	2,9530	,4262	48,111	49,826	41	55
apkoll Premer kolena	1 14-15 let	21	8,505	,3354	,0732	8,352	8,657	7,8	9,0
	2 16-17 let	18	8,561	,3274	,0772	8,398	8,724	7,9	9,2
	3 18-19 let	9	8,422	,3032	,1011	8,189	8,655	8,0	8,8
	Total	48	8,510	,3237	,0467	8,416	8,604	7,8	9,2
apkoml Premer komolca	1 14-15 let	21	5,957	,3043	,0664	5,819	6,096	6	7

	2 16-17 let	18	5,906	,2043	,0482	5,804	6,007	6	6
	3 18-19 let	9	5,933	,2345	,0782	5,753	6,114	6	6
	Total	48	5,933	,2538	,0366	5,860	6,007	6	7
apzl Premer zapestja	1 14-15 let	21	4,967	,2221	,0485	4,866	5,068	4	5
	2 16-17 let	15	4,887	,2560	,0661	4,745	5,028	5	5
	3 18-19 let	8	4,850	,2449	,0866	4,645	5,055	5	5
	Total	44	4,918	,2375	,0358	4,846	4,990	4	5
asm Širina medenice	1 14-15 let	21	25,767	1,2471	,2721	25,199	26,334	23	28
	2 16-17 let	16	26,181	1,7124	,4281	25,269	27,094	23	29
	3 18-19 let	8	26,238	1,3969	,4939	25,070	27,405	25	28
	Total	45	25,998	1,4371	,2142	25,566	26,430	23	29
asr Širina ramen	1 14-15 let	21	35,033	1,6859	,3679	34,266	35,801	32	38
	2 16-17 let	16	36,081	1,3819	,3455	35,345	36,818	33	38
	3 18-19 let	8	36,813	1,2900	,4561	35,734	37,891	35	39
	Total	45	35,722	1,6423	,2448	35,229	36,216	32	39
at Telesna teža	1 14-15 let	22	49,641	6,5004	1,3859	46,759	52,523	37	61
	2 16-17 let	16	52,738	4,1841	1,0460	50,508	54,967	43	59
	3 18-19 let	10	53,360	4,8135	1,5221	49,917	56,803	48	60
	Total	48	51,448	5,6370	,8136	49,811	53,085	37	61
av Telesna višina	1 14-15 let	22	163,168	5,7971	1,2359	160,598	165,738	152	173

2 16-17 let	16	166,781	4,4153	1,1038	164,428	169,134	159	174
3 18-19 let	10	166,750	5,9917	1,8947	162,464	171,036	158	175
Total	48	165,119	5,6036	,8088	163,492	166,746	152	175

Tabela 4: Tekalice po starostnih skupinah – ANOVA

			Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
akgb Kožna guba bicepsa	Between Groups		1,873	2	,937	,798	,457
	Within Groups		52,847	45	1,174		
	Total		54,720	47			
akgh Kožna guba hrba	Between Groups		8,496	2	4,248	1,157	,323
	Within Groups		176,200	48	3,671		
	Total		184,696	50			
akgn Kožna guba nadlahti	Between Groups		16,144	2	8,072	1,177	,317
	Within Groups		329,138	48	6,857		
	Total		345,282	50			
akgp Kožna guba podlahti	Between Groups		15,879	2	7,939	3,127	,054
	Within Groups		114,251	45	2,539		
	Total		130,130	47			
akgpr Kožna guba prsi	Between Groups		10,913	2	5,456	3,809	,034
	Within Groups		40,107	28	1,432		

	Total	51,019	30			
akgs Kožna guba stegna	Between Groups	1,212	2	,606	,045	,956
	Within Groups	642,454	48	13,384		
	Total	643,666	50			
akgsi Kožna guba suprailiakalna	Between Groups	7,870	2	3,935	,483	,620
	Within Groups	366,796	45	8,151		
	Total	374,667	47			
akgt Kožna guba trebuha	Between Groups	60,318	2	30,159	1,923	,157
	Within Groups	752,723	48	15,682		
	Total	813,042	50			
aonl Obseg sproščene nadlahti	Between Groups	,134	2	,067	,027	,974
	Within Groups	110,250	44	2,506		
	Total	110,384	46			
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	Between Groups	,626	2	,313	,116	,891
	Within Groups	121,813	45	2,707		
	Total	122,439	47			
aopl Obseg podlahti	Between Groups	,642	2	,321	,303	,740
	Within Groups	47,651	45	1,059		
	Total	48,293	47			
aosl Obseg stegna	Between Groups	50,349	2	25,175	2,765	,074

	Within Groups	409,641	45	9,103		
	Total	459,990	47			
aoslsr Srednji obseg stegna	Between Groups	52,793	2	26,396	3,327	,045
	Within Groups	357,070	45	7,935		
	Total	409,863	47			
apkoll Premer kolena	Between Groups	,117	2	,058	,547	,582
	Within Groups	4,808	45	,107		
	Total	4,925	47			
apkoml Premer komolca	Between Groups	,026	2	,013	,193	,825
	Within Groups	3,001	45	,067		
	Total	3,027	47			
apzl Premer zapestja	Between Groups	,101	2	,051	,895	,416
	Within Groups	2,324	41	,057		
	Total	2,425	43			
asm Širina medenice	Between Groups	2,120	2	1,060	,502	,609
	Within Groups	88,750	42	2,113		
	Total	90,870	44			
asr Širina ramen	Between Groups	21,538	2	10,769	4,656	,015
	Within Groups	97,140	42	2,313		
	Total	118,678	44			

at Telesna teža	Between Groups	135,005	2	67,503	2,236	,119
	Within Groups	1358,475	45	30,188		
	Total	1493,480	47			
av Telesna višina	Between Groups	154,536	2	77,268	2,632	,083
	Within Groups	1321,257	45	29,361		
	Total	1475,793	47			

PRILOGA B

Razlike med spoloma

Tabela 5: Razlike med spoloma (1. starostna skupina: 14–15 let)

	spol Spol	N	Mean	Std. Deviation	t-test
akgb Kožna guba bicepsa	1 moški	16	3,588	,6302	-3,742
	2 ženski	21	4,600	1,0080	
akgh Kožna guba hrbta	1 moški	16	6,750	,9564	-1,135
	2 ženski	22	7,218	1,5771	
akgn Kožna guba nadlahti	1 moški	16	6,150	2,2396	-2,557
	2 ženski	22	8,255	2,8285	
akgp Kožna guba podlahti	1 moški	16	5,200	,9852	-3,793
	2 ženski	21	6,657	1,3508	
akgpr Kožna guba prsi	1 moški	9	4,822	,3801	-4,025
	2 ženski	15	6,387	1,4232	
akgs Kožna guba stegna	1 moški	16	9,925	2,4297	-4,484
	2 ženski	22	13,964	3,1190	
akgsi Kožna guba suprailiakalna	1 moški	16	7,738	1,7899	-3,183
	2 ženski	21	10,295	3,0585	
akgt Kožna guba trebuha	1 moški	16	8,188	2,2633	-1,400
	2 ženski	22	9,627	4,0296	
aonl Obseg sproščene nadlahti	1 moški	16	26,081	2,8223	3,375
	2 ženski	21	23,319	1,9007	
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	1 moški	16	27,681	1,8167	4,714
	2 ženski	21	24,800	1,8746	
aopl Obseg podlahti	1 moški	16	24,831	1,3073	5,966
	2 ženski	21	22,314	1,2228	
aosl Obseg stegna	1 moški	16	51,756	3,5464	1,072
	2 ženski	21	50,471	3,6929	
aoslsr Srednji obseg stegna	1 moški	16	50,244	2,9444	2,299

	2 ženski	21	47,848	3,3824	
apkoll Premer kolena	1 moški	16	9,544	,3687	8,827
	2 ženski	21	8,505	,3354	
apkomi Premer komolca	1 moški	16	6,763	,3519	7,307
	2 ženski	21	5,957	,3043	
apzl Premer zapestja	1 moški	16	5,506	,2720	6,462
	2 ženski	21	4,967	,2221	
asm Širina medenice	1 moški	16	27,019	1,8425	2,340
	2 ženski	21	25,767	1,2471	
asr Širina ramen	1 moški	16	37,781	1,6030	5,051
	2 ženski	21	35,033	1,6859	
at Telesna teža	1 moški	16	59,731	6,8975	4,561
	2 ženski	22	49,641	6,5004	
av Telesna višina	1 moški	16	173,700	6,2578	5,282
	2 ženski	22	163,168	5,7971	

Tabela 6: Razlike med spoloma (2. starostna skupina: 16–17 let)

	spol	Spol	N	Mean	Std. Deviation	t-test
akgb Kožna guba bicepsa	1	moški	27	3,674	,7085	-2,785
	2	ženski	18	4,589	1,2676	
akgh Kožna guba hrbta	1	moški	27	7,400	1,3496	-0,718
	2	ženski	18	7,878	2,5997	
akgn Kožna guba nadlahti	1	moški	27	6,415	1,7628	-3,029
	2	ženski	18	8,689	2,8419	
akgp Kožna guba podlahti	1	moški	27	5,274	1,1179	-2,588
	2	ženski	18	6,644	2,0529	
akgpr Kožna guba prsi	1	moški	16	5,063	,6355	-0,485
	2	ženski	10	5,220	,8967	
akgs Kožna guba stegna	1	moški	27	9,400	1,8381	-4,994
	2	ženski	18	14,311	3,8928	
akgsi Kožna guba suprailiakalna	1	moški	27	8,037	2,1676	-2,323

	2 ženski	18	9,978	3,0716	
akgt Kožna guba trebuha	1 moški	27	8,237	2,9326	-1,824
	2 ženski	18	10,411	4,4539	
aonl Obseg sproščene nadlahti	1 moški	27	26,437	1,3851	7,528
	2 ženski	18	23,411	1,2764	
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	1 moški	27	28,704	1,5271	8,120
	2 ženski	18	25,022	1,4647	
aopl Obseg podlahti	1 moški	27	25,474	,7724	11,672
	2 ženski	18	22,361	,9394	
aosl Obseg stegna	1 moški	27	53,111	2,3037	1,368
	2 ženski	18	52,089	2,5525	
aoslr Srednji obseg stegna	1 moški	27	51,411	2,3941	2,564
	2 ženski	18	49,511	2,4629	
apkoll Premer kolena	1 moški	27	9,733	,3843	10,966
	2 ženski	18	8,561	,3274	
apkoml Premer komolca	1 moški	27	6,959	,3388	12,999
	2 ženski	18	5,906	,2043	
apzl Premer zapestja	1 moški	27	5,663	,2924	8,943
	2 ženski	15	4,887	,2560	
asm Širina medenice	1 moški	27	27,737	1,5438	2,986
	2 ženski	16	26,181	1,7124	
asr Širina ramen	1 moški	27	39,267	1,4969	7,081
	2 ženski	16	36,081	1,3819	
at Telesna teža	1 moški	27	65,152	3,8937	9,648
	2 ženski	16	52,738	4,1841	
av Telesna višina	1 moški	27	179,567	3,7035	9,731
	2 ženski	16	166,781	4,4153	

Tabela 7: Razlike med spoloma (3. starostna skupina: 18–19 let)

	spol Spol	N	Mean	Std. Deviation	t-test
akgb Kožna guba bicepsa	1 moški	17	3,235	,5159	-2,877
	2 ženski	9	4,089	,8069	
akgh Kožna guba hrbta	1 moški	20	6,940	1,1843	0,312
	2 ženski	11	6,818	,9527	
akgn Kožna guba nadlahti	1 moški	20	5,280	1,5673	-3,233
	2 ženski	11	7,164	1,5435	
akgp Kožna guba podlahti	1 moški	17	4,376	,6200	-2,443
	2 ženski	9	5,178	,8743	
akgpr Kožna guba prsi	1 moški	8	4,900	,7483	-0,568
	2 ženski	6	5,167	,9501	
akgs Kožna guba stegna	1 moški	20	7,750	1,8156	-4,772
	2 ženski	11	14,164	4,2491	
akgsi Kožna guba suprailiakalna	1 moški	17	7,071	1,5263	-3,310
	2 ženski	9	9,178	1,5538	
akgt Kožna guba trebuha	1 moški	20	7,360	2,9132	-0,107
	2 ženski	11	7,473	2,7295	
aonl Obseg sproščene nadlahti	1 moški	17	26,794	1,4575	6,017
	2 ženski	8	23,450	1,2130	
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	1 moški	17	29,229	1,2544	7,618
	2 ženski	9	25,044	1,3721	
aopl Obseg podlahti	1 moški	17	25,712	,8717	12,746
	2 ženski	9	22,044	,5855	
aosl Obseg stegna	1 moški	17	53,635	2,1195	0,718
	2 ženski	9	53,067	1,8076	
aoslsr Srednji obseg stegna	1 moški	17	52,788	2,7368	2,575
	2 ženski	9	50,500	1,7727	
apkoll Premer kolena	1 moški	17	9,582	,3377	8,918

	2 ženski	9	8,422	,3032	
apkoml Premer komolca	1 moški	17	6,865	,2290	9,713
	2 ženski	9	5,933	,2345	
apzl Premer zapestja	1 moški	17	5,641	,2347	7,634
	2 ženski	8	4,850	,2449	
asm Širina medenice	1 moški	17	28,259	1,1549	3,560
	2 ženski	8	26,238	1,3969	
asr Širina ramen	1 moški	17	40,706	1,0538	7,447
	2 ženski	8	36,813	1,2900	
at Telesna teža	1 moški	20	67,530	4,2813	7,880
	2 ženski	10	53,360	4,8135	
av Telesna višina	1 moški	20	180,735	4,5052	6,517
	2 ženski	10	166,750	5,9917	

PRILOGA C

Razlike med športniki in nešportniki (1. starostna skupina: 14–15 let)

Tabela 8: Razlike med športniki in nešportniki (1. starostna skupina: moški spol)

	status	N	Mean	Std. Deviation	t-test
akgb Kožna guba bicepsa	1,00 sportniki	16	3,588	,6302	-7,578
	2,00 nesporniki	56	7,843	4,0336	
akgh Kožna guba hrbta	1,00 sportniki	16	6,750	,9564	-4,773
	2,00 nesporniki	56	11,071	6,5348	
akgn Kožna guba nadlahti	1,00 sportniki	16	6,150	2,2396	-6,523
	2,00 nesporniki	56	12,750	6,3066	
akgp Kožna guba podlahti	1,00 sportniki	16	5,200	,9852	-5,576
	2,00 nesporniki	56	7,955	3,2055	
akgpr Kožna guba prsi	1,00 sportniki	9	4,822	,3801	-5,843
	2,00 nesporniki	56	9,821	6,3320	
akgs Kožna guba stegna	1,00 sportniki	16	9,925	2,4297	-6,139
	2,00 nesporniki	56	19,313	10,5013	
akgsi Kožna guba suprailiakalna	1,00 sportniki	16	7,738	1,7899	-3,038
	2,00 nesporniki	56	11,530	8,7229	
akgt Kožna guba trebuha	1,00 sportniki	16	8,188	2,2633	-4,578
	2,00 nesporniki	56	14,830	9,9979	
aonl Obseg sproščene nadlahti	1,00 sportniki	16	26,081	2,8223	0,699
	2,00 nesporniki	56	25,520	2,8836	
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	1,00 sportniki	16	27,681	1,8167	-0,362
	2,00 nesporniki	56	27,902	3,0420	
aopl Obseg podlahti	1,00 sportniki	16	24,831	1,3073	2,117
	2,00 nesporniki	56	23,971	1,8035	
aosl Obseg stegna	1,00 sportniki	16	51,756	3,5464	0,289
	2,00 nesporniki	56	51,432	5,1262	

apkoll Premer kolena	1,00 sportniki	16	9,544	,3687	-1,124
	2,00 nesporniki	56	9,671	,4972	
apkoml Premer komolca	1,00 sportniki	16	6,763	,3519	-2,342
	2,00 nesporniki	56	7,011	,4422	
apzl Premer zapestja	1,00 sportniki	16	5,506	,2720	0,231
	2,00 nesporniki	56	5,488	,3325	
asm Širina medenice	1,00 sportniki	16	27,019	1,8425	4,545
	2,00 nesporniki	56	24,670	1,7552	
asr Širina ramen	1,00 sportniki	16	37,781	1,6030	3,259
	2,00 nesporniki	56	36,218	1,9726	
at Telesna teža	1,00 sportniki	16	59,731	6,8975	-0,825
	2,00 nesporniki	56	61,623	11,3064	
av Telesna višina	1,00 sportniki	16	173,700	6,2578	2,339
	2,00 nesporniki	56	169,445	6,9505	

Tabela 9: Razlike med športniki in nešportniki (1. starostna skupina: ženski spol)

	status	N	Mean	Std. Deviation	t-test
akgb Kožna guba bicepsa	1,00 sportniki	21	4,600	1,0080	-10,856
	2,00 nesporniki	110	9,110	3,6964	
akgh Kožna guba hrbta	1,00 sportniki	22	7,218	1,5771	-8,546
	2,00 nesporniki	110	12,632	5,6303	
akgn Kožna guba nadlahti	1,00 sportniki	22	8,255	2,8285	-9,744
	2,00 nesporniki	110	15,535	4,6276	
akgp Kožna guba podlahti	1,00 sportniki	21	6,657	1,3508	-6,115
	2,00 nesporniki	110	8,982	2,5178	
akgpr Kožna guba prsi	1,00 sportniki	15	6,387	1,4232	-7,451
	2,00 nesporniki	110	10,668	4,6330	
akgs Kožna guba stegna	1,00 sportniki	22	13,964	3,1190	-11,793
	2,00 nesporniki	110	26,523	8,7239	
akgsi Kožna guba suprailiakalna	1,00 sportniki	21	10,295	3,0585	-1,060
	2,00 nesporniki	110	11,232	6,0664	

akgt	Kožna guba trebuha	1,00	sportniki	22	9,627	4,0296	-5,245
		2,00	nesportniki	110	15,564	7,7264	
aonl	Obseg sproščene nadlahti	1,00	sportniki	21	23,319	1,9007	-1,645
		2,00	nesportniki	110	24,062	1,8729	
aonmaxl	Obseg pokrčene nadlahti	1,00	sportniki	21	24,800	1,8746	-1,579
		2,00	nesportniki	110	25,512	1,9883	
aopl	Obseg podlahti	1,00	sportniki	21	22,314	1,2228	0,619
		2,00	nesportniki	110	22,135	1,1980	
aosl	Obseg stegna	1,00	sportniki	21	50,471	3,6929	-2,741
		2,00	nesportniki	110	52,912	3,9701	
apkoll	Premer kolena	1,00	sportniki	21	8,505	,3354	-3,768
		2,00	nesportniki	110	8,822	,4354	
apkoml	Premer komolca	1,00	sportniki	21	5,957	,3043	-2,846
		2,00	nesportniki	110	6,167	,3387	
apzl	Premer zapestja	1,00	sportniki	21	4,967	,2221	0,834
		2,00	nesportniki	110	4,921	,2692	
asm	Širina medenice	1,00	sportniki	21	25,767	1,2471	3,394
		2,00	nesportniki	110	24,708	1,5973	
asr	Širina ramen	1,00	sportniki	21	35,033	1,6859	1,680
		2,00	nesportniki	110	34,355	1,7381	
at	Telesna teža	1,00	sportniki	22	49,641	6,5004	-3,702
		2,00	nesportniki	110	55,329	6,9545	
av	Telesna višina	1,00	sportniki	22	163,168	5,7971	0,499
		2,00	nesportniki	110	162,484	6,2299	

PRILOGA Č

Razlike med športniki in nešportniki (2. starostna skupina: 16–17 let)

Tabela 10: Razlike med športniki in nešportniki (2. starostna skupina: moški spol)

	status	N	Mean	Std. Deviation	t-test
akgb Kožna guba bicepsa	1,00 sportniki	27	3,674	,7085	-6,304
	2,00 nespportniki	64	6,000	2,7430	
akgh Kožna guba hrbta	1,00 sportniki	27	7,400	1,3496	-4,585
	2,00 nespportniki	64	10,188	4,3974	
akgn Kožna guba nadlahti	1,00 sportniki	27	6,415	1,7628	-5,856
	2,00 nespportniki	64	10,563	4,9741	
akgp Kožna guba podlahti	1,00 sportniki	27	5,274	1,1179	-3,731
	2,00 nespportniki	64	6,477	1,9199	
akgpr Kožna guba prsi	1,00 sportniki	16	5,063	,6355	-5,669
	2,00 nespportniki	64	8,336	4,4410	
akgs Kožna guba stegna	1,00 sportniki	27	9,400	1,8381	-7,195
	2,00 nespportniki	64	15,227	5,8282	
akgsi Kožna guba suprailiakalna	1,00 sportniki	27	8,037	2,1676	-1,205
	2,00 nespportniki	64	9,133	6,4656	
akgt Kožna guba trebuha	1,00 sportniki	27	8,237	2,9326	-3,742
	2,00 nespportniki	64	12,227	7,2374	
aonl Obseg sproščene nadlahti	1,00 sportniki	27	26,437	1,3851	-0,161
	2,00 nespportniki	64	26,498	2,1785	
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	1,00 sportniki	27	28,704	1,5271	-0,419
	2,00 nespportniki	64	28,878	2,3601	
aopl Obseg podlahti	1,00 sportniki	27	25,474	,7724	1,018
	2,00 nespportniki	64	25,239	1,4138	
aosl Obseg stegna	1,00 sportniki	27	53,111	2,3037	0,252
	2,00 nespportniki	64	52,950	3,6877	
aoslsr Srednji obseg stegna	1,00 sportniki	27	51,411	2,3941	
	2,00 nespportniki	0	.	.	
apkoll Premer kolena	1,00 sportniki	27	9,733	,3843	2,789
	2,00 nespportniki	64	9,470	,4683	

apkoml Premer komolca	1,00 sportniki	27	6,959	,3388	-1,960
	2,00 nesporniki	64	7,123	,4204	
apzl Premer zapestja	1,00 sportniki	27	5,663	,2924	0,633
	2,00 nesporniki	64	5,620	,2961	
asm Širina medenice	1,00 sportniki	27	27,737	1,5438	5,067
	2,00 nesporniki	64	25,945	1,5337	
asr Širina ramen	1,00 sportniki	27	39,267	1,4969	2,654
	2,00 nesporniki	64	38,269	1,9339	
at Telesna teža	1,00 sportniki	27	65,152	3,8937	-1,385
	2,00 nesporniki	64	66,930	8,3333	
av Telesna višina	1,00 sportniki	27	179,567	3,7035	3,219
	2,00 nesporniki	64	175,988	6,8262	

Tabela 11: Razlike med športniki in nešportniki (2. starostna skupina: ženski spol)

	status	N	Mean	Std. Deviation	t-test
akgb Kožna guba bicepsa	1,00 sportniki	18	4,589	1,2676	-10,834
	2,00 nesporniki	102	8,943	2,7148	
akgh Kožna guba hrbta	1,00 sportniki	18	7,878	2,5997	-7,863
	2,00 nesporniki	102	14,011	4,8733	
akgn Kožna guba nadlahti	1,00 sportniki	18	8,689	2,8419	-8,694
	2,00 nesporniki	102	16,167	5,4493	
akgp Kožna guba podlahti	1,00 sportniki	18	6,644	2,0529	-4,662
	2,00 nesporniki	102	9,157	2,5015	
akgpr Kožna guba prsi	1,00 sportniki	10	5,220	,8967	-11,911
	2,00 nesporniki	102	11,299	4,2857	
akgs Kožna guba stegna	1,00 sportniki	18	14,311	3,8928	-10,230
	2,00 nesporniki	102	27,593	9,2781	
akgsi Kožna guba suprailiakalna	1,00 sportniki	18	9,978	3,0716	-2,054
	2,00 nesporniki	102	11,838	5,5007	
akgt Kožna guba trebuha	1,00 sportniki	18	10,411	4,4539	-4,932
	2,00 nesporniki	102	16,466	6,4271	
aonl Obseg sproščene	1,00 sportniki	18	23,411	1,2764	-3,758

nadlahti	2,00 nesporniki	102	24,758	1,9659	
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	1,00 sportniki	18	25,022	1,4647	-3,094
	2,00 nesporniki	102	26,247	1,9555	
aopl Obseg podlahti	1,00 sportniki	18	22,361	,9394	-1,738
	2,00 nesporniki	102	22,804	1,2734	
aosl Obseg stegna	1,00 sportniki	18	52,089	2,5525	-3,609
	2,00 nesporniki	102	54,630	3,6948	
aoslsr Srednji obseg stegna	1,00 sportniki	18	49,511	2,4629	
	2,00 nesporniki	0	.	.	
apkoll Premer kolena	1,00 sportniki	18	8,561	,3274	-4,316
	2,00 nesporniki	102	8,929	,3676	
apkoml Premer komolca	1,00 sportniki	18	5,906	,2043	-6,517
	2,00 nesporniki	102	6,292	,3500	
apzl Premer zapestja	1,00 sportniki	15	4,887	,2560	-1,906
	2,00 nesporniki	102	5,024	,2840	
asm Širina medenice	1,00 sportniki	16	26,181	1,7124	2,534
	2,00 nesporniki	102	25,004	1,8256	
asr Širina ramen	1,00 sportniki	16	36,081	1,3819	2,928
	2,00 nesporniki	102	34,953	1,7232	
at Telesna teža	1,00 sportniki	16	52,738	4,1841	-5,427
	2,00 nesporniki	102	59,377	6,4083	
av Telesna višina	1,00 sportniki	16	166,781	4,4153	0,378
	2,00 nesporniki	102	166,313	5,6901	

PRILOGA D

Razlike med športniki in nešportniki (3. starostna skupina: 18–19 let)

Tabela 12: Razlike med športniki in nešportniki (3. starostna skupina: moški spol)

	status	N	Mean	Std. Deviation	t-test
akgb Kožna guba bicepsa	1,00 sportniki	17	3,235	,5159	-6,912
	2,00 nesporniki	23	6,652	2,2934	
akgh Kožna guba hrbta	1,00 sportniki	20	6,940	1,1843	-4,733
	2,00 nesporniki	23	13,370	6,3893	
akgn Kožna guba nadlahti	1,00 sportniki	20	5,280	1,5673	-5,557
	2,00 nesporniki	23	12,326	5,8438	
akgp Kožna guba podlahti	1,00 sportniki	17	4,376	,6200	-5,797
	2,00 nesporniki	23	7,565	2,5375	
akgpr Kožna guba prsi	1,00 sportniki	8	4,900	,7483	-4,427
	2,00 nesporniki	23	11,652	7,2039	
akgs Kožna guba stegna	1,00 sportniki	20	7,750	1,8156	-6,344
	2,00 nesporniki	23	17,783	7,3296	
akgsi Kožna guba suprailiakalna	1,00 sportniki	17	7,071	1,5263	-3,325
	2,00 nesporniki	23	11,765	6,5352	
akgt Kožna guba trebuha	1,00 sportniki	20	7,360	2,9132	-4,639
	2,00 nesporniki	23	17,152	9,6288	
aonl Obseg sproščene nadlahti	1,00 sportniki	17	26,794	1,4575	-2,904
	2,00 nesporniki	23	28,448	2,1411	
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	1,00 sportniki	17	29,229	1,2544	-3,033
	2,00 nesporniki	23	31,074	2,5257	
aopl Obseg podlahti	1,00 sportniki	17	25,712	,8717	-1,901
	2,00 nesporniki	23	26,378	1,3416	
aosl Obseg stegna	1,00 sportniki	17	53,635	2,1195	-2,404
	2,00 nesporniki	23	55,904	3,7963	
aoslsr Srednji obseg stegna	1,00 sportniki	17	52,788	2,7368	
	2,00 nesporniki	0	.	.	
apkoll Premer kolena	1,00 sportniki	17	9,582	,3377	-1,119
	2,00 nesporniki	23	9,717	,4250	

apkoml Premer komolca	1,00 sportniki	17	6,865	,2290	-3,909
	2,00 nesporniki	23	7,339	,5176	
apzl Premer zapestja	1,00 sportniki	17	5,641	,2347	-0,706
	2,00 nesporniki	23	5,704	,3309	
asm Širina medenice	1,00 sportniki	17	28,259	1,1549	2,533
	2,00 nesporniki	23	27,104	1,7248	
asr Širina ramen	1,00 sportniki	17	40,706	1,0538	3,216
	2,00 nesporniki	23	38,917	2,3687	
at Telesna teža	1,00 sportniki	20	67,530	4,2813	-4,084
	2,00 nesporniki	23	76,043	8,8817	
av Telesna višina	1,00 sportniki	20	180,735	4,5052	0,525
	2,00 nesporniki	23	179,787	7,1913	

abela 13: Razlike med športniki in nešportniki (3. starostna skupina: ženski spol)

	status	N	Mean	Std. Deviation	t-test
akgb Kožna guba bicepsa	1,00 sportniki	9	4,089	,8069	-10,841
	2,00 nesporniki	68	9,478	3,4473	
akgh Kožna guba hrbta	1,00 sportniki	11	6,818	,9527	-10,411
	2,00 nesporniki	68	15,515	6,4680	
akgn Kožna guba nadlahti	1,00 sportniki	11	7,164	1,5435	-11,166
	2,00 nesporniki	68	17,160	6,3068	
akgp Kožna guba podlahti	1,00 sportniki	9	5,178	,8743	-8,943
	2,00 nesporniki	68	9,725	3,4361	
akgpr Kožna guba prsi	1,00 sportniki	6	5,167	,9501	-9,102
	2,00 nesporniki	68	12,132	5,4401	
akgs Kožna guba stegna	1,00 sportniki	11	14,164	4,2491	-8,652
	2,00 nesporniki	68	31,007	12,0884	
akgsi Kožna guba suprallialna	1,00 sportniki	9	9,178	1,5538	-3,745
	2,00 nesporniki	68	12,610	6,2347	
akgt Kožna guba trebuha	1,00 sportniki	11	7,473	2,7295	-8,192
	2,00 nesporniki	68	18,441	8,7095	
aonl Obseg sproščene	1,00 sportniki	8	23,450	1,2130	-3,125

nadlahti	2,00 nesporniki	68	25,029	2,2050	
aonmaxl Obseg pokrčene nadlahti	1,00 sportniki	9	25,044	1,3721	-2,503
	2,00 nesporniki	68	26,387	2,3083	
aopl Obseg podlahti	1,00 sportniki	9	22,044	,5855	-1,853
	2,00 nesporniki	68	22,526	1,4189	
aosl Obseg stegna	1,00 sportniki	9	53,067	1,8076	-0,912
	2,00 nesporniki	68	54,043	7,2950	
aoslsr Srednji obseg stegna	1,00 sportniki	9	50,500	1,7727	
	2,00 nesporniki	0	.	.	
apkoll Premer kolena	1,00 sportniki	9	8,422	,3032	-3,985
	2,00 nesporniki	68	8,872	,4146	
apkoml Premer komolca	1,00 sportniki	9	5,933	,2345	-2,455
	2,00 nesporniki	68	6,163	,4253	
apzl Premer zapestja	1,00 sportniki	8	4,850	,2449	-1,023
	2,00 nesporniki	68	4,944	,2565	
asm Širina medenice	1,00 sportniki	8	26,238	1,3969	2,859
	2,00 nesporniki	68	24,697	1,7773	
asr Širina ramen	1,00 sportniki	8	36,813	1,2900	4,242
	2,00 nesporniki	68	34,731	1,4926	
at Telesna teža	1,00 sportniki	10	53,360	4,8135	-3,392
	2,00 nesporniki	68	59,412	7,6724	
av Telesna višina	1,00 sportniki	10	166,750	5,9917	0,812
	2,00 nesporniki	68	165,115	5,6358	