

AKUTNI UČINCI TROMINUTNOG SETA VJEŽBI NA USPRAVNU I SJEDeĆU POSTURU ADOLESCENATA

Merčep, Tea

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:371441>

Rights / Prava: [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-01**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije u edukaciji i kineziterapije)

Tea Merčep

**AKUTNI UČINCI TROMINUTNOG SETA
VJEŽBI NA USPRAVNU I SJEDeĆU POSTURU
ADOLESCENATA**

diplomski rad

Mentor:

doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Zagreb, rujan, 2022.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

Student:

AKUTNI UČINCI TROMINUTNOG SETA VJEŽBI NA USPRAVNU I SJEDEĆU POSTURU ADOLESCENATA

Sažetak

Moderan način života i razvoj tehnologije utjecali su na životne navike gotovo svih ljudi, posebice adolescenata. Provođenje slobodnog vremena u velikom se postotku svelo na gledanje u različite ekrane i to pretežito sjedeći, stoga je sedentarni način života izuzetno zastupljen u današnje vrijeme. Srednjoškolci dodatno provode 6-8 sati sjedeći u školskim klupama, a sve to može imati negativne posljedice na držanje tijela-posturu. Cilj ovog rada bio je utvrditi akutne učinke trominutnog programa vježbanja (provedenog na stolcu) na uspravnu i sjedeću posturu adolescenata. Istraživanje je provedeno na uzorku od 33 učenika/ca Graditeljsko-geodetske škole u Osijeku, prosječne dobi $17,08 \pm 0,50$ godina, od kojih je 25 učenika (prosječne visine $177,04 \pm 5,73$ cm, tjelesne mase $72,92 \pm 11,52$ kg) te 8 učenica (prosječne visine $162,62 \pm 6,82$ cm, tjelesne mase $61,14 \pm 10,32$ kg). Ispitanici/ce su prije provođenja trominutnog programa vježbi na stolcu bili inicijalno fotografirani, a nakon provođenja programa vježbi finalno fotografirani na isti način. Fotografije inicijalnog i finalnog mjerenja obrađene su u programu Apecc iz čega su dobivene praćene varijable, a to su: laterofleksija glave, nejednakost visine ramena te laterofleksija tijela u stojećem i sjedećem položaju frontalno (anteriorno) te nagib tijela prema naprijed stojeći sagitalno. Razlike u rezultatima inicijalnog i finalnog mjerenja, kao i statistička značajnost istih provjerene su t-testom za zavisne uzorke, dok je veličina učinka primijenjenog programa vježbanja procijenjena Cohenovim indexom veličine učinka. Navedenim varijablama praćeni su pokazatelji posture glave, vrata i gornjeg dijela trupa stojeći frontalno i sagitalno te sjedeći frontalno.

Dobiveni rezultati pokazali su poboljšanje u svim praćenim varijablama, odnosno vidljiv je trend smanjenja u rezultatima završnog mjerenja u odnosu na početno. Statistički značajno ($p < 0,05$) smanjenje bilo je prisutno u varijablama: laterofleksija glave, nejednakost visine ramena i laterofleksija tijela u uspravnoj posturi (frontalno anteriorno) te u varijablama: laterofleksija glave i nejednakost visine ramena u sjedećoj posturi (frontalno anteriorno). U ostalim varijablama nije dokazano statističko značajno smanjenje, ali je u svim varijablama dokazan mali do umjereni pozitivan učinak primijenjenog seta vježbanja.

S obzirom na dobivene rezultate, predloženi trominutni set vježbi na stolcu mogao bi pronaći svrhu u prevenciji/ poboljšanju loših posturalnih obrazaca na razini glave, vrata i gornjeg dijela leđa u adolescenata na način da se uključi u sat tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) ili da se

potakne na uvođenje jednog aktivnog odmora za vrijeme trajanja školske smjene. Uzimajući u obzir da je program vježbi proveden na stolcu, što je karakteristično školskoj nastavi, trominutni set vježbi mogao bi se primijeniti i u učionici prije početka gotovo bilo kojeg nastavnog predmeta.

Ključne riječi: srednjoškolci, sedentarno ponašanje, držanje tijela, vježbe na stolcu, aktivni školski odmor

ACUTE EFFECTS OF A THREE-MINUTE EXERCISE SET ON THE UPRIGHT AND SITTING POSTURE OF ADOLESCENT

SUMMARY

Modern lifestyle and the development of technology have influenced the living habits of almost all people, especially adolescents. Spending free time in a large percentage is reduced to looking at different screens, mostly while sitting, therefore a sedentary lifestyle is extremely common nowadays. High school students additionally spend 6-8 hours sitting in school desks, and all of this can have negative consequences on body posture. The aim of this work was to determine the acute effects of a three-minute exercise program (carried out on a chair) on the upright and sitting posture of adolescents. The research was conducted on a sample of 33 students of the Architectural-Geodetic School in Osijek average age 17.08 ± 0.50 years, of which 25 are male students (average height 177.04 ± 5.73 cm, body weight 72.92 ± 11.52 kg) and 8 female students (average height 162.62 ± 6.82 cm, body weight 61.14 ± 10.32 kg). The subjects were initially photographed before the three-minute exercise program on the chair and finally photographed after the exercise program in the same way. The photos of the initial and final measurement were processed in the Apeps program, from which the monitored variables were obtained, namely: head lateroflexion, shoulder height inequality and body lateroflexion in standing and sitting positions frontally (anteriorly) and forward body tilt standing sagittally. Differences in the results of the initial and final measurements, as well as their statistical significance, were verified by the t-test for dependent samples, while the effect size of the applied set of exercises was evaluated by Cohen's index of effect size (ES).

The variables were followed by indicators of the posture of the head, neck and upper part of the trunk standing frontally and sagittally and sitting frontally.

The obtained results showed improvement in all monitored variables, i.e., there is a visible trend of reduction in the results of the final measurement compared to the initial one. A statistically significant ($p < 0.05$) reduction was present in the variables: head lateroflexion, shoulder height inequality and body lateroflexion in the upright posture (frontal anterior) and in the variables: head lateroflexion and shoulder height inequality in the sitting posture (frontal anterior). In other variables, no statistically significant reduction was demonstrated, but in all variables, a small to moderate effect of the applied exercise set was demonstrated.

Considering the obtained results, the proposed three-minute set of exercises on the chair could find a purpose in preventing/improving bad postural patterns at the level of the head, neck and upper back in adolescents in such a way as to be included in the physical and health education class or to encourage introduction of one active break during the school shift. Considering that the exercise program was carried out on a chair, which is characteristic of school teaching, the three-minute set of exercises could also be applied in the classroom before the start of almost any subject.

Key words: high school students, sedentary behavior, body posture, chair exercises, active school break

SADRŽAJ

1. UVOD	8
2. METODE RADA.....	9
2.1 Uzorak ispitanika	9
2.2 Fotografiranje i organizacija mjerenja.....	9
2.3 Set vježbi na stolcu u trajanju od 3 minute.....	10
2.4 Prikaz vježbi	12
2.5 Obrada fotografija.....	15
2.6 Uzorak varijabli	17
2.7 Metode obrade podataka.....	18
3. REZULTATI.....	19
4. RASPRAVA	21
5. ZAKLJUČAK	26
6. LITERATURA	27

1. UVOD

Postura, riječ koja označava položaj ili stanje, naziv je za način držanja tijela, odnosno međusoban odnos dijelova tijela u određenom vremenu i prostoru. „Ona uključuje održavanje sklada tjelesnog držanja koje omogućuje obavljanje radnji u različitim stavovima (stajanjem, sjedećem, ležećem i dr.) u skladu sa silama gravitacije.“ (Berisha, 2015). Bolna stanja povezana s lošom posturom često su posljedica sedentarnog načina života kojeg karakteriziraju dugotrajno sjedenje na ergonomski loše dizajniranim stolicama i manjkom kretanja. Najčešća je pojava boli u donjem dijelu leđa, vratnom dijelu kralježnice, ramenima (s mogućim širenjem u ruke) te u gornjem dijelu leđa. Rastući problem sadašnjice postala je kulturološka ovisnost o korištenju mobilnih uređaja. Uslijed užurbanog načina života, socijalizacija „uživo“ je smanjena pa se prinudno većina komunikacije, posebice u mladih ljudi odvija putem digitalnih medija. S obzirom na to, u literaturi se već pojavio izraz „text neck“ koji opisuje „ponavljajuće ozljede prenaprezanja i pojave boli u vratu zbog dugotrajnog i prekomjernog položaja glave u fleksiji tijekom korištenja mobilnog ili drugog elektroničkog uređaja, primjerice, prilikom dopisivanja“ (Štorga, 2020). Sam izraz je povezan s korištenjem mobilnih uređaja ¹ iako pojava nije posve nova jer su ljudi i u prošlosti bili prisiljeni zauzimati takav položaj prilikom šivanja, čitanja, pisanja, crtanja i sličnih aktivnosti. Najčešće se prilikom sjedenja zauzima loš položaj u kojemu su ramena u protrakciji što posljedično stvara napetost ili skraćenje u prsnim mišićima (*m. pectoralis major et minor*). Ukriženo s tim može se pojaviti napetost u mišićima koji vrše podizanje lopatice (*m. levator scapulae*, gornja vlakna *m. trapezius*), dok su mišići koji vrše retrakciju i spuštanje lopatice (*m. rhomboideus*, *m. serratus anterior*, srednja i donja vlakna *m. trapezius*) neaktivni (opušteni, izduženi). Ako je uz to glava u protrakciji, čemu je uzrok opuštenost ili slabost mišića fleksora vrata, govori se o gornjem ukriženom sindromu. Nadalje, navedeni loš položaj prilikom sjedenja može povećati torakalnu kifozu, što je također jedan od najčešćih problema u posturi adolescenata. Za prevenciju/smanjenje kifotičnog lošeg držanja, između ostalog se preporučuju vježbe za povećanje mobilnosti torakalne kralježnice.

¹ eng. *to text someone*- dopisivati se s nekim

Istraživanje Poliklinike za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba provedeno 2019. godine na srednjoškolcima iz različitih regija Republike Hrvatske, dobilo je rezultate da svaki treći adolescent 3 do 5 sati dnevno provede na društvenim mrežama, dok ih svaki peti koristi više od 5 sati dnevno. Ako se tomu pridoda 6-8 sati sjedenja u školskim klupama, dobiva se zabrinjavajući podatak o vremenu provedenom sedentarno. Prema istraživanju Mađaroši iz 2013. godine, adolescenti su postigli niske rezultate u procjeni dnevne tjelesne aktivnosti. Osim toga, motivacija adolescenata za tjelesnu aktivnost također se pokazala vrlo niskom. Jedan od razloga za to leži i u propisanom programu za srednje škole, u kojemu se još od doba bana Ivana Mažuranića², satnica tjelesne i zdravstvene kulture nije povećala s 2 sata tjedno. Iako su promjenom kurikuluma za tjelesnu i zdravstvenu kulturu (2019. godine) nastavnici dobili veću slobodu u odabiru programskih sadržaja i dalje postoje veliki problemi u provođenju nastave koji se najviše očituju u nedostatku materijalnih uvjeta u mnogim školama. Također, do 2019. godine nastavnicima je ostavljeno malo prostora za vrijeme trajanja sata za edukaciju o dobrobitima tjelesne aktivnosti na tjelesno i psihičko zdravlje, što se neznatno poboljšalo uvođenjem prijedloga o teorijskim satima u sklopu sata TZK. Prema svemu navedenom, mnogo je faktora koji utječu na razinu sedentarnog ponašanja u sklopu školske nastave čija srž leži puno dublje od ponašanja pojedinca i na koju nastavnici, učenici ili roditelji/skrbnici mogu ograničeno utjecati.

2. METODE RADA

2.1 Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je trideset tri (33) polaznika/ca 2. razreda Graditeljsko-geodetske škole u Osijeku prosječne dobi $17,08 \pm 0,50$ godina, od kojih je 25 učenika (prosječne visine $177,04 \pm 5,73$ cm, tjelesne mase $72,92 \pm 11,52$ kg) te 8 učenica (prosječne visine $162,62 \pm 6,82$ cm, tjelesne mase $61,14 \pm 10,32$ kg). Prije početka provođenja testiranja, ispitanici/ce su upoznati s načinom provođenja testiranja te su imali dopuštenje od roditelja/skrbnika za sudjelovanje u istraživanju.

2.2 Fotografiranje i organizacija mjerenja

Ispitanici su dolazili samostalno na inicijalno (početno) fotografiranje. Jedna skupina ispitanika (n=36) fotografirana je frontalno (anteriorno) i sagitalno u stojećoj poziciji, dok je druga

² 1974. donesen je Zakon o reformi pučkog školstva, koji je stupio na snagu 1975. „Nastava je trajala 20-25 sati uz dodatne sate gimnastike, pjevanja i praktičnih vježbi.“ (Goreta, 2019.)

skupina (n=19) fotografirana na isti način u sjedećoj poziciji. Ispitanici su uvijek stajali u istoj točki i na isti način u oba mjerenja prilikom čega je mjeritelj uvijek bio jednako udaljen od njih. Nakon završetka inicijalnog fotografiranja ispitanici su proveli trominutni set vježbi na stolcu poslije čega su ponovno samostalno dolazili na finalno (završno) fotografiranje (provelo se na isti način kao i inicijalno). Zbog količine ispitanika i ograničenosti vremena (jedan školski sat u trajanju od 45 minuta), istraživanje se provodilo 3 dana. Od ukupnog broja fotografiranih učenika/ca (n=55), za obradu rezultata koristili su se podaci od njih trideset i tri (n=33) zbog nemogućnosti precizne obrade svih podataka te potencijalno netočnih rezultata.

2.3 Set vježbi na stolcu u trajanju od 3 minute

Korištene vježbe za potrebe istraživanja prikazane su u Tablici 1.

Sve vježbe provodile su se jednom u trajanju od 20 sekundi. Za 7. i 8. vježbu koristila se vijača kao dodatni rekvizit.

Tablica 1. Korištene vježbe u trominutnom setu vježbi.

BROJ	NAZIV	OPIS	UTJECAJ	PRIKAZ
1.	Laterofleksija trupa	Ispitanik sjedi na stolcu prilikom čega zdjelica ima potpuni kontakt sa stolcem. Leđa su ravna, ruke su dlanovima spojene na zatiljku, laktovi su široko. Izvode se otkloni trupom u jednu pa u drugu stranu.	Povećanje mobilnosti torakalnog dijela leđa.	Slika 1.
2.	Fleksija i ekstenzija torakalne kralježnice	Ispitanik sjedi uspravno s ravnim leđima i dlanovima postavljenima na zatiljak s laktovima ispred tijela. U tom položaju izvodi fleksiju i ekstenziju torakalnog dijela kralježnice.	Povećanje mobilnosti torakalnog dijela leđa.	Slika 2.
3.	Krugovi torakalnom kralježnicom	Ispitanik sjedi uspravno s ravnim leđima i dlanovima postavljenima na zatiljak s laktovima ispred tijela. Iz tog položaja izvodi krugove torakalnim dijelom kralježnice u oba smjera.	Povećanje mobilnosti torakalnog dijela leđa.	Slika 3.
4.	Istezanje prsnih mišića na stolcu	Ispitanik sjedi na stolcu s ravnim leđima, rukama se držeći za zadnji dio stolice te gura prsa prema naprijed.	Istezanje prsnih mišića (<i>m. pectoralis major</i> , <i>m. pectoralis minor</i>).	Slika 4.
5.	Istezanje prsnih mišića s osloncem na stolcu	Ispitanik se oslanja dlanovima za kraj stolca iza sebe, stopalima na podu sa	Istezanje velikog prsnog mišića (<i>m. pectoralis major</i>) i	Slika 5.

		savijenim koljenima (kukovi su dolje). Pogled je usmjeren prema naprijed. U tom položaju gura prsa naprijed i zadržava položaj 20 sekundi.	prednje strane deltoidnog mišića (<i>m. deltoideus pars clavicularis</i>).	
6.	Upor pred rukama	Ispitanik je u upor pred rukama s dlanovima oslonjenima na stolac, a noge su stopalima na podu. U tom položaju se zadržava 20 sekundi.	Jačanje mišića leđa (<i>m. erector spinae, m. multifidus, m. rotatores, m. semispinalis capitis, m. interspinalis, m. intetransversarii</i>).	Slika 6.
7.	Usko povlačenje do prsa	Ispitanik sjedi na stolcu s ravnim leđima držeći presavijenu vijaču u uzručenju prema naprijed. Iz tog položaja, savijajući laktove usko povlači vijaču prema prsima.	Jačanje <i>m. latissimus dorsi, m. teres major, m. rhomboideus</i> , donja i srednja vlakna <i>m. trapezius, m. pectoralis major</i> .	Slika 7.
8.	Široko povlačenje do očiju	Ispitanik sjedi na stolcu s ravnim leđima držeći presavijenu vijaču u uzručenju prema naprijed. Iz tog položaja, savijajući laktove široko povlači vijaču do visine očiju.	Jačanje srednjih i donjih vlakana <i>m. trapezius, m. rhomboideus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. deltoideus pars spinalis</i>).	Slika 8.

2.4 Prikaz vježbi

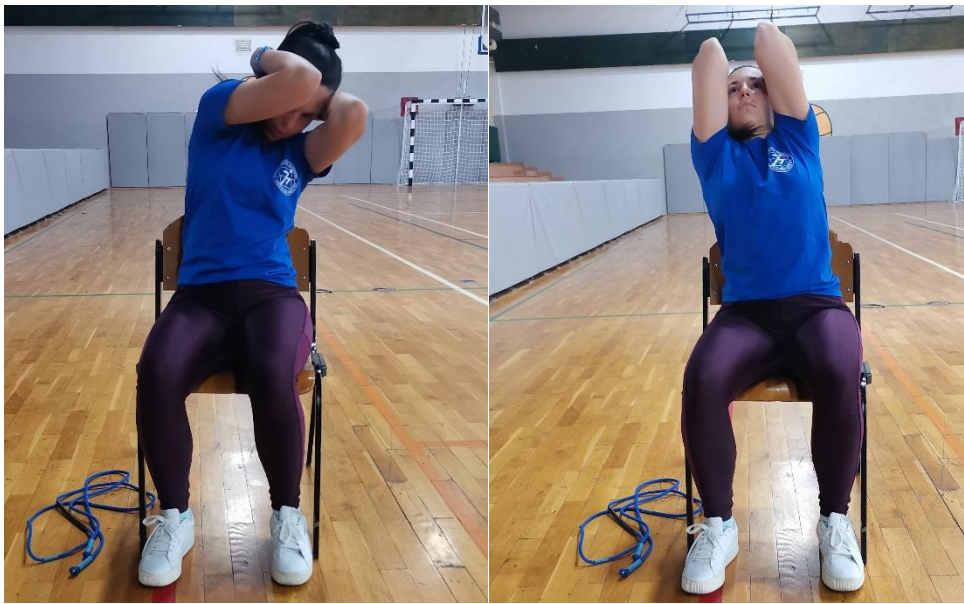
Na slikama 1.-8. prikazane su opisane vježbe iz Tablice 1.



Slika 1. Prikaz vježbe „Laterofleksija tijela“.



Slika 2. Prikaz vježbe „Fleksija i ekstenzija trupa“.



Slika 3. Prikaz vježbe „Krugovi torakalnom kralježnicom.“



Slika 4. Prikaz vježbe „Istezanje prsnih mišića na stolcu“.

Slika 5. Prikaz vježbe „Istezanje prsnih mišića s osloncem na stolcu“.



Slika 6. Prikaz vježbe „Upor pred rukama“



Slika 7. Prikaz vježbe „Usko povlačenje do prsa“



Slika 8. Prikaz vježbe „Široko povlačenje do očiju“

2.5 Obrada fotografija

Fotografije (inicijalne i finalne) obrađene su u programu Apece. Na fotografijama u stojećoj poziciji frontalno označeno je 11 referentnih točaka (Tablica 2). Između istih referentnih točaka (s lijeve i desne strane) nalazi se linija koja ih spaja. Uspoređujući dobivene linije s referentnim linijama³ za svaki pojedini dio tijela dobiveni su podaci o odstupanju položaja tijela ispitanika od referentnog položaja.

Tablica 2. Referentne točke za podatke u stojećoj i sjedećoj poziciji- frontalno (anteriorno).

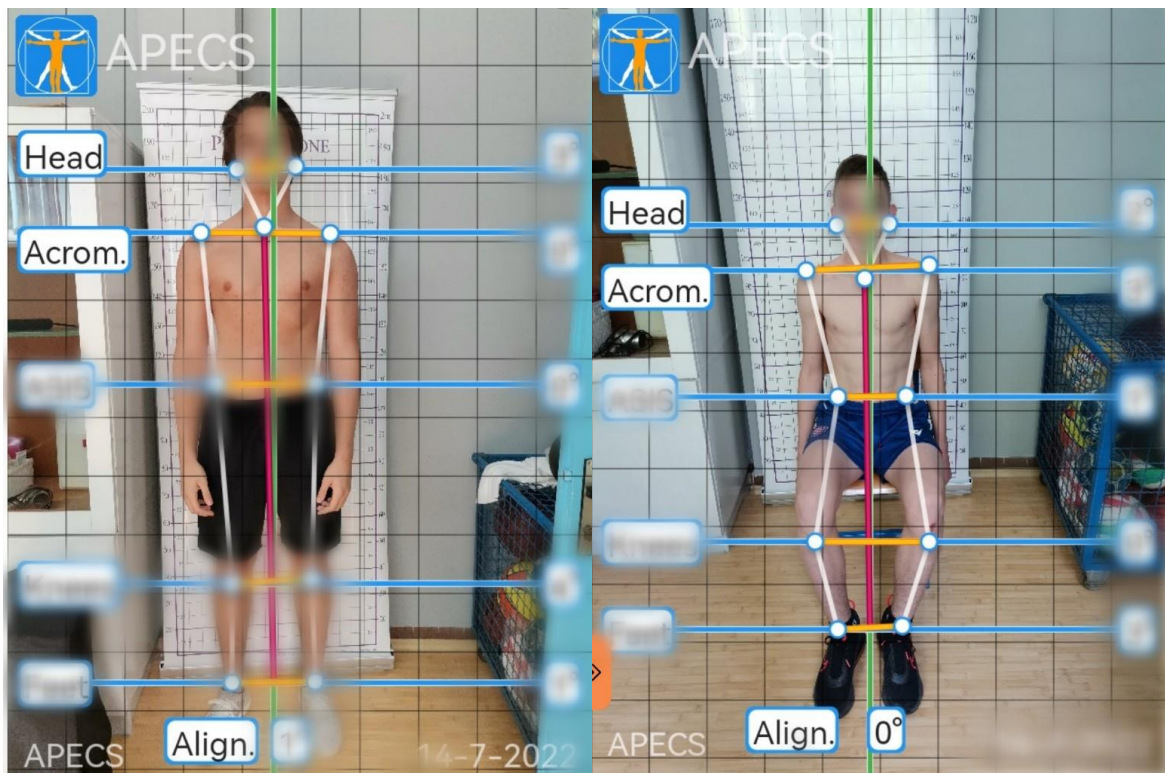
GLAVA	Ušna resica (<i>lobulus auriculae</i>) – desno i lijevo
RAMENA	<i>Acromion</i> - desno i lijevo
TIJELO (laterofleksija)	Jugularni usjek
ZDJELICA	<i>Spina iliaca anterior superior</i> - desno i lijevo
KOLJENA	<i>Tuberositas tibiae</i> - desno i lijevo
STOPALA	Središte između <i>medial i lateral malleolus</i> - desno i lijevo

U sjedećoj poziciji frontalno (anteriorno) korištene su iste referentne točke kao i stojeći (pogledati Tablicu 2).

³ Linije s 0.0 ° nagiba koje daje program.

Zbog niske preciznosti označavanja referentnih točaka za zdjelicu, koljena i stopala (zbog odjeće na ispitanicima) te posljedično moguću netočnost rezultata, za analizu podataka uzete su referentne točke za glavu, ramena i tijelo⁴ u stojećoj i sjedećoj poziciji frontalno (anteriorno). Sukladno tomu, praćene su promjene u posturi gornjeg dijela leđa i glave u navedenim pozicijama.

Na slikama 9. i 10. prikazane su korištene referentne točke u stojećem i sjedećem položaju frontalno (Head – Glava; Acrom. – Rame; Align. – Tijelo (laterofleksija)).



Slika 9. Prikaz korištenih referentnih točaka u stojećem položaju frontalno

Slika 10. Prikaz korištenih referentnih točaka u sjedećem položaju frontalno

Na fotografijama koje prikazuju ispitanika u stojećem položaju u sagitalnoj ravnini označene su 3 točke: *Tragus*, C7 (kralježak), *lateral malleolus*. Kut između linije koja spaja *lateral malleolus* i *tragus* i referentne linije daje podatak o nagibu tijela prema naprijed, što može

⁴ Inicijalno „Body alignment“. Prati se odmak linije s početkom u jugularnom usjeku (seže do poda) od referentne linije.

upućivati na devijaciju u držanju tijela. Prikaz korištenih referentnih točaka i kut između navedenih linija prikazani su na Slici 11.

(Lat. Malleolus - lateral malleolus; Align. – nagib tijela prema naprijed)



Slika 11. Prikaz korištenih referentnih točaka u stojećem položaju sagitalno

Podaci s fotografija iz sagitalne ravnine sjedeći nisu uzeti za obradu zbog nemogućnosti izdvajanja valjanih pokazatelja posture u sagitalnoj ravnini u sjedećem položaju.

Obradeni su podaci s fotografija prije (inicijalne) i poslije (finalne) izvođenja trominutnog seta vježbi.

2.6 Uzorak varijabli

Korištene varijable za stojeću i sjedeću posturu u frontalnoj ravnini (anteriorno) prikazane su u Tablici 3., dok su u Tablici 4. prikazane korištene varijable za stojeću posturu u sagitalnoj ravnini.

Tablica 3. Varijable za stojeću i sjedeću posturu frontalno (anteriorno).

BROJ	NAZIV	MJERNA JEDINICA	OMEĐENOST LINIJE
1.	LATEROFLEKSIJA GLAVE početno	(stupanj) °	Ušna resica (<i>lobulus auriculae</i>) D- ušna resica (<i>lobulus auriculae</i> - L
2.	LATEROFLEKSIJA GLAVE završno	(stupanj) °	
3.	NEJEDNAKOST VISINE RAMENA početno	(stupanj) °	Acromion D - Acromion L
4.	NEJEDNAKOST VISINE RAMENA završno	(stupanj) °	
5.	LATEROFLEKSIJA TIJELA početno	(stupanj) °	Odmak linije s početkom u jugularnom usjeku od referentne linije.
6.	LATEROFLEKSIJA TIJELA završno	(stupanj) °	

Legenda: D- desno ; L- lijevo

Tablica 4. Varijable za stojeću posturu u sagitalnoj ravnini.

BROJ	NAZIV	MJERNA JEDINICA	OMEĐENOST LINIJE
1.	NAGIB TIJELA PREMA NAPRIJED početno	(stupanj) °	Kut između linije koja spaja <i>lateral malleolus</i> i <i>tragus</i> i referentne linije
2.	NAGIB TIJELA PREMA NAPRIJED završno	(stupanj) °	Kut između linije koja spaja <i>lateral malleolus</i> i <i>tragus</i> i referentne linije

2.7 Metode obrade podataka

Dobiveni rezultati obrađeni su i analizirani u programu Statistica v14.0.e (TIBCO Statistica, Palo Alto, CA, USA). Za deskriptivne pokazatelje entiteta (dob, visina, tjelesna masa) korištene su metode deskriptivne statistike: aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD), kao i kod podataka o osnovnim statističkim parametrima početnih i završnih mjerenja u svim varijablama.

Rezultati početnog i završnog mjerenja uspoređeni su t-testom za zavisne uzorke, pri čemu je statistička značajnost razlike postavljena na $p < 0,05$. Veličina učinka primijenjenog seta vježbi

procijenjena je Cohenovim indexom veličine učinka (ES⁵). Veličina učinka $\geq 0,2$ smatra se malim učinkom, $\geq 0,5$ umjerenim, a $\geq 0,8$ velikim učinkom.

3. REZULTATI

Kao što je ranije naglašeno, u okviru ovog istraživanja praćeni su akutni učinci trominutnog programa vježbanja na posturu gornjeg dijela leđa i glave u stojećem položaju (frontalno i sagitalno) i u sjedećem položaju (frontalno). Rezultati analize razlika u uspravnoj posturi glave i vrata u frontalnoj ravnini prije i poslije provedenog trominutnog programa vježbanja pokazuju da postoji statistički značajna razlika u smislu smanjenja laterofleksije glave ($p < 0,05$) i tijela ($p < 0,02$) te nejednakosti visine ramena ($p < 0,02$) nakon provedbe trominutnog programa vježbanja. Također, utvrđena je mala pozitivna veličina učinka trominutnog seta vježbi na varijable: laterofleksija glave (ES=0,34) i nejednakost visine ramena (ES=0,39), a umjerena pozitivna veličina učinka u varijabli laterofleksija tijela (ES=0,53).

Dobiveni rezultati za varijable u frontalnoj ravnini stojeći prikazani su u Tablici 5.

Tablica 5. Deskriptivni pokazatelji početnog i završnog mjerenja (AS i SD), t-test za zavisne uzorke i veličina uzorka (ES) za pokazatelje laterofleksije glave, nejednakosti visine ramena i laterofleksije tijela stojeći u frontalnoj ravnini.

LATEROFLEKSIJA GLAVE	AS	SD	t-test (p)	ES	Tekstualni ES
Početno	1,91	1,76	0,05	0,34	Mali učinak
Završno	1,31	1,00			
NEJEDNAKOST VISINE RAMENA					
Početno	1,17	0,76	0,02	0,39	Mali učinak
Završno	0,87	0,72			
LATEROFLEKSIJA TIJELA					
Početno	1,18	0,94	0,02	0,53	Umjereni učinak
Završno	0,68	0,40			

Legenda: AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija; t-test(p)- t-test za zavisne uzorke; $p < 0,05$; ES- veličina učinka; $ES \geq 0,2$ =mali učinak, $ES \geq 0,5$ =umjereni učinak, $ES \geq 0,8$ =veliki učinak

⁵ ES- završno minus početno stanje podijeljeno standardnom devijacijom početnog stanja.

Za razliku od utvrđenih rezultata analize razlika u uspravnoj posturi glave i vrata u frontalnoj ravnini, rezultati analize razlika početnog i završnog mjerenja u varijabli nagib tijela prema naprijed u sagitalnoj ravnini u stojećoj posturi nisu pokazali statistički značajnu razliku u smanjenju nagiba tijela prema naprijed ($p < 0,10$), ali je utvrđen mali pozitivan učinak ($ES = 0,33$) primijenjenog programa vježbi na navedenu varijablu. Dobiveni rezultati za nagib tijela prema naprijed u sagitalnoj ravnini stojeći prikazani su u Tablici 6.

Tablica 6. Deskriptivni pokazatelji početnog i završnog mjerenja (AS i SD), t-test za zavisne uzorke i veličina uzorka (ES) za pokazatelja nagib tijela prema naprijed u sagitalnoj ravnini stojeći.

NAGIB TIJELA prema naprijed	AS	SD	t-test (p)	ES	Tekstualni ES
Početno	4,00	1,34	0,10	0,33	Mali učinak
Završno	3,56	1,02			

Legenda: AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija; t-test(p)- t-test za zavisne uzorke; $p < 0,05$; ES- veličina učinka; $ES \geq 0,2$ =mali učinak, $ES \geq 0,5$ =umjereni učinak, $ES \geq 0,8$ =veliki učinak

Rezultati analize razlika u sjedećoj posturi glave i vrata u frontalnoj ravnini prije i poslije provedenog trominutnog programa vježbanja pokazuju da postoji statistički značajna razlika u smislu smanjenja laterofleksije glave ($p < 0,01$) i nejednakosti visine ramena ($p < 0,1$), ali ne i u smislu smanjenja laterofleksije tijela ($p < 0,08$). Također, nije utvrđen pozitivan učinak trominutnog programa vježbi na laterofleksiju tijela, ali je utvrđen umjeren pozitivan učinak na varijable laterofleksija glave ($ES = 0,54$) i nejednakost visine ramena ($ES = 0,77$). Dobiveni rezultati za varijable u sjedećoj posturi u frontalnoj ravnini prikazani su u Tablici 7.

Tablica 7. Deskriptivni pokazatelji početnog i završnog mjerenja (AS i SD), t-test za zavisne uzorke i veličina uzorka (ES) za pokazatelje laterofleksije glave, nejednakost visine ramena i laterofleksije tijela sjedeći u frontalnoj ravnini.

LATEROFLEKSIJA GLAVE	AS	SD	t-test (p)	ES
Početno	2,97	2,72	0,01	0,54
Završno	1,50	1,45		
NEJEDNAKOST VISINE RAMENA				
Početno	1,87	1,30	0,01	0,77

Završno	0,86	0,59		
LATEROFLEKSIJA TIJELA				
Početno	1,75	1,54	0,08	0,24
Završno	1,38	1,48		

Legenda: AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija; t-test(p)- t-test za zavisne uzorke; $p < 0,05$; ES- veličina učinka; $ES \geq 0,2$ =mali učinak, $ES \geq 0,5$ =umjereni učinak, $ES \geq 0,8$ =veliki učinak

4. RASPRAVA

Cilj rada bio je utvrditi akutne učinke trominutnog programa vježbanja na stolcu na uspravnu i sjedeću posturu adolescenata. Praćeni su pokazatelji posture glave, vrata i gornjeg dijela trupa stojeći frontalno i sagitalno te sjedeći frontalno.

Dobiveni rezultati pokazuju na znatno poboljšanje posture glave, vrata i gornjeg dijela tijela u stojećem i sjedećem položaju frontalno. Uslijed provedenog programa došlo je do poboljšanja posture glave i ramena, utvrđeno znatnim smanjenjem laterofleksije glave i nagibom ramena u jednu stranu u stojećem i sjedećem položaju frontalno. Također se znatno smanjila laterofleksija tijela u stojećem položaju frontalno.

Lateralni nagib tijela u sjedećem položaju frontalno te prednji nagib tijela u stojećem položaju sagitalno nisu se statistički znatno promijenili, iako je i u tim pokazateljima zabilježen trend poboljšanja nakon provedenog trominutnog programa vježbanja.

Mobilni telefoni, laptopi i slični digitalni uređaji postali su neizostavni dio svakodnevice. Prema Šišari (2020), 98 % mladih u dobi od 18 do 25 godina koristi mobilni telefon, što prati korištenje laptopa ili „Notebooka“ sa 77 % korištenosti. Korpinen i sur. (2013), kako je prikazano u radu Vahedi i sur. (2020), navode da je od 6000 ispitanika-korisnika mobilnih uređaja, 15,1 % primijetilo bol i ukočenost u vratu, a 44,8 % ispitanika osjeća nelagodu u području ramena u svakodnevnom životu. Kee i suradnici (2016) navode da se mišićno-koštane promjene, povezane sa dugotrajnim korištenjem pametnih uređaja, pretežito pojavljuju u prstima, vratu, leđima i ramenima. Osim toga, proučavajući prijašnja istraživanja, utvrdili su da dugotrajno korištenje digitalnih medija, uključujući i pametne telefone, često uzrokuju štetne promjene u držanju glave i vrata te se ramena zaobljuju gurajući glavu u protrakciju. Nadalje, zabilježeno je da povećana uporaba pametnih telefona uzrokuje značajne promjene u posturi cervikalne kralježnice. Pretpostavlja se da bi predloženi trominutni program vježbi na stolcu mogao pozitivno utjecati na akutno smanjenje boli i ukočenosti u vratu te osjećaja nelagode u

ramenima što bi se trebalo dodatno istražiti, npr. primjenom različitih upitnika o jačini boli prije i poslije vježbanja.

U istraživanju Sidlauskienė i suradnika iz 2019. godine, koje je proučavalo postoji li povezanost između nivoa tjelesne aktivnosti sa posturom kralježnice i tjelesnim „fitnessom“ u ranoj adolescenciji otkriveno je da ispitanici koji su pripadali grupi s niskom tjelesnom aktivnosti (MVP⁶) imaju slabiju posturu od grupe ispitanika s umjerenom tjelesnom aktivnosti. Također je dokazano da 8,7 % od ispitanika ima loš položaj ramena mjeren u frontalnoj ravnini.

„Nejednaka visina ramena je fiziološka u slučaju dominantne ruke gdje je rame spuštено niže u odnosu na ne dominantnu ruku.“ (Parić, 2021). U istraživanju provedenom u okviru ovog diplomskog rada, ispitanici su potkrijepili tu tvrdnju zbog tendencije nižeg ramena na strani dominantne ruke. Nakon primijene trominutnog seta vježbi vidljiv je trend smanjenja nejednakosti visine ramena u stojećoj i sjedećoj poziciji uz statističku značajnost.

Položaj glave u protrakciji čest je problem sadašnjice. Zbog gledanja u ekrane koji su ispred očiju i najčešće dolje, glava se spušta, a dugotrajnim zadržavanjem toga položaja može doći do skraćanja mišića ekstenzora vrata i opuštenosti mišića fleksora vratne kralježnice. Okvirno svakih 10° fleksije dvostruko otežava glavu. Moguće je i smanjenje vratne lordoze, a ukoliko su prisutne elevacija i protrakcija ramena te povećanje torakalne kifoze, može se posumnjati na gornji ukriženi sindrom. U tom slučaju, predlaže se opuštanje/istezanje skraćene te jačanje opušteno mišića. Protrakcija glave promatra se u sagitalnoj ravnini. U pravilnoj posturi jagodična kost trebala bi biti do 3 cm ispred sternoklavikularnog zgloba, a zatiljna kost i *processus spinosus C7* moraju biti u ravnini. Sredina slušnog otvora u odnosu na vertikalnu referentnu liniju ukazuje na položaj glave. Slično tomu, u ovom istraživanju referentne točke za mjerenje u sagitalnoj ravnini (stojeći) bile su *C7*, *tragus*, ali se nije promatrala isključivo protrakcija glave, već nagib cijelog tijela prema naprijed jer je promatrana linija (u odnosu na referentnu) sezala do *lateral malleolus*. „Lateralnom analizom možemo primijetiti nagib tijela prema naprijed ili natrag. Nepravilnim držanjem glave i slabosti mišića vrata, istaknuta je cervikalna lordoza uz protrakciju ramena i skraćene pektoralne mišića.“ (Parić, 2021). Sukladno tomu, ukoliko postoji nagib tijela prema naprijed, predlaže se jačanje vratne mišića i mišića gornjeg dijela leđa, što uključuje *m. rhomboideus*, *m. serratus anterior*, srednja i donja vlakna *m. trapezius* te opuštanje/istezanje prsnih mišića (*m. pectoralis*

⁶ Vrijeme provedeno radeći nisku do žustru tjelesnu aktivnost

major et minor). Provedenim trominutnim setom vježbi na stolcu vidljiv je trend smanjenja nagiba tijela prema naprijed, ali nije dokazana statistička značajnost. Mogući razlog je taj što nagib tijela prema naprijed čini skup fizioloških položaja na razini glave, vratne kralježnice i gornjeg dijela leđa i ukoliko postoji odstupanje od standardne posture, ono se razvijalo dugi niz vremena zbog čega je set vježbi u trajanju od 3 minute relativno kratko vrijeme kako bi se ispravio niz loših fizioloških položaja koji su međusobno relativno povezani.

Sedentarno ponašanje također je jedan od vodećih problema u današnje vrijeme. Nažalost, školski sustav dodatno pridonosi tomu zbog višesatne nastave u kojoj se pretežito sjedi. 2017. godine Pearson i suradnici proučavali su sedentarno ponašanje s prijelazom iz osnovne u srednju školu kroz 7 primjera iz prijašnjih istraživanja. U svim primjerima značajno je poraslo sjedilačko ponašanje na prijelazu iz osnovne u srednju školu i povećalo se za 16 do 45 minuta tijekom radnih dana.

Iste godine, Ilbeigi i suradnici istraživali su postoji li povezanost između sjedećeg položaja i bolova u mišićno- koštanom sustavu kod dječaka osnovne škole (9-13 godina). Podaci o bolovima u leđima i vratu prikupljeni su pomoću modificiranog nordijskog upitnika, a za analizu kuta fleksije i rotacije tijekom sjedenja korišten je kinovea softver. Dobiveni rezultati pokazali su da postoji statistički značajna povezanost ($p \leq 0,05$) između kutova fleksije i rotacije tijekom sjedenja s bolovima u leđima i vratu. S obzirom na to, može se zaključiti da dugotrajno sjedenje uzrokuje bolove u leđima i vratu, a postura učenika tijekom sjedenja je neadekvatna i štetna.

Osim problema višesatnog sjedenja u školskim klupama, postoji problem nošenja teških školskih torbi. Matić (2017) u svom završnom radu navodi kako su još 1977. godine Voll i Klimt preporučili da školska torba iznosi najviše 10 % tjelesne mase što se i danas smatra sigurnosnim standardom. Nasuprot tomu, istraživanje Dockrella, Kane i O'Keefe provedeno 2006. godine na 57 učenika (prosječne dobi 13.1 godina) dobilo je podatak da 68 % školskih torbi teži više od 10 % tjelesne mase. 2015. godine Drzał-Grabiec i suradnici ispitivali su promjene parametara držanja tijela koji definiraju asimetriju trupa i bočnu fleksiju kralježnice kod djece pri nošenju ruksaka težine 10 % djetetove tjelesne mase. Parametri koji opisuju držanje tijela procijenjeni su s ruksakom nošenim na desnom ili lijevom ramenu te bez tereta. Dobiveni rezultati pokazali su da se nagib trupa značajno pomaknuo u suprotnom smjeru od ramena na kojem je nošen ruksak, a utvrđeno je i povećanje asimetrije ramena. Također je uočena izraženija bočna fleksija kralježnice na strani nošenog tereta. Istraživanje je pokazalo da asimetrično nošenje ruksaka negativno utječe na kralježnicu, čak i ako težina ruksaka čini

10 % djetetove tjelesne mase. Sukladno tomu, preporučuje se ponovno ispitivanje sigurnosnog standarda mase ruksaka, kao i poučavanje učenika o osnovnim ergonomskim načelima nošenja tereta. Nadalje, preporučuje se razmatranje prijedloga o donošenju i ostavljanju udžbenika i ostatka školskog pribora u školi.

Ovo istraživanje dalo je rezultat kako se trominutnim setom vježbi može pozitivno utjecati na laterofleksiju tijela. U anteriornom pregledu posture referentna linija proteže se preko sredine lica, preko prsne kosti i kroz pupak. Zbog netočnosti određivanja navedene linije programa Apecs., u ovom istraživanju referentnu liniju predstavljala je linija s 0.0° nagiba, a pratilo se poboljšanje u odmaku dobivene linije s početkom u jugularnom usjeku i referentne linije u završnom mjerenju u odnosu na početno. Lateralna fleksija tijela prati se i na razini zdjelice, procjenom asimetrije u visini ASIS-a⁷. Ukoliko postoji asimetrija, ona upućuje na skraćenje *m. quadratum lumborum* i *m. erector spinae* sa strane povišenja zdjelice. U tom slučaju, zglob kuka na strani povišenja je u adukciji, dok se suprotni zglob kuka nalazi u abdukciji (što upućuje na skraćenje mišića abduktora natkoljenice). Kao što je navedeno u poglavlju “Obrada fotografija”, referentne točke za zdjelicu nisu uzete za obradu zbog odjeće na ispitanicima pa stoga nije precizno tvrditi da postoje navedene nepravilnosti u području zdjelice. Iako je došlo do znatnog poboljšanja u varijabli laterofleksija tijela u stojećoj poziciji, za preciznije rezultate preporuča se u budućim istraživanjima pratiti promjene na razini zdjelice anteriorno i posteriorno u frontalnoj ravnini. Osim odjeće na ispitanicima tijekom fotografiranja, ostali limiti u istraživanju bili su: mali broj ispitanika, ograničenost vremenom (jedan školski sat), rezolucija fotoaparata mobilnog uređaja za fotografiranje, a samim tim preciznost označavanja referentnih točaka te nepravilan stav ispitanika u pojedinom mjerenju.

Mali broj istraživanja proučavalo je problem akutnih učinaka kratkotrajnog vježbanja na posturu, a većina ih je razmatralo problem na sjedeću posturu zaposlenih ljudi u pretežno sedentarnim zanimanjima. Tako su Fennety i Walker 2002. godine proučavali kratkotrajne učinke vježbanja na mišićno-koštanu nelagodu i posturalne promjene kod teleoperatera. Entiteti istraživanja (n=11) nisu imali povijest mišićno-koštanih bolesti. Mjereno je kretanje u stolcu (ICM⁸) praćenjem središta pritiska stražnjice na stolac dok su ispitanici sjedili na prostirci osjetljivoj na pritisak (kretanje u stolcu definirano je kao bilo koje kretanje osobe koja sjedi u

⁷ *Spina iliaca anterior superior*

⁸ In-Chair Movement

stolcu i mijenja položaj centra pritiska) te BPDS⁹ - ljestvica nelagode u pojedinim dijelovima tijela, lokalizirano u zdjelici, ramenima. BPDS se temelji na pretpostavkama da na nelagodu utječu položaj pri radu, napor potreban za dovršenje zadatka te trajanje zadatka. Zbog prepoznavanja vrijednosti čestih pomicanja na stolcu različitih fizikalnih terapeuta i ostalih stručnjaka u promicanju zdravlja mišićno-koštanog sustava, u ovom istraživanju je proučavan učinak vježbi na ICM. Ispitanici su upućeni da se istegnu dok ne osjete ugodan osjećaj napetosti mišića, a zatim da zadrže taj položaj 5 sekundi¹⁰. Dobiveni rezultati ukazuju na to da je vježbanje na radnom mjestu prikladno sredstvo u prevenciji mišićno-koštane nelagode i u promicanju ICM-a.

Istraživanje Bakera i suradnika iz 2018. godine provedeno na ispitanicima koji obavljaju uredski posao za cilj je imalo utvrditi kratkotrajne učinke dugotrajnog sjedenja na poslu na mišićno-koštani sustav i kognitivne funkcije. Rezultati sugeriraju na negativne učinke na navedeno te stoga preporučuju uvođenje aktivnih pauza uslijed dugotrajnog sjedenja.

Nasuprot tomu, mali broj istraživanja proučava dugotrajno sjedenje u školskim klupama, kako ono utječe na držanje tijela adolescenata te što se može učiniti kako bi se utjecalo na negativne efekte sedentarne nastave. Ovo istraživanje imalo je upravo taj cilj. Dobiveni rezultati ovog istraživanja su zadovoljavajući jer je u svim ispitanim varijablama došlo do poboljšanja nakon provođenja programa vježbi u trajanju od 3 minute. S obzirom na to, upotrijebljeni trominutni set vježbi u ovom radu predlaže se za korištenje u vidu aktivnog odmora (jednoga tijekom školske smjene), kao i tijekom nastave TZK, specifično u početnom dijelu sata. Dodatno, predlaže se educiranje učenika/ca te njihovih roditelja/skrbnika na probleme sjedilačkog načina života, kako na posturu, tako i na ostale zdravstvene čimbenike te upoznavanje s tipom vježbi koje bi se mogle upotrebljavati za prevenciju lošeg držanja ili, ukoliko ono postoji, za poboljšanje istoga. U obzir se svakako mora uzeti kako je cilj ovog istraživanja bio utvrditi postoje li akutni učinci na poboljšanje posture, stoga se predlaže da se predloženi ili slični program vježbi koristi kroz duži vremenski period ne bi li se utvrdili dugoročni učinci trominutnog programa vježbanja na posturu adolescenata.

⁹ Body Part Discomfort Scale

¹⁰ Zadržavanje položaja od 5 sekundi je kompromis (nasuprot preporučenom zadržavanju položaja 15-30 sekundi) zbog dopuštenog vremena za pauzu na radnom mjestu.

5. ZAKLJUČAK

Učenici/ce osnovne i srednje škole u prosjeku provedu 6-8 sati dnevno u školi od čega većinu vremena sjede u školskim klupama. Prema dosadašnjim istraživanjima, dugotrajno sjedenje može uzrokovati bolove u području vrata, ramena i gornjeg dijela leđa te negativne posturalne promjene u tom području. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi akutne učinke trominutnog programa vježbanja na stojeću i sjedeću posturu učenika/ca 2. razreda srednje škole. Dobiveni rezultati pokazali su znatno poboljšanje u varijablama koje su promatrale posturu na razini glave, vrata i gornjeg dijela tijela. Takva saznanja praktično se mogu primijeniti prilikom konstruiranja sata tjelesne i zdravstvene kulture, odnosno uključivanja navedenog ili sličnog kratkotrajnog programa vježbanja u početni ili neki drugi dio sata. Isto tako, primjenu mogu pronaći i u vidu aktivnog odmora za vrijeme jedne školske smjene, posebice jer je predloženi set vježbi proveden na stolcu te se može raditi i u učionici prije početka bilo kojeg nastavnog predmeta. Iako su rezultati u varijablama kroz koje se promatrala postura na razini cijelog tijela (laterofleksija tijela i prednji nagib tijela) pokazali poboljšanje nakon provedenog seta vježbi, u budućim bi se istraživanjima te varijable trebale preciznije ispitati zbog navedenih limita u ovom istraživanju. S obzirom na mali broj istraživanja koji se bavi problemom sedentarnog sjedenja u školskim klupama i negativnog učinka istog na posturu glave, vrata i gornjeg dijela leđa u adolescenata, ovo istraživanje moglo bi imati praktični doprinos kao prijedlog vježbi koje bi se mogle uvrstiti u školski program za prevenciju ili poboljšanje posture glave, vrata i gornjeg dijela leđa.

6. LITERATURA

- Baker, R., Coenen P., Howie, E., Williamson, A. i Straker, L. (2018). The Short Term Musculoskeletal and Cognitive Effects of Prolonged Sitting During Office Computer Work. *International journal of environmental research and public health*. 15(8), 1678. <https://doi.org/10.3390/ijerph15081678>
- Berisha, M. (2015). *Posturalne smetnje djece predpubertetske dobi uzrokovane nepravilnim držanjem i nedostatkom tjelesne aktivnosti* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:946331>
- Dockrell, S., Kale J.K., i O'Keeffe, E. (2006). Schoolbag weight and the effects of schoolbag carriage on secondary school students. *Ergonomics*. 9.
- Drzał-Grabiec, J., Snela, S., Rachwał, M., Podgórska, J. i Rykała, J. (2015). Effects of carrying a backpack in an asymmetrical manner on the asymmetries of the trunk and parameters defining lateral flexion of the spine. *Human factors*, 57(2), 218–226. <https://doi.org/10.1177/0018720814546531>
- Fenety, A., Walker, M.J. (2002). Short-Term Effects of Workstation Exercises on Musculoskeletal Discomfort and Postural Changes in Seated Video Display Unit Workers. *Physical Therapy*. 82(6), 578–589. <https://doi.org/10.1093/ptj/82.6.578>
- Goreta, L. (2019). BAN MAŽURANIĆ I ŠKOLSKA REFORMA U DRUGOJ POLOVICI 19. STOLJEĆA. *Pleter: Časopis udruge studenata povijesti*, 3(3), 233-244. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/217875>
- Kee, I. K., Byun, J. S., Jung, J. K. i Choi, J. K. (2016). The presence of altered craniocervical posture and mobility in smartphone-addicted teenagers with temporomandibular disorders. *Journal of physical therapy science*, 28(2), 339–346. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.339>
- Mađaroši, I. (2013). *Odnos kvalitete života, fizičke aktivnosti i zadovoljstva vlastitim tijelom kod adolescenata* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:142:420077>
- Matić, K. (2017). *Kinezioterapija posturalnih promjena kralježnice kod adolescenata* (Završni rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:104263>
- Parić, R. (2021). *Fizioterapijska procjena posture korištenjem funkcionalno- posturalnih testova prema dinamičko neuromuskularno stabilizacijskom pristupu* (Završni rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:994694>

- Pearson, N., Haycraft, E., Johnston, P.J. i Atkin, J.A. (2017). Sedentary behaviour across the primary-secondary school transition: A systematic review. *Preventive medicine*, 94, 40–47. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.010>
- Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba. (17. prosinac 2019). *Rezultati nacionalnog istraživačkog projekta “Društvena online iskustva i mentalno zdravlje mladih”*
<https://www.poliklinika-djeca.hr/istrazivanja/rezultati-nacionalnog-istrazivackog-projekta-drustvena-online-iskustva-i-mentalno-zdravlje-mladih/?fbclid=IwAR0W0br5ydnZE5W0KhYKAGphW3jN9Eq1uOFPgpFNTaAiuBwfHNvPjF5riGI>
- Sidlauskiene, A., Strukcinskiene, B., Raistenskis, J., Stukas, R., Strukcinskaite, V. i Buckus, R. (2019). The association between the level of physical activity with spinal posture and physical fitness parameters in early adolescence. *Vojnosanitetski Pregled*, 76(12), 1209–1216. <https://doi.org/10.2298/vsp170517098s>
- Šišara, J., Neburac, A. i Vartic, D. (2020). KAKO MLADI LJUDI PROVODE VRIJEME ONLINE?. *Zbornik radova Veleučilišta u Šibeniku*, 14 (1-2), 0-0. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/241616>
- Štorga, K. (2020). *Text neck – Bolni sindrom vrata i korištenje mobilnih uređaja* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
- Vahedi, Z., Mazloumi, A., Sharifnezhad, A., Kazemi, Z. i Garosi, E. (2020). Head forward flexion, lateral bending and viewing distance in smartphone users: A comparison between sitting and standing postures. *Work (Reading, Mass.)*, 67(4), 837–846. <https://doi.org/10.3233/WOR-203303>