

MEHANIČKI UZROCI I POSLEDICE POREMEĆAJA STATIKE LOKOMOTORNOG APARATA

UDK 612.7+616.8-009.1

Prof. dr Veselin Jovović
Filozofski fakultet, Nikšić

SAŽETAK

Čovječiji organizam, kao i svako tijelo u prostoru, podliježe zakonima fizike. Djelovanje mehaničkih sila na živu materiju najevi-dentnije se može registrovati baš na lokomotornom aparatu. Na tijelo čovjeka neprestalno djeluje sila gravitacije, sa težnjom da obori poje-dine djelove tijela ka zemlji. Tome se suprotstavljaju aktivne i pasivne sile organizma, pri čemu nastoje da djelove tijela održe u fiziološkim granicama. Jedinu aktivnu silu u organizmu čine mišići, dok pasivne čine kosti, zglobovi i ligamenti. Sve sile koje održavaju normalni uspravni stav moraju biti u ravnoteži. Prevladavanje mišićne sile dovodi do uspravnog stava i kretanja, a gravitacione sile do nepokretnosti, mirovanja i narušavanja držanja tijela, a time i pojave deformiteta tijela.

Ključne riječi: mehanički uzroci, statika, lokomotorni aparat, držanje tijela.

UVOD

Čovjek je jedini među sisarima i primatima koji ima uspravno držanje tijela. Tokom svoje geneze i razvoja, sam čin uspravljanja čovjeka predstavljao je stalnu borbu organizma protiv velikih obrtnih momenata sile zemljine teže. To prilagođavanje nije ni do danas završeno. Dokaz za to su očite tendencije ka lošem držanju tijela. U principu čovječja ravnoteža je u znatnoj mjeri nepouzdana i za njeno održavanje je potrebna stalna nervno-mišićna aktivnost. Poteškoće nastaju posebno u starijim uzrastima kada unutrašnje sile ne mogu u svakoj situaciji da uspostave ravnotežu sa vanjskim, naročito silom zemljine teže. To uzrokuje nestabilnost tijela i padove. Ova nega-tivna tendencija se može otkloniti, ili znatno ublažiti, očuvanjem mišićne snage i osnovnih kvaliteta humane lokomocije.

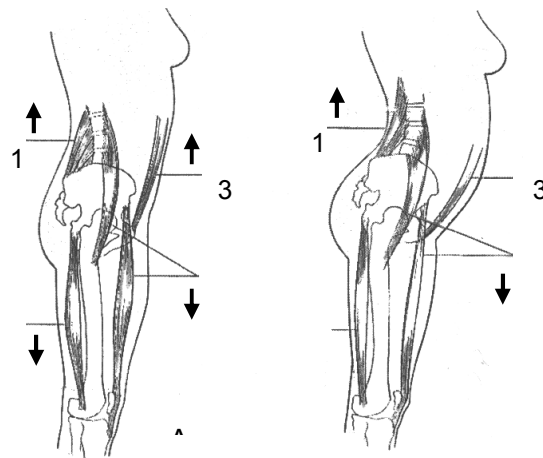
MEHANIČKI UZROCI POREMEĆAJA STATIKE TIJELA

Principi osnovnog držanja tijela vrlo su kompleksni i zasnivaju se na osnovu uslovnih i bezuslovnih refleksa. Kako su uslovni refleksi podložni vanjskim uticajima, držanje tijela sadrži i individualne oso-benosti. U suštini, osnovno držanje čovjeka je nasledno, ali se može modifikovati vanjskim uticajem. Tako, fizička aktivnost i sport, uslovi života, podneblje, ishrana, bolest, rast, starost i drugo, mogu u velikoj mjeri uticati na držanje tijela.

Lokomotorni aparat čovjeka, a naročito mišiće, karakteriše **plastična adaptacija**. To je sposobnost da se lokomotorni aparat, re-lativno brzo, svojim dimenzijama prilagodi

novonastalim promjenama međusobnog položaja pojedinih segmenata i tijela u cjelini (sl. 1).

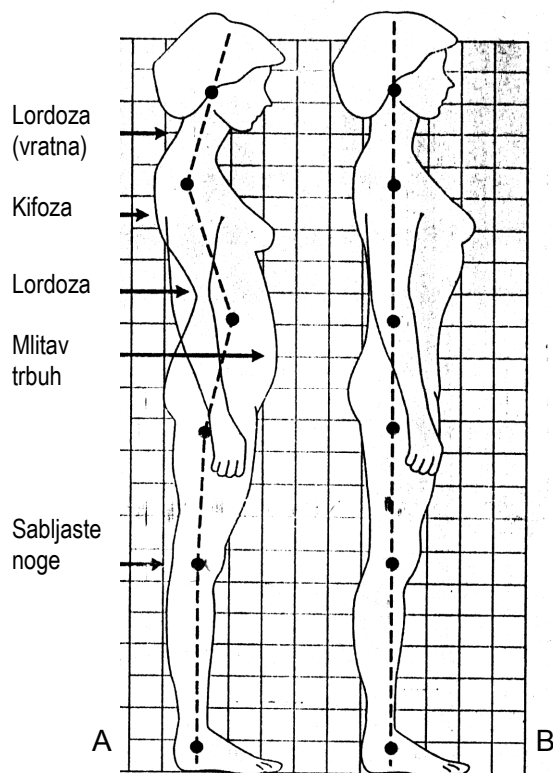
Ukoliko su kod određenog mišića, uslijed dejstva spoljašnjih sila (posebno sile teže), mišićni pripoji duže vrijeme udaljeni, pri čemu se njegova kontraktilnost svodi na najmanju mjeru, dolazi do njegovog prilagođavanja stanju opuštenosti. Uslijed nedovoljnih akti-vnosti dolazi do slabljenja i propadanja mišića, pri čemu se mijenjaju njihove mehaničke osobine i arhitektura. Zbog povećanja dužine mišića, što je rezultat povećanja, ili izduženja vlakana ili, kao kod perastih mišića, smanjenja ugla njihovog pripajanja, dolazi do gubitka elastičnosti njihovih svodova, pri čemu se smanjuje njihova ukupna sposobnost u razvijanju sile i vršenju rada. S druge strane, ako se kod nekog mišića, koji je opušten i ne nalazi se u aktivnom stanju, mišićni pripoji približe nekom drugom silom i tako se održavaju duže vremena, takođe, dolazi do adaptacije novonastalim odnosima. S obzirom da takav mišić nije u stanju potrebne mobilnosti on atrofira, pri čemu se skraćuje, jer su mu mišićni pripoji približeni.



Sl. 1. A) Dobro držanje tijela obezbjeđuju: 1 – dugi i snažni opružači slabinskog dijela kičme, 2 – dugi i snažni dvozglobni mišići zadnje lože buta, 3 – snažna trbušna muskulatura, 4 – snažni i dugi pregibači zgloba kuka; B) Loše držanje tijela kao rezultat slabe i neuravnotežene muskulature: 1 – kratki i slabi opružači kičme, 2 – insuficijentni mišići zadnje lože buta, 3 – slabi mišići trbuha, 4 – kratki i nedovoljno snažni pregibači zgloba kuka.

Slično, kao što kod duže neupotrebe nekog zgloba nastaje ankiloza zgloba, tako i kod mišića uslijed njihove duže neaktivnosti dolazi do neizbježne atrofije. Ako je neaktivni mišić bio duže vrijeme u rastegnutom položaju, ostaje izdužen, a ako je bio u opuštenom položaju on se skрати. Kod takvih mišića smanjuje se njihova sposobnost, tj.

teže razvijaju silu i vrše rad, pokreti su sporiji, a u težim slučajevima čak ne mogu ni da se izvedu. Tako slabi mišići ne mogu da održe aktivno stanje u organizmu, pa se uslijed dejstva sile zemljine teže pritisak djelova tijela prenosi na pasivni dio aparata za kretanje (ligamente, kosti, zglobove), pri čemu nastaju drugačiji odnosi na lokomotornom sistemu, pa i na tijelu u cjelini (sl. 1B i 2A).



Sl. 5.
loša
postura.

Držanje tijela: A)
postura, B) dobra

Oba ova oblika atrofije sreću se istovremeno kod agonista i antagonista, gdje je na račun skraćivanja jednih došlo do istezanja drugih i obratno. Tako je zbog promjene odnosa kod pojedinih djelova tijela (u odnosu na normalni uspravni stav) došlo do narušavanja tonične ravnoteže suprotstavljenih mišićnih grupa. Zbog dugotrajnog održavanja jednih u istegnutom, a drugih mišića u opuštenom položaju, dolazi do promjena dužina i sila kod pomenutih grupa mišića. Ukoliko bi se sada, nakon promjene njihovih mehaničkih osobina, pokušalo da se kontrakcijom istegnutih mišića pojedini segmenti tijela vrate u raniji međusobni odnos (normalno stanje), pojavio bi se određeni otpor novoadaptiranih

elemenata. To su, prije svega, nedovoljna sila atrofiranih mišića i nedovoljna dužina njihovih antagonista, kao i novoadaptirana sila pasivnih djelova aparata za kretanje, sa strane skraćenih mišića.

Ukoliko bi se na tako poremećeno stanje djelovalo nekom spoljašnjom silom, došlo bi do korekcije narušenog stava, ali bi se nakon njenog prestanka, korigovani segmenti tijela ponovo vratili u pređašnje stanje narušene posture. Ovo ukazuje na činjenicu da su izduženi i atrofirani mišići nedovoljno snažni, a njihovi antagonisti suviše kratki da održavaju djelove tijela u normalnom položaju. To je potvrda da je držanje tijela, stav ili postura, narušena, što je rezultat slabe, astenične muskulature, koja uslijed gubljenja kvaliteta svojih funkcija nije u mogućnosti da održi djelove tijela u normalnom stanju.

Na osnovu do sada rečenog može se zaključiti da je plastična adaptacija djelova aparata za kretanje samo posljedica. Osnovni uzrok je poremećaj tonične ravnoteže agonista i antagonista, do kojeg dolazi uslijed popuštanja muskulature, koja treba suprotstavljenim spoljašnjim silama da održi djelove tijela u odnosima normalnog uspravnog stava i obezbijedi normalnu funkciju organa trbušne i grudne šupljine. U osnovi, uzroci koji dovode do odstupanja od međusobnih normalnih odnosa djelova tijela su spoljašnje sile, ili bolje rečeno, mogućnost dejstvovanja spoljašnjih sila u smislu narušavanja tonične ravnoteže aktuelnih mišića i njihovih antagonista.

POSLEDICE POREMEĆAJA STATIKE TIJELA

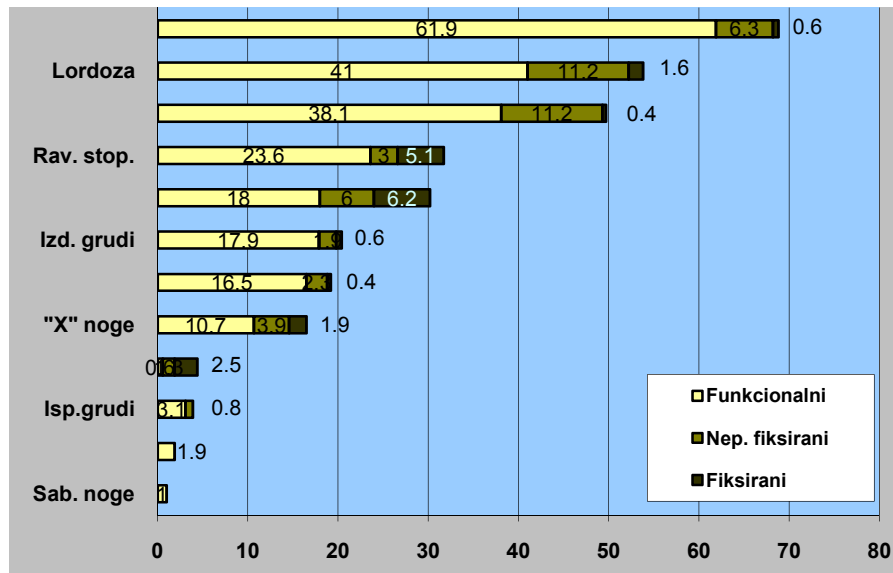
Rezultati sa sistematskih ljekarskih pregleda, kao i mnoga istraživanja, u posljednje vrijeme, ukazuju na permanentno opadanje fizičkih i funkcionalnih sposobnosti mladih. Isto tako, analize govore da je sve veći broj školske djece sa narušenim statusom lokomotornog aparata, posebno kičmenog stuba, grudnog koša i stopala.

Mnoga ispitivanja pokazuju da oko 70% školske djece ima manje ili veće tjelesne poremećaje i određene tegobe koje su posljedica nedostatka kretanja. Tako i istraživanje koje je sprovedeno u Podgorici i Nikšiću (Jovović, 1999)¹, ukazuje na veliku učestalost tjelesnih poremećaja kod školske djece (tabela 1, grafik 1).

¹ Realizujući naučno-istraživački projekat "Utvrđivanje stanja deformiteta tijela kod školske djece i omladine u Crnoj Gori" (1995), Ministarstva prosvjete i nauke Crne Gore, utvrđeno je stanje i status lokomotornog aparata, kod populacije 13-godišnjih učenika oba pola. Cilj istraživanja sastojao se u dobijanju saznanja o statusu lokomotornog aparata, odnosno o učestalosti, veličini i strukturi prisutnih tjelesnih poremeća kod mlađih adolescenata. Uzorak je brojao 511 ispitanika – učenika VII razreda, iz sedam gradskih i prigradskih osnovnih škola u Podgorici i Nikšiću. Procjena stanja lokomotornog aparata utvrđena je na osnovu mjerenja i analize 13 varijabli (deformiteta) i 14 njihovih varijacija. Rezultati istraživanja objavljeni su u studiji "Tjelesni deformiteti adolescenata", Filozofski fakultet Nikšić, 1999. godine, autora. V. Jovovića.

Varijable	Procijenjene vrijednosti						Suma	Rang
	1		2		3			
	%	Fr%	%	Fr%	%	Fr%		
Skolioza	61.9	90	6.3	9.1	0.6	0.9	68.8	1
Lordoza	41	76.2	11.2	20.8	1.6	3	53.8	2
Kifoza	38.1	76.7	11.2	22.5	0.4	0.8	49.7	3
Ravno stopalo	23.6	74.4	3	9.5	5.1	16.1	31.7	4
«O» noge	18	59.6	6	19.9	6.2	20.5	30.2	5
Izdubljene grudi	17.9	87.8	1.9	9.3	0.6	2.9	20.4	6
Krilaste lopatice	16.5	85.9	2.3	12	0.4	2.1	19.2	7
«X» noge	10.7	64.9	3.9	23.6	1.9	11.5	16.5	8
Izdubljeno stop.	0.6	13.6	1.3	29.6	2.5	56.8	4.4	9
Ispupčene grudi	3.1	79.5	0.8	20.5	-	-	3.9	10
Ravna leđa	1.9	100	-	-	-	-	1.9	11
Sabljaste noge	1	100	-	-	-	-	1	12

Tabela 1. Rang učestalosti tjelesnih poremećaja kod 13-godišnje djece u Podgorici i Nikšiću



Grafik 1. Učestalost tjelesnih poremećaja kod 13-godišnjih adolescenata u Podgorici i Nikšiću

Nedovoljno kretanje kod učenika uslovljava razne poremećaje i zdravstvene tegobe, kao što su poremećaji u držanju tijela, povećanja arterijskog pritiska, težine tijela i drugo.

Loše držanje i slabost mišića dovode do rane pojave osteohondroze (oštećenja zglobne hrskavice), nepovoljnog položaja unutrašnjih organa u grudnoj i trbušnoj duplji i smanjenja njihovih funkcija. Kod djece sa poremećajima u držanju tijela, po pravilu, oslabljen je lokomotorni aparat; slabi su mišići, neelastični ligamenti, smanjene amortizacione sposobnosti kičmenog stuba i donjih ekstremiteta. Na formiranje tjelesnih poremećaja na kičmenom stubu veliki uticaj ima stanje donjih udova, a posebno ravna stopala, čija je učestalost kod školske djece velika. Spuštenost svodova stopala, pored brzog zamora nogu, izaziva bolne simptome pri stajanju i hodanju, u predjelu karlice i na kičmenom stubu.

DISKUSIJA

U svim aktivnostima organizma sve sile koje održavaju normalni uspravni stav moraju biti u ravnoteži. Svaki njihov poremećaj dovodi do narušavanja normalnih odnosa kod pojedinih segmenata tijela. Ravnoteža se najlakše remeti na račun aktivnih sila organizma, odnosno mišića, koji popuštaju iz raznoraznih razloga, a najčešće se radi o zamoru, nedovoljnoj pripremljenosti istih, raznim oboljenjima itd. Kao posljedica njihovog slabljenja nastaje veće opterećenje pasivnog aparata, koji postepeno, uslijed povećanih pritisaka počinje da slabi i adaptira se na sasvim novu ulogu.

Uticaju težine tijela, kao i vanjskim silama, suprotstavlja se elastični mehanizam kičme, s mišićno-ligamentoznom aktivnošću. Lokomotorni aparat osigurava stabilnost tijela i dinamiku pokreta pa je za uspješno izvođenje stato-dinamičke funkcije neophodno održavanje mišićnog tonusa. Posebnu ulogu u tome imaju trbušni i duboki ledni mišići i ligamenti koji povezuju kičmeni stub za karlični pojas, kao snažne zategnute elastične vrpce koje svojom aktivnošću osiguravaju stabilnost pri raznim pokretima i stavovima tijela.

Vrlo velika učestalost posturalnih poremećaja kod školske djece i omladine, može se uspješno razrješavati samo uz dobru organizaciju i saradnju medicinskih ustanova, škola, nastavnika i roditelja. Polazak djeteta u školu i doba pubereta su izuzetno kritični periodi za nastanak loših držanja, pa se mogućnosti prevencije traže, prije svega, u fizičkom vaspitanju, koje treba da preduprijedi njihov nastanak i spriječi progresiju već postojećih u trajne deformacije, sa mogućim kompleksnim oštećenjima zdravlja.

LITERATURA

1. Dubrovskij, I. V. Lečebnaja fizičeskaja kultura. GIC «Vlados», Moskva, 1998.
2. Jovović V. Biomehanika spora. Filozofski fakultet, Nikšić, 2005.
3. Jovović V. Frekvencija lordoze kod učenika ranog adolescentnog doba u Podgorici i Nikšiću. Fizička kultura, 2:46-52. Podgorica, 1998.
4. Jovović V. Frekvencija posturalnih poremećaja zgloba koljena kod mladih adolescenata. Glasnik ADJ. 33:209-213, Beograd, 1997.
5. Jovović V. Korektivna gimnastika. SIA, Nikšić, 2004.
6. Jovović V. Transverzalna analiza učestalosti kifoze kod učenika-ca adolescenata. Glasnik ADJ. 38:177-183, Beograd, 2003.

7. Jovović V. Tjelesni deformiteti adolescenata. Filozofski fakultet, Nikšić, 1999.
8. Jovović V. Učestalost izdubljenih grudi kod 13-godišnjih učenika u središnjem dijelu Crne Gore. Glasnik ADJ. 37:245-250, Beograd, 2002.
9. Jovović V. Učestalost pojave krilastih lopatica kod učenika ranog adolescentnog doba u Podgorici i Nikšiću. Fizička kultura, 1-2:19-28, Podgorica, 1997.
10. Norris C. Sports injuries diagnosis and management. Butterworth Heinemann, Edinburgh, 2004.
11. Opavski P. Osnovi biomehanike. Naučna knjiga, Beograd, 1987.

THE MECHANICAL CAUSES AND CONSEQUENCES OF STATICS DISORDERS OF MOTOR AND SENSORY FUNCTIONS

Veselin Jovovic

The Faculty of Philosophy, Niksic – The Department of Physical Education

SUMMARY

Human body acts according to the laws of physics, as well as each thing in the space. The effects of mechanical force on the living thing can be noticed the most obviously within human's motor and sensory functions. The force of gravity constantly influences human body, with a tendency to pull certain parts of human body towards the earth. Active and passive powers of human organism oppose it, trying to keep the parts of human body within physiological limits. The muscles are the only active power in human organism, while bones, joints, and ligaments are the passive power. All powers that maintain normal upright posture should be in balance. Prevailing of the muscular power leads to upright posture and movement, while the prevailing of the forces of gravity leads to immobility, rest and the disturbance of body posture, as well as to the appearance of definite body deformities.

Key words: mechanical causes, statics, motor and sensory functions, body posture.