

## Naučni članak

***Efekti Glucosamine Sulfate® i Flex-a-min Complexa® na parametre oporavka nakon povreda lokomotornog sistema***

***Sergej M. Ostojić, Nenad Dikić, Jasmina Vuković, Ivan Lukić,  
Slobodan Prodanović, Miodrag Arsić, Nebojša Antić, Andraš Mađar,  
Miodrag Zlatanović, Dragan Milović, Milovan Erić, Bojan Lazić***

Zavod za medicinu sporta, Sportska Akademija, Beograd  
Udruženje za medicinu sporta Srbije, Beograd

**Sažetak**

Ciljevi ove studije su bili determinisanje efekata koje ima unos Glucosamine Sulfate i Flexamin Complex na trajanje oporavka nakon povreda koštano-zglobnog sistema i formiranje preporuka za adekvatan unos preparata kod sportskih trauma koštano-zglobnog sistema. Studija je bila prospektivna, multicentrična i obuhvatila je ispitanike ( $n = 181$ ) koji su doživeli akutnu povredu lokomotornog sistema. Ispitanici koji su doživeli povredu su biti podeljeni u tri grupe: grupa I - Glucosamine Sulfate (3 x 1 kapsulu), grupa II - Glucosamine Sulfate (2 x 1 kapsulu) i Flexamin Complex (1 x 1 tabletu), grupa III - nesterodni anti-inflamatorni lekovi (NSAIL). Kontrolni pregledi su se izvodili nakon 7, 14, 21 i 28 dana od povrede. Praćeni su sledeći parametri - trajanje oporavka u danima, intenzitet bola, obim povređenog zgloba, goniometrijski obim pokretljivosti zahvaćenog zgloba, stepen palpatorne osetljivosti traumatizovanog tkiva i popunjavan je standardni upitnik KOOS skale koji je skorovana prema preporukama (Roos et al. 1998). Kod distorzije skočnog zgloba, značajno manji bol pri palpaciji prisutan je nakon 21 dan u II grupi i nakon 28 dana u obe eksperimentalne grupe u poređenju sa ispitanicima koji su unosili NSAIL ( $p < 0.05$ ). KOOS skorovanje pokazalo je da kompletniji oporavak imaju ispitanici iz I i II eksperimentalne grupe nakon 28 dana u odnosu na ispitanike koji su uzimali NSAIL ( $p < 0.05$ ). Indeks otoka skočnog zgloba je značajno manji kod II grupe nakon 28 dana ( $p < 0.05$ ). Upotreba glukozamina i hondroitin sulfata nakon akutne sportske povrede lokomotornog sistema skraćuje trajanje oporavka, smanjuje osećaj bola pri miru i pokretu i povećava obim pokretljivosti zglobova u poređenju sa upotrebom nesteroidnih anti-inflamatornih lekova. Korisni efekti uzimanja uočavaju se pri produženom davanju (od 3 nedelje) i efekti su veći ukoliko se glukozamin kombinuje sa hondroitin sulfatom.

**Ključne reči:** hondroprotektivi, sportska povreda, oporavak

**The effects of Glucosamine Sulfate and Flex-a-min Complex  
on recovery after acute injury of musculoskeletal system****Abstract**

The purpose of the present study was to determine the effects of Glucosamine Sulfate and Flexamin Complex on recovery time after acute sports injury of musculoskeletal

system and establish the intake guidelines in sports medicine and traumatology. During the study we analyzed subjects ( $n = 181$ ) with acute injury of musculoskeletal system. Subjects were allocated to three groups. During the 30 days, subjects from group I ingested Glucosamine Sulfate (3 x 1 caps), from group II Glucosamine Sulfate (2 x 1 caps) and Flexamin Complex (1 x 1 tabs) and from group III non-steroid anti-inflammatory drugs (NSAID). Subject went to regular clinical examination after 7, 14, 21 and 28 days after the injury. We assessed the following parameters - functional recovery time, pain scale level, injured tissue circumference, degree of sensitivity, range of motion and KOOS index after guidelines (Roos et al. 1998). We found significantly lower intensity of pain in subjects with ankle sprain who ingested glucosamine (after 28 days) and both glucosamine and flexamine (after 21 and 28 days) as compared to subjects who ingested NSAID ( $p < 0.05$ ). KOOS score showed improved recovery in subjects from I and II group after 28 days as compared to subjects who ingested NSAID ( $p < 0.05$ ). The ankle swelling index was significantly lower in group I and II after 28 days ( $p < 0.05$ ). The use of glucosamine and chondroitine sulfate after acute sports injury significantly reduced recovery time, decreased pain in rest and motion and improved range of motion as compared to intake of NSAID. The beneficial effects are shown with prolonged intake (3 weeks or more) and effects are improved with combination of both chondroprotective products.

*Key words:* chondroprotective, sports injury, recovery

---

## UVOD

Glukozamin i hondroitin sulfat su važni elementi koji učestvuju u izgradnji vezivnog tkiva, tetiva, ligamenata, hrskavice i kostiju. Dokazano je da hondroprotektivni faktori (glukozamin i hondroitin sulfat) povećavaju sintezu glikozaminoglikana i hijaurona hondrocita, sprečavaju delovanje enzima hondrolize i smanjuju simptome inflamacije u vezivnim tkivima. Sprovedene su brojne studije koje opravdavaju njihovu primenu u usporavanju progresije artritisa i osteoartritisa (D'Ambrossio et al. 1981; da Camara et al. 1998; McAlindon et al. 2000; Rindone et al. 2000). Cilj tretmana oštećene hrskavice treba da se fokusira na inhibiranje daljeg oštećenja i promociju obnove i reizgradnje vezivnih struktura u zglobovima (McCarty 1996; Burke 1997). Mada su rezultati i dalje kontroverzni, pojedine studije su pokazale ekvivalentne korisne efekte glukozamina i hondroitin sulfata u komparaciji sa nesteroidnim anti-inflamatornim lekovima čineći efikasan i bezbedan terapijski pristup (Vaz 1982; Barclay et al. 1998; Braham et al. 2003). Međutim, za sada nema istraživanja koja su pratila efekte glukozamina i hondroitina na trajanje oporavka nakon povreda lokomotornog sistema koje su često povezane sa oštećenjima vezivnih struktura u zglobovima. Ciljevi ove studije su bili determinisanje efekata koje ima unos Glucosamine Sulfate i Flexamin Complex na trajanje oporavka nakon povreda koštano-zglobnog sistema i formiranje preporuka za adekvatan unos Glucosamine Sulfate i Flexamin Complexa kod sportskih trauma koštano-zglobnog sistema.

## METODOLOGIJA

Studija je bila prospektivna, multicentrična i obuhvatila je ispitanike koji su doživeli akutnu povredu lokomotornog sistema i koji dolaze u ambulate specijaliste sportske medicine ili fizijatra. Povrede lokomotoronog sistema bile su klasifikovane prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti povreda MKB-10. Ispitanici su dobrovoljno uzeli učešće u studiji po etičkim principima SLD. Svi ispitanici su verbalno informisani o prirodi i zahtevima studije. Pre povrede svi ispitanici su bili u stanju dobrog zdravlja, bez hroničnih povreda i oboljenja lokomotornog sistema i bez oštećenja ili bolesti kardiovaskularnog, respiratornog i endokrinog sistema. U studiju su uključene samo novonastale akutne povrede lokomotoronog sistema nastale kao posledica fizičke aktivnosti.

### *Eksperimentalni dizajn*

Ispitanici koji su doživeli povredu i pristali da učestvuju u studiji su biti podeljeni u tri grupe - eksperimentalnu I, eksperimentalnu II i kontrolnu grupu. Ispitanici iz eksperimentalne grupe I unosili su tokom eksperimenta Glucosamine Sulfate (3 x 1 kapsulu), iz eksperimentalne grupe II Glucosamine Sulfate (2 x 1 kapsulu) i Flexamin Complex (1 x 1 tabletu) dnevno a iz kontrolne grupe opcionu terapiju (nesterodni anti-inflamatorni lekovi) po potrebi. Notirana je upotreba drugih terapijskih procedura tokom studije. Studija je bila jednostruko-slepa, a ispitanici randomizirani. Davanje terapije trajalo je 30 dana. Lekar - specijalista medicine sporta ili fizijatar pratio je napredak oporavka od povreda lokomotornog sistema nakon sedam dana od povreda, nakon dve nedelje, tri nedelje i mesec dana. Tokom studije su se pratili anamnestički, morfološki i funkcionalni parametri. Trajanje oporavka u danima prema standardizovanom sistemu ocenjivani su za svaku pojedinačnu povredu. Intenzitet bola od povrede lokomotornog sistema meren je standardizovanom vizuelnom analognom skalom. Intenzitet se ocenjuje u miru i pri pokretu na skali od 1 do 5 (1 - potpuno odsustvo bola, 5 - maksimalan bol). Meren je obim povređenog zgloba i kompariran sa zdravom stranom radi definisanja indeksa otoka zgloba. Praćeni su i funkcionalni parametri kao što je goniometrijski obim pokretljivosti zahvaćenog zgloba, meren upotrebom goniometra (Creative Health Inc., USA), stepen palpatorne osjetljivosti traumatizovanog tkiva i popunjavan je standardni upitnik KOOS skale koji je skorovana prema preporukama (Roos et al. 1998). Standardizovano je notiranje eventualne pojave neželjenih efekata pri svakoj poseti.

Nakon završetka studije prikupljeni podaci su analizirani upotrebom deskriptivnih statističkih metoda a komparacija između grupa izvršena je upotrebom Studentovog T-testa za korelisane uzorke. Metoda ANOVA je korišćena za poređenje nivoa statističke značajnosti odgovora tokom trajanja studije. Kada je utvrđena statistička značajnost, Tukey-ev test je korišćen za identifikovanje razlike. Podaci su analizirani upotrebom statističkog softvera SPSS, verzija 7.5 (SPSS Inc., USA).

## REZULTATI I DISKUSIJA

Najmanje 20 studija koje su obuhvatile oko 3500 pacijenata pratile su efekte glukozamina. Hondaitin sulfat pominje se u 9 objavljenih studija sa preko 700 pacijenata. Po autorovom saznanju, nema studije u kojoj su zajedno korišćeni

glukozamin i hondroitin sulfat iako se često u komercijalnim preparatima nalaze u kombinaciji. Rezultati studija uglavnom tvrde da glukozamin i hondroitin sulfat pokazuju bolje rezultate od placeba i barem jednake rezultate u poređenju sa NSAIL u lečenju osteoartritisa (Vaz 1982; Barclay i sar. 1998). Ovi preparati sporije dolaze do mesta patološke promene i nemaju brzo delovanje na osećaj bola kao NSAIL. Sa druge strane toksičnost ovih preparata je niža od NSAIL (naročit problem kod starijih pacijenata) a i broj neželjenih efekata je manji. Pojedine studije tvrde da efekat glukozamina i hondroitin sulfata traje i četiri nedelje posle prestanka davanja (Braham i sar. 2003). Zaštitni efekat preparata na smanjenje razlaganja hrskavice nije pokazan u studijama in vivo, međutim u studijama in vitro dokazane su metaboličke promene u tkivu hrskavice (Burke 1997). Dodavanje ovih preparata ćelijama hrskavice, hondrocitima, pokazano je, stimuliše sintezu proteoglikana i smanjuje otpuštanje lizozomalnih enzima. Shodno sastavu i pretpostavljenim mehanizmima delovanja u našoj studiji je pokazano da unos glukozamin sulfata dovede do značajnog skraćenja oporavka od povreda lokomotoronog sistema osobito kod povreda kod kojih dominira traumatsko oštećenje vezivnog tkiva (hrskavica, zglobova, tetiva, ligamenata) u odnosu na terapiju NSAIL. Efekat je veći pri kombinovanju sa hondrotin sulfatom. Smanjuje se i stepen osećaja bola u odnosu na NSAIL grupu u istom periodu oporavka od iste povrede, povećan obim pokreta u zahvaćenom zglobu i manji stepen palpatorne osetljivosti zahvaćenog tkiva što sve zajedno indirektno govori o efektima na obnovu tkiva.

**TABELA 1 Struktura povreda prema lokalizaciji**

	<b>Glukozamin</b>	<b>Fleksamin</b>	<b>NSAIL</b>	<b>UKUPNO</b>
Stopalo	5	4	4	13
Skočni zglob	20	25	26	71
Koleno	18	16	16	50
Kuk	2	1	2	5
Kičmeni stub	1	0	1	2
Rame	4	3	5	12
Lakat	1	1	1	3
Ručje i šaka	7	8	10	25
UKUPNO	58	58	65	181

U praćenju rezultata studije analizirani su efekti na dve lokalizacije - skočnom zglobu i zglobu kolena shodno učestalosti ove dve povrede među ispitivanom populacijom.

#### **Analiza povreda skočnog zgloba**

Povrede skočnog zgloba predstavljale su najčešće povrede lokomotornog aparata u našoj studiji (ukupno 71 ispitanik). Pokazana je statistički značajna razlika u broju oporavljenih ispitanika nakon 4 nedelje studije - značajno se više oporavlja sportista koji su uzimali glukozamin i fleksamin od ispitanika na tretmanu NSAIL ( $p < 0.05$ ). Nema statistički značajne razlike među grupama ispitanika tokom trajanja studije kada se radi o subjektivnoj proceni bola u mirovanju i na palpaciju. KOOS skorovanje pokazalo je da kompletniji oporavak imaju ispitanici iz I i II eksperimentalne grupe

nakon 28 dana u odnosu na ispitanike koji su uzimali NSAIL ( $p < 0.05$ ). Indeks otoka zgloba je značajno manji kod obe eksperimentalne grupe nakon 28 dana ( $p < 0.05$ ). Stepen plantarne fleksije značajno je veći kod grupe ispitanika koja je unosila fleksamin nakon 21 i 28 dana u odnosu na ispitanike koji su unosili NSAIL ( $p < 0.05$ ). Dalje, obim dorzalne fleksije je takođe značajno veći kod ispitanika iz grupe fleksamin nakon 28 dana studije u poređenju sa NSAIL grupom ispitanika ( $p < 0.05$ ).

**TABELA 2** Broj oporavljenih ispitanika (%) tokom studije

	Glukozamin n = 20	Fleksamin n = 25	NSAIL n = 26
7 dana	10.2 ± 1.5	9.8 ± 2.0	11.0 ± 1.5
14 dana	14.6 ± 2.1	15.2 ± 3.4	13.9 ± 2.1
21 dan	18.5 ± 2.8	18.6 ± 1.4	18.1 ± 2.6
28 dan	24.9 ± 3.1*	25.1 ± 2.9*	20.2 ± 2.8

**Napomena:** \* statistički značajna razlika G vs. NSAIL i F vs. NSAIL  $p < 0.05$

**TABELA 3** Subjektivna procena bola u miru

	Glukozamin n = 20	Fleksamin n = 25	NSAIL n = 26
Dg pregled	3.3 ± 0.9	3.4 ± 1.5	3.3 ± 1.5
7 dana	2.4 ± 1.1	2.5 ± 1.1	2.4 ± 1.1
14 dana	1.8 ± 0.8	2.1 ± 1.0	2.1 ± 1.3
21 dan	1.3 ± 0.7	1.4 ± 1.0	1.6 ± 0.4
28 dan	1.0 ± 0.8	1.1 ± 0.9	1.2 ± 0.5

**TABELA 4** Subjektivna procena bola pri palpaciji

	Glukozamin n = 20	Fleksamin n = 25	NSAIL n = 26
Dg pregled	4.2 ± 1.3	4.5 ± 2.0	4.4 ± 3.5
7 dana	3.5 ± 1.1	3.9 ± 1.0	3.7 ± 2.1
14 dana	2.9 ± 0.9	3.0 ± 1.1	3.2 ± 1.3
21 dan	2.5 ± 0.8	2.4 ± 0.9	2.7 ± 0.8
28 dan	1.9 ± 0.9	2.1 ± 0.8	2.2 ± 0.4

**TABELA 5 KOOS skor tokom studije**

	<b>Glukozamin n = 20</b>	<b>Fleksamin n = 25</b>	<b>NSAIL n = 26</b>
Dg pregled	53.2 ± 6.5	48.1 ± 7.8	59.1 ± 5.6
7 dana	68.1 ± 7.8	71.3 ± 6.9	65.2 ± 7.3
14 dana	81.5 ± 5.9	89.1 ± 7.8	71.2 ± 6.6
21 dan	89.9 ± 6.1	92.2 ± 8.6	82.0 ± 8.1
28 dan	95.2 ± 7.1*	99.1 ± 9.1*	89.2 ± 8.3

**Napomena:** \* statistički značajna razlika G vs. NSAIL i F vs. NSAIL  $p < 0.05$

**TABELA 6 Indeks otoka zgloba (%) tokom studije**

	<b>Glukozamin n = 20</b>	<b>Fleksamin n = 25</b>	<b>NSAIL n = 26</b>
Dg pregled	10.2 ± 1.8	11.2 ± 2.1	11.8 ± 2.0
7 dana	8.5 ± 1.2	8.8 ± 1.5	7.2 ± 1.8
14 dana	5.2 ± 0.5	6.1 ± 0.8	6.2 ± 1.1
21 dan	4.1 ± 0.8	4.4 ± 1.1	4.2 ± 0.9
28 dan	2.2 ± 0.3*	2.3 ± 0.8*	3.7 ± 0.9

**Napomena:** \* statistički značajna razlika G vs. NSAIL i F vs. NSAIL  $p < 0.05$

**TABELA 7 Stepen plantarne fleksije skočnog zgloba**

	<b>Glukozamin n = 20</b>	<b>Fleksamin n = 25</b>	<b>NSAIL n = 26</b>
Dg pregled	21.2 ± 5.6	20.8 ± 7.6	22.9 ± 6.8
7 dana	30.8 ± 7.9	32.5 ± 8.6	29.5 ± 7.8
14 dana	38.2 ± 8.6	40.3 ± 9.1	35.4 ± 7.5
21 dan	45.6 ± 6.9	49.2 ± 8.9*	39.5 ± 7.1
28 dan	53.1 ± 7.1	60.2 ± 5.9*	49.2 ± 7.5

**Napomena:** \* statistički značajna razlika F vs. NSAIL  $p < 0.05$

**TABELA 8** *Stepen dorzalne fleksije skočnog zgloba*

	<b>Glukozamin</b>	<b>Fleksamin</b>	<b>NSAIL</b>
	<b>n = 20</b>	<b>n = 25</b>	<b>n = 26</b>
Dg pregled	3.5 ± 0.8	2.9 ± 1.5	3.2 ± 1.9
7 dana	5.5 ± 1.6	5.9 ± 2.6	5.8 ± 3.1
14 dana	8.2 ± 2.8	9.8 ± 3.5	7.9 ± 3.5
21 dan	11.9 ± 3.9	12.9 ± 5.1	10.1 ± 3.9
28 dan	12.8 ± 5.1	15.9 ± 8.6*	11.5 ± 7.1

**Napomena:** \* statistički značajna razlika F vs. NSAIL  $p < 0.05$

#### **Analiza povreda kolenog zgloba**

Povrede kolenog zgloba predstavljale su druge najčešće povrede lokomotornog aparata u našoj studiji (ukupno 50 ispitanika). Pokazana je statistički značajna razlika u broju oporavljenih ispitanika nakon 4 nedelje studije - značajno se više oporavlja sportista koji su uzimali glukozamin ili fleksamin od ispitanika na tretmanu NSAIL ( $p < 0.05$ ). Nema statistički značajne razlike među grupama ispitanika tokom trajanja studije kada se radi o subjektivnih proceni bola u mirovanju. Značajno manji broj pri palpaciji prisutan je nakon 21 dan u grupi fleksamin i nakon 28 dana u obe eksperimentalne grupe u poređenju sa ispitanicima koji su unosili NSAIL ( $p < 0.05$ ). KOOS skorovanje pokazalo je da kompletniji oporavak imaju ispitanici iz I i II eksperimentalne grupe nakon 28 dana u odnosu na ispitanike koji su uzimali NSAIL ( $p < 0.05$ ). Indeks otoka zgloba je značajno manji kod II eksperimentalne grupe nakon 28 dana ( $p < 0.05$ ). Stepen fleksije značajno je veći kod obe eksperimentalne grupe ispitanika nakon 28 dana u poređenju sa ispitanicima koji su unosili NSAIL ( $p < 0.05$ ). Dalje, obim ekstenzije je takođe značajno veći kod ispitanika iz grupe glukozamin i fleksamin nakon 21 i 28 dana studije u poređenju sa NSAIL grupom ispitanika ( $p < 0.05$ ). Stepun unutrašnje rotacije je značajno veći kod ispitanika iz grupe glukozamin i fleksamin nakon 28 dana studije u poređenju sa NSAIL grupom ispitanika ( $p < 0.05$ ) a stepen spoljašnje rotacije je značajno veći kod grupe fleksamin u poređenju sa NSAIL grupom ( $p < 0.05$ ).

**TABELA 9** *Broj oporavljenih ispitanika (%) tokom studije*

	<b>Glukozamin</b>	<b>Fleksamin</b>	<b>NSAIL</b>
	<b>n = 18</b>	<b>n = 16</b>	<b>n = 16</b>
7 dana	8.3 ± 1.5	8.5 ± 2.1	9.1 ± 2.4
14 dana	11.5 ± 1.9	12.1 ± 0.9	11.7 ± 1.9
21 dan	15.4 ± 2.1	16.7 ± 1.1	13.4 ± 1.6
28 dan	19.1 ± 2.4*	20.9 ± 1.9*	16.4 ± 1.8

**Napomena:** \* statistički značajna razlika G vs. NSAIL i F vs. NSAIL  $p < 0.05$

**TABELA 10** *Subjektivna procena bola u miru*

	<b>Glukozamin n = 18</b>	<b>Fleksamin n = 16</b>	<b>NSAIL n = 16</b>
Dg pregled	2.9 ± 0.8	3.0 ± 1.2	3.1 ± 1.4
7 dana	2.1 ± 1.0	2.2 ± 1.5	2.3 ± 1.5
14 dana	1.5 ± 0.7	1.8 ± 1.0	2.0 ± 1.2
21 dan	1.1 ± 0.6	1.3 ± 1.0	1.4 ± 0.9
28 dan	1.0 ± 0.5	1.1 ± 0.9	1.2 ± 0.1

**TABELA 11** *Subjektivna procena bola pri palpaciji*

	<b>Glukozamin n = 18</b>	<b>Fleksamin n = 16</b>	<b>NSAIL n = 16</b>
Dg pregled	3.9 ± 1.2	3.8 ± 2.0	3.5 ± 2.5
7 dana	3.1 ± 1.5	3.4 ± 1.0	3.1 ± 2.2
14 dana	2.5 ± 0.8	2.8 ± 1.1	3.2 ± 1.9
21 dan	2.1 ± 0.9	1.9 ± 0.9*	2.5 ± 1.0
28 dan	1.5 ± 0.7*	1.3 ± 0.5*	2.4 ± 0.9

**Napomena:** \* statistički značajna razlika G vs. NSAIL i F vs. NSAIL  $p < 0.05$

**TABELA 12** *KOOS skor tokom studije*

	<b>Glukozamin n = 18</b>	<b>Fleksamin n = 16</b>	<b>NSAIL n = 16</b>
Dg pregled	45.3 ± 7.9	41.5 ± 8.1	43.2 ± 6.1
7 dana	55.2 ± 8.4	61.8 ± 7.6	51.3 ± 6.4
14 dana	71.4 ± 6.6	74.7 ± 7.5	65.4 ± 5.5
21 dan	78.7 ± 7.3	79.4 ± 7.3	71.6 ± 7.2
28 dan	86.3 ± 8.2*	95.2 ± 6.2*	75.5 ± 7.9

**Napomena:** \* statistički značajna razlika G vs. NSAIL i F vs. NSAIL  $p < 0.05$



**TABELA 13** Indeks otoka zgloba (%) tokom studije

	Glukozamin n = 18	Fleksamin n = 16	NSAIL n = 16
Dg pregled	8.5 ± 1.5	9.1 ± 2.2	10.5 ± 2.5
7 dana	6.6 ± 1.1	6.4 ± 1.8	7.5 ± 1.9
14 dana	4.9 ± 0.8	5.2 ± 1.0	6.3 ± 1.8
21 dan	4.1 ± 0.5	4.1 ± 1.0	5.2 ± 1.1
28 dan	3.8 ± 0.5	2.8 ± 0.9*	4.1 ± 0.8

**Napomena:** \* statistički značajna razlika F vs. NSAIL p < 0.05

**TABELA 14** Stepen fleksije kolenog zgloba

	Glukozamin n = 18	Fleksamin n = 16	NSAIL n = 16
Dg pregled	95.2 ± 7.9	92.3 ± 8.1	89.6 ± 8.6
7 dana	112.1 ± 8.6	110.5 ± 9.5	109.6 ± 11.5
14 dana	130.5 ± 8.9	128.6 ± 9.6	125.1 ± 8.6
21 dan	134.1 ± 10.2	135.6 ± 11.5	130.2 ± 9.9
28 dan	145.9 ± 12.5*	148.9 ± 13.9*	139.3 ± 12.8

**Napomena:** \* statistički značajna razlika G vs. NSAIL i F vs. NSAIL p < 0.05

**TABELA 15** Stepen ekstenzije kolenog zgloba

	Glukozamin n = 18	Fleksamin n = 16	NSAIL n = 16
Dg pregled	138.1 ± 11.5	135.2 ± 12.5	129.5 ± 10.9
7 dana	149.5 ± 15.6	145.3 ± 13.5	135.9 ± 12.5
14 dana	155.3 ± 14.9	160.8 ± 15.2	141.5 ± 13.9
21 dan	168.8 ± 15.9*	165.5 ± 16.8*	152.6 ± 14.5
28 dan	174.5 ± 18.1*	180.1 ± 15.2*	166.3 ± 17.1

**Napomena:** \* statistički značajna razlika G vs. NSAIL i F vs. NSAIL p < 0.05

**TABELA 16** *Stepen unutrašnje rotacije kolenog zgloba*

	<b>Glukozamin</b> <b>n = 18</b>	<b>Fleksamin</b> <b>n = 16</b>	<b>NSAIL</b> <b>n = 16</b>
Dg pregled	15.2 ± 2.5	13.5 ± 3.6	16.8 ± 3.1
7 dana	28.3 ± 5.4	25.4 ± 4.9	26.4 ± 5.1
14 dana	31.5 ± 6.1	34.6 ± 5.9	30.5 ± 7.1
21 dan	38.7 ± 5.8	40.6 ± 7.1	37.2 ± 5.2
28 dan	45.1 ± 7.1*	50.9 ± 7.9*	40.3 ± 6.5

**Napomena:** \* statistički značajna razlika G vs. NSAIL i F vs. NSAIL  $p < 0.05$

**TABELA 17** *Stepen spoljašnje rotacije kolenog zgloba*

	<b>Glukozamin</b> <b>n = 18</b>	<b>Fleksamin</b> <b>n = 16</b>	<b>NSAIL</b> <b>n = 16</b>
Dg pregled	10.2 ± 3.6	12.6 ± 5.1	9.9 ± 4.9
7 dana	16.5 ± 5.4	15.9 ± 4.9	16.5 ± 6.7
14 dana	28.6 ± 6.1	30.6 ± 6.8	20.6 ± 7.9
21 dan	32.8 ± 6.9	33.6 ± 7.1	30.5 ± 7.8
28 dan	34.9 ± 5.6	39.6 ± 6.9*	32.6 ± 5.5

**Napomena:** \* statistički značajna razlika F vs. NSAIL  $p < 0.05$

Upotreba glukozamina i hondroitin sulfata dobro je dokazana kod osoba koje pate od hroničnih procesa na vezivnim tkivima lokomotornog aparata. U ovoj studiji pokazano je da su oba preparata superiorni u tretmanu akutnih sportskih povreda lokomotoronoig sistema u poređenju sa upotrebom NSAIL. Mada NSAIL imaju antiinflamatorni i analgetski efekat i imaju dokazanu upotrebnu vrednost u sportskoj traumatologiji, prednost glukozamina i hondroitina izgleda da se zasniva na građivnom potencijalu i obnavljanju oštećenog tkiva pre svega hrskavica povređenih zglobova. U narednim studijama potrebno je posebno usmeriti pažnju na promene na nivou tkiva u koncentraciji enzima hondrocita.

### **Preporuke za doziranje**

Optimalan dnevni režim doziranja je 1500 mg glukozamina i 400 mg hondroitin sulfata tokom 4 nedelje nakon sportske povrede lokomotornog sistema. Primetan je trend pozitivnih efekata glukozamina i fleksamina posebno u četvoroj nedelji uzimanja pa se može očekivati poboljšanje sa nastavljanjem terapije do završetka trećeg meseca. Jedno od ograničenja studije odnosi se na problematiku akutnosti sportskih povreda i teškoće u doziranju terapije nakon isteka akutne faze povrede već nakon nekoliko dana od povrede. Izvestan broj pacijenata (oko 30%) nakon prestanka akutnih simptoma povrede prestaje sa uzimanjem terapije pa je nerealno očekivati da asportisti sa akutnim povredama isprate preporučen režim davanja od tri meseca. Potrebno je nastaviti istarživačke napore i usmeriti praćenje prolongiranih efekata oba preparata kod

sportista sa hroničnim sportskim povredama ili povredama nastalim usled preopterećenja lokomotoronog sistema.

## ZAKLJUČAK

Upotreba glukozamina i hondroitin sulfata nakon akutne sportske povrede lokomotoronog sistema skraćuje trajanje oporavka, smanjuje osećaj bola pri miru i pokretu i povećava obim pokretljivosti zglobova u poređenju sa upotrebom nesteroidnih anti-inflamatornih lekova. Korisni efekti uzimanja uočavaju se pri produženom davanju (od 3 nedelje) i efekti su veći ukoliko se glukozamin kombinuje sa hondroitin sulfatom. Neophodno je analizirati stepen repovređivanja nakon upotrebe preparata čime bi se definisala osobina preparata da deluju preventivno na akutnu sportsku traumu kod aktivne populacije.

## LITERATURA

- Barclay T, Tsourounis C, McCart G. Glucosamine. *Ann Pharmacother* 1998, 32: 574-9
- Braham R, Dawson B, Goodman C The effect of glucosamine supplementation on people experiencing regular knee pain. *Br J Sports Med* 2003, 37: 45 - 49
- Burke E. Nutrients that accelerate healing. *Strength Cond* 1997, 19-23
- da Camara C, Dowless G. Glucosamine sulphate for osteoarthritis. *Ann Pharmacother* 1998, 32: 580-7
- D'Ambrossio E et al. Glucosamine sulphate: a controlled clinical investigation in arthrosis. *Pharmatherapeutica* 1981, 2: 504-8
- McAlindon TE et al. Review: glucosamine and chondroitin improve outcomes in osteoarthritis, but the magnitude of effect is unclear. *JAMA* 2000, 283: 1469 - 75
- McCarty M. Glucosamine for wound healing. *Med Hypotheses* 1996, 47: 273-5
- Roos E et al. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) - development of a self-administred outcome measure. *J Othop Sports Phys Ther* 1998, 28: 88-96
- Rindone JP et al. Randomized, controlled trial of glucosamine for treating osteoarthritis of the knee. *West J Med* 2000, 172: 91 - 94
- Vaz A. Double-blind cklinal evaluation of the relative efficacy of ibuprofen and glucosamine sulfate in the management of osteoarthritis of the knee in out-patients. *Curr Med Res Opin* 1982, 8: 145-9

---

## KONTAKT:

Sergej Ostojić  
Zavod za medicinu sporta, Sportska akademija  
Deligradska 27/II, Beograd 11000

Telefon (011) 3611455  
Fax (011) 644584  
E-mail ostojic@zms.edu.yu