

NAUČNA REVIJA

ISSN 2490 - 3167

God. III, vol.1

Broj 4; 2018.

EVROPSKI UNIVERZITET „KALLOS“ TUZLA
TUZLA 2018

NAUČNA REVIJA

Revija za zdravstvene i tehničke nauke

Izdavač: Evropski univerzitet „Kalos“ Tuzla
Adresa: Tuzla, M. Tita 2a-2b
Telefon: 00387 35 299091
E- mail: kallos.evropski@gmail.com

ISSN 2490-3167, Broj 4; 2018. God. III, vol. 1

Glavni i odgovorni urednik
Rudika Gmajnić

Uređivački odbor
Nedeljko Stanković, Mithat Tabaković, Jasminka Sadadinović, Esed Karić, , Izet
Banda, Sanda Pribić, Albina Abidović, Zoran Milošević, Rudika Gmajnić

Sekretar odbora
Albina Abidović

Naučni odbor
Šaćira Mešalić, Halid Žigić, Adi Rifatbegović, Nedima Kapidžić, Dobrila Regoje, Senka
Samardžić, Branimir Marjanović, Omer Pinjić, Mufid Burgić, Momčilo Kokić, Goran
Popović, Radoslav Galić

Savjet časopisa

Igor Bogorodicki (Ruska Federacija), Kiril Ševčenko (Bjelorusija), Ahmad Gašamoglu (Azerbejdžan), Danilo Kapaso (Italija), Panagopulos Aleksios (Grčka), Ištvan Laslo Gal (Mađarska), Akademik Zdravko Ebling (Hrvatska), Akademik Kadrija Hodžić (Bosna i Hercegovina), Akademik Pantelija Dakić (Bosna i Hercegovina), Akademik Branislava Peruničić (SAD)

Prijelom
Markos, Banja Luka
Štampa – Markos, Banja Luka
Tiraža – 300 primjeraka

Svi prispjeli radovi koje objavljujemo u ovom broju časopisa recenzirani su od strane nezavisnih recezenata. Nakon pozitivne ocjene recezenata i kategorizacije rada uz odluku članova redakcije, rad se objavljuje u časopisu.

Recenzijama ne podliježu: prikaz knjige, prevodi, tematske bibliografije i izvještaji.

Časopis izlazi polugodišnje. Radovi se klasificiraju i referiraju po UDC i JEL publikacijama, London, Pittsburg i Sydney.

SADRŽAJ

1. Halida Mahmutbegović, POTROŠNJA BETA-BLOKATORA NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA	5
2. Izudin Tanović, Ivan Mikulić, EFEKTI PRIMJENE PROGRAMA KOREKTIVNE GIMNASTIKE NA MOTORIČKI STATUS DJECE S POSEBNIM POTREBAMA	13
3. Alen Kamerić, Hajrudin Kačar, Adnan Kešetović, Mithat Tabaković, POREĐENJE KLINIČKIH REZULTATA REKONSTRUKCIJE PREDNJEG KRIŽNOG LIGAMENTA KORIŠTENJEM TETIVE SEMITENDINOSUSA ILI SEMITENDINOSUSA I GRACILISA	22
4. Jasmina Mijajlović, Jasminka Žigić, Jovana Mikić, TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE JAGODE NA PODRUČJU BRČKO DISTRIKTA.....	35
5. Zoran Tošić, THE PREDICTIVE VALUE OF FIBROGENESIS MARKERS IN ANTIVIRAL HEPATITIS C THERAPY.....	46
6. Ivan Štefanac, IZNENADNE SMRTI U MLADIH SPORTAŠA	52
7. Alma Gulamović, PERKUTANE IGLENE BIOPSIJE PROMJENA U DOJKAMA.....	63
8. Mufid Burgić, Mustafa Burgić, UZROCI I POSLJEDICE ODLASKA MLADIH LJEKARA IZ BIH	71
9. Zana Đulović Jusić, ALERGIJSKA ASTMA KOD DJECE: PRIKAZ SLUČAJA KOD DJEČAKA OD 12 GODINA	78
10. Tešo Ristić, Senid Hasanbegović, KOORDINATNI SISTEMI I TRANSFORMACIJE KOORDINATA	85
11. Alen Tvica, Amra Dervišević, RADIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA INTRAKRANIJALNIH ANEURIZMI U NEURORADIOLOGIJI.....	94
12. Ina Stašević, Melita Mesar, Andrea Starčević, VODEĆI UZROCI SMRTI OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI U HRVATSKOJ.....	106
13. Denis Husić, Asim Bojić, Senad Alić, GENEZA POLOŽAJA MALOLJETNIKA U KRIVIČNOM ZAKONODAVSTVU BOSNE I HERCEGOVINE.....	114
14. UPUTE AUTORIMA.....	129

UVODNIK

Poštovani čitatelji!

Predstavljamo i s velikim zadovoljstvom pred vas stavljamo novi broj „Naučne revije“, znanstvenoga časopisa Evropskog univerzitea „Kallos“ Tuzla, specijalizirane revije za zdravstvene i tehničke znanosti. Časopis se izdaje u cilju praćenja znanstvene riječi nastavnih procesa na Univerzitetu. Nastavnici i suradnici Univerziteta, ali i eminentni stručnjaci ostalih institucija iz zemlje i inozemstva, u reviji predstavljaju svoja znanstvena dostignuća, pišu stručne osvrte, komentiraju, polemiziraju. Na taj se način otvara velik prostor za razmjenu znanstvene misli kao i potpuna sloboda u prezentaciji vlastitih ili najnovijih svjetskih znanstvenih dostignuća.

Koncepcija časopisa prezentira tematiku iz oblasti prirodnih znanosti, uglavnom medicinskih i tehničkih područja. Tako profiliran ima pretenziju da u kontinuiranom izlaženju postane značajno mjesto za razmjenu znanstvenih misli u regiji.

U skladu sa standardima uređivanja modernih znanstvenih časopisa, i Revija donosi radove iz kategorija originalnih naučnih radova, preglednih radova, stručnih radova, osvrta, prikaza knjiga, pisama uredništvu.

Radovi koje objavljujemo vrlo su pažljivo recenzirani. Aktualna tematika omogućava čitateljima da se upoznaju s modernim razmišljanjima. Radovi su napisani tako da mogu poslužiti kao osnova za buduća znanstvena razmatranja, ali mogu poslužiti i studentima kao dodatna literatura u proučavanju studijskih programa tijekom studiranja na Univerzitetu.

Zbog izuzetnog značaja i potrebe da potičemo pisanje znanstvenih i ostalih radova, ponavljamo Upute o pisanju radova koje mogu značajno pomoći mladim istraživačima i usmjeriti ih u smjeru aktualnih svjetskih načina pisanja radova.

Nadamo se da će „Naučna revija“ postati neizostavno štivo i mjesto stvaranja i prezentiranja znanja kao i učenja i unaprjeđenja znanosti. Tako promičemo jednu od osnovnih misija Univerziteta: *Znanje za sve od svih*.

Pozivamo sve naše suradnike i sve ostale koji imaju znanja i interesa da nam se priključe i učine „Naučnu reviju“ boljom.

Vjerujemo da ćemo aktivno surađivati u mnogobrojnim revijama koje slijede.

Prof. prim. dr. sc. Rudika Gmajnić,
redoviti član Hrvatske akademije medicinskih znanosti

Halida Mahmutbegović¹

POTROŠNJA BETA-BLOKATORA NA PODRUČJU TUZLANSKOG KANTONA

SAŽETAK

Beta-blokatori djeluju na sve organe i tkiva u kojima se nalaze beta-receptori, a to su srce, pluća, oko i krvni sudovi. Oni su od posebnog funkcionalnog značaja u kardiovaskularnom sistemu, jer se četiri najznačajnije bolesti ovog sistema (hipertenzija, angina pektoris, srčane aritmije, infarkt miokarda) liječe ovim lijekovima.

Izvor istraživanja su podaci o potrošnji lijekova dobiveni od ZZO TK od 2011. Do 2016. Godine. Praćeni uzorak obuhvata beta-blokatore sa esencijalne liste lijekova TK. Vršeno je poređenje sa podacima dobivenim od HALMED-a za ispitivane godine, a rezultati su prikazani grafički i tabelarno.

Potrošnja beta-blokatora na području Tuzlanskog kantona uveliko zavisi od broja lijekova na esencijalnoj listi. Tako je u godinama u kojima su neki lijekovi skinuti sa ove liste potrošnja beta-blokatora smanjena a u drugim godinama raste. Najviše se propisivao karvedilol 6,25 mg, a u posljednje dvije godine bisoprolol 5 mg. Izračunate vrijednosti razlika u potrošnji lijekova između susjednih godina su manje od kritične vrijednosti, pa razlike nisu statistički značajne. ZZO je svake godine izdvajao sve više sredstava za beta-blokatore shodno njihovoj povećanoj potrošnji, osim u posljednjoj ispitivanoj godini. Za razliku od TK, Hrvatska je zabilježila veću potrošnju beta-blokatora koja kontinuirano raste. Od 2011. Do 2016. Godine potrošnja ovih lijekova se povećala za 31,71 %. Na području Hrvatske cijene lijekova su se mijenjale, pa vrijednost novca varira zbog različitih cijena u ispitivanim godinama i potrošnje lijekova.

Iako su beta-blokatori lijekovi druge linije u liječenju hipertenzije i ostalih kardiovaskularnih oboljenja, oni imaju znatnu potrošnju na području TK. S obzirom na to da su efikasni u liječenju najvažnijih kardiovaskularnih oboljenja (arterijska hipertenzija, angina pektoris, srčane aritmije, akutni infarkt miokarda, te kao postinfarkna zaštita) razumljivo je zašto se koriste u tolikoj mjeri. Beta-blokatori su važni antihipertenzivi koji se ne bi trebali izostavljati iz terapije, pogotovo ako se s njima postiže kontroliran krvni pritisak ili neke druge indikacije, uz dobro podnošenje.

Ključne riječi: beta-blokatori, potrošnja lijekova, ZZO, DDD

¹ *Europski Univerzitet „Kallos“, Ul. Maršala Tita 2A-2B, 75000 Tuzla; Bosna i Hercegovina, e-mail: halida_mahmutbegovic@hotmail.com; Phone: +38762 368 475*

SUMMARY

Beta-blockers work on all organs and tissues containing beta-receptors, namely heart, lung, eye, and blood vessels. They are of particular functional importance in the cardiovascular system because the four most significant diseases of this system (hypertension, angina pectoris, cardiac arrhythmia, myocardial infarction) are treated with these drugs.

The source of research is data on the consumption of medicines obtained from ZZO TK from 2011 to 2016. The monitored sample encompasses beta-blockers from the essential list of TK drugs. Comparison with data obtained from HALMED for the examined years was performed, and the results were presented graphically and tabularly.

The consumption of beta-blockers in the area of Tuzla Canton greatly depends on the number of drugs on the essential list. Thus, in years when some drugs are removed from this list, the consumption of beta-blockers has decreased and in other years it is growing. Most prescribed carvedilol was 6.25 mg, and in the last two years bisoprolol 5 mg. Calculated values of differences in drug consumption between adjacent years are less than critical values, so the differences are not statistically significant. Each year, ZZO allocated more and more funds to beta-blockers according to their increased expense, except in the last year. Unlike TK, Croatia has recorded a higher consumption of beta-blockers that is constantly growing. From 2011 to 2016, the consumption of these drugs increased by 31.71%. In the Croatia area, the prices of medicines changed, so the value of money varied due to different prices in the examined years and the consumption of drugs.

Although beta-blockers are second-line drugs in the treatment of hypertension and other cardiovascular diseases, they have a significant consumption in the TK area. Given that they are effective in treating the most important cardiovascular diseases (arterial hypertension, angina pectoris, cardiac arrhythmia, acute myocardial infarction, and post-fungal protection), it is understandable why they are used to such an extent. Beta blockers are important antihypertensive drugs that should not be omitted from therapy, especially if controlled blood pressure or some other indication is achieved with good submission.

Key words: beta-blockers, drug consumption, ZZO, DDD

5. UVOD

Adrenergički beta-blokatori su lijekovi koji kompetitivnim mehanizmom blokiraju adrenergičke β_1 i β_2 receptore, a time i sva dejstva koja se odigravaju preko ovih receptora. Oni su od posebnog funkcionalnog značaja u kardiovaskularnom sistemu jer se četiri najznačajnije bolesti ovog sistema (hipertenzija, angina pectoris, srčane aritmije, infarkt miokarda) liječe ovim lijekovima (Varagić, 2012).

Beta-blokatori se brzo raspodjeljuju u organizmu i imaju veliki volumen distribucije. Prouzrokuju smanjenje frekvencije srčanog rada, smanjenje minutnog volumena srca, produženje mehaničke sistole, smanjenje perifernog vaskularnog otpora, sniženje arterijskog krvnog pritiska, dilataciju bronhija, smanjuju koncentraciju slobodnih masnih kiselina u plazmi, snižavaju povišen intraokularni pritisak... (Rang et al, 2006).

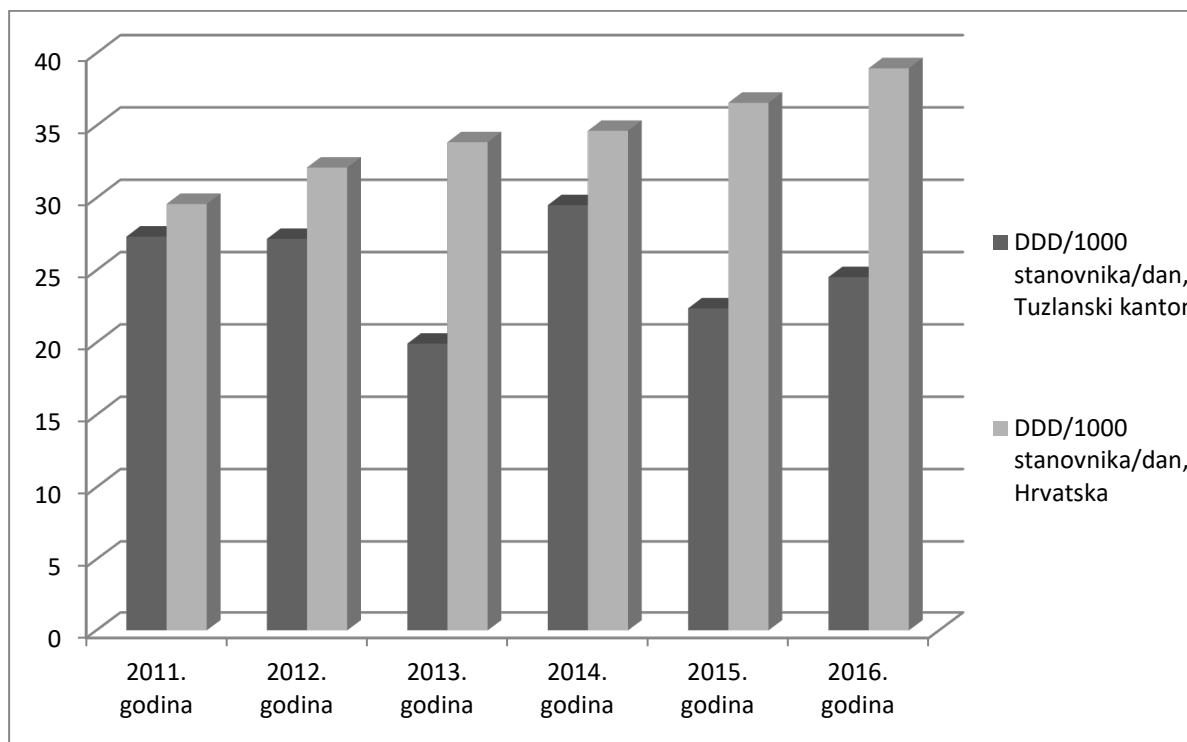
Danas je sintetisan i uveden u terapiju veliki broj adrenergičkih beta-blokatora. Oni djeluju na sve organe i tkiva u kojima se nalaze beta-receptori a to su srce, pluća, oko i krvni sudovi. Jedan broj ovih lijekova djeluje samo na β_1 receptore u miokardu, pa se zovu kardioselektivnim (atenolol, acebutolol, betaksolol, bisoprolol, celiprolol, esmolol i metoprolol), dok su ostali neselektivni i djeluju i na β_1 receptore u srcu i na β_2 receptore u plućima (propranolol, nadolol, penbutolol, pindolol, sotalol, timolol i karvedilol). Kardioselektivnost je relativna i moguća je kod primjene terapijskih doza ali se gubi poslije primjene velikih doza lijeka. To znači da će kardioselektivni beta-blokatori u velikim dozama biti neselektivni (Varagić, 2012).

U neželjene efekte spadaju: bradikardija, osjećaj umora, srčana insuficijencija, astmatiformni napadi, poremećaj lipoproteina u plazmi i sindrom obustave beta-blokade, povećanje koncentracije triglicerida u krvi, kožne lezije... Pri naglom prekidu terapije ovim lijekovima može se javiti sindrom obustave sa značajnim pogoršanjem postojeće bolesti. Zbog toga se terapija ovim lijekovima mora prekinuti postepeno. U kontraindikacije za primjenu ovih lijekova se ubrajaju: jače izražena bradikardija, jači stepen A-V bloka, astma i labilni diabetes ovisan o inzulinu (Knežević, 2010).

2. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje se vršilo na teritoriji Tuzlanskog kantona na osnovu prikupljenih podataka o potrošnji beta-blokatora od 2011. Do 2016. Godine. Za liječenje oboljenja kardiovaskularnog sistema na esencijalnoj listi lijekova Tuzlanskog kantona ljekari su propisivali sljedeće beta-blokatore: sotalol, metoprolol, atenolol, bisoprolol, nebivolol i karvedilol. Podaci su dobiveni iz baze ZZO TK i statistički obrađeni uz pomoć EpiInfo programa. Vrsta istraživanja je retrospektivna analiza potrošnje lijekova. Poređenje je vršeno sa podacima dobivenim od HALMED-a, a rezultati su prikazani grafički i izraženi brojem DDD/1000 stanovnika/dan.

3. REZULTATI I ANALIZA ISTRAŽIVANJA



Grafikon 1.: Grafički prikaz DDD/1000/dan lijekova C07 skupine sa esencijalne liste lijekova od 2011. Do 2016. Godine za područje TK i Hrvatske.

Beta-blokatori na području TK propisuju se u velikoj mjeri za liječenje kardiovaskularnih poremećaja, ali potrošnja uveliko zavisi od broja lijekova na esencijalnoj listi. Tako je u godinama u kojima su neki lijekovi skinuti sa ove liste potrošnja beta-blokatora smanjena, a u drugim godinama raste (Grafikon 1).

Korištenjem Z-testa testirane su statističke hipoteze o postojanju razlike između proporcija dva osnovna skupa na temelju rezultata iz grafika o potrošnji beta-blokatora na području TK. Kritična vrijednost Z-testa za nivo značajnosti od 0,05 je 1,96. Izračunate vrijednosti razlika u potrošnji lijekova između susjednih godina su manje od kritične vrijednosti pa razlike nisu statistički značajne.

Ako pratimo potrošnju po broju recepata u 2011. Godini na području TK propisano je 240.445 recepata beta-blokatora, i to čini 9,41 % ukupno realizovanih recepata. Najpropisivaniji lijek u ovoj grupi je bio karvedilol 6,25 mg.

U 2012. Godini realizovano je 228.146 recepata, što je za 5,12 % manje u odnosu na 2011. Godinu, i čini 9,67 % ukupno realizovanih recepata, a najviše se propisivao karvedilol 6,25.

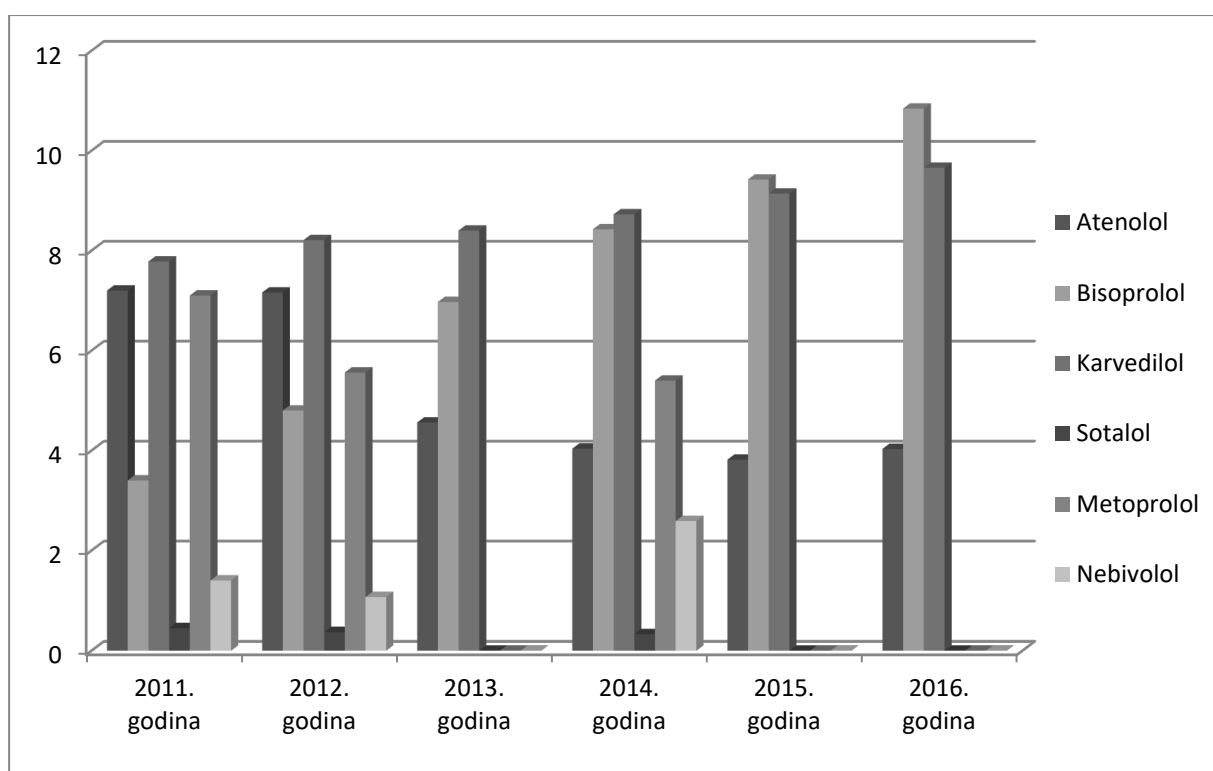
U 2013. Godini C07 skupina je realizovana sa 248.801 receptom, što je za 9,05 % više u odnosu na ostvarene u 2012. Godini, i čini 10,48 % ukupno realizovanih recepata, sa karvedilolom 6,25 mg kao najpropisivanijim lijekom.

U 2014. Godini realizovano je 261.503 recepta. To je za 5,11 % više u odnosu na 2013. Godinu i čini 10,74 % ukupno realizovanih receptata. Najveći broj receptata bio je za karvedilol 6,25 mg.

U 2015. Godini ova skupina lijekova je imala 259.762 recepta, što je za 0,67 % manje u odnosu na 2014. Godinu i čini 10,81 % ukupno realizovanih receptata sa esencijalne liste lijekova. Najviše se propisivao bisoprolol 5 mg.

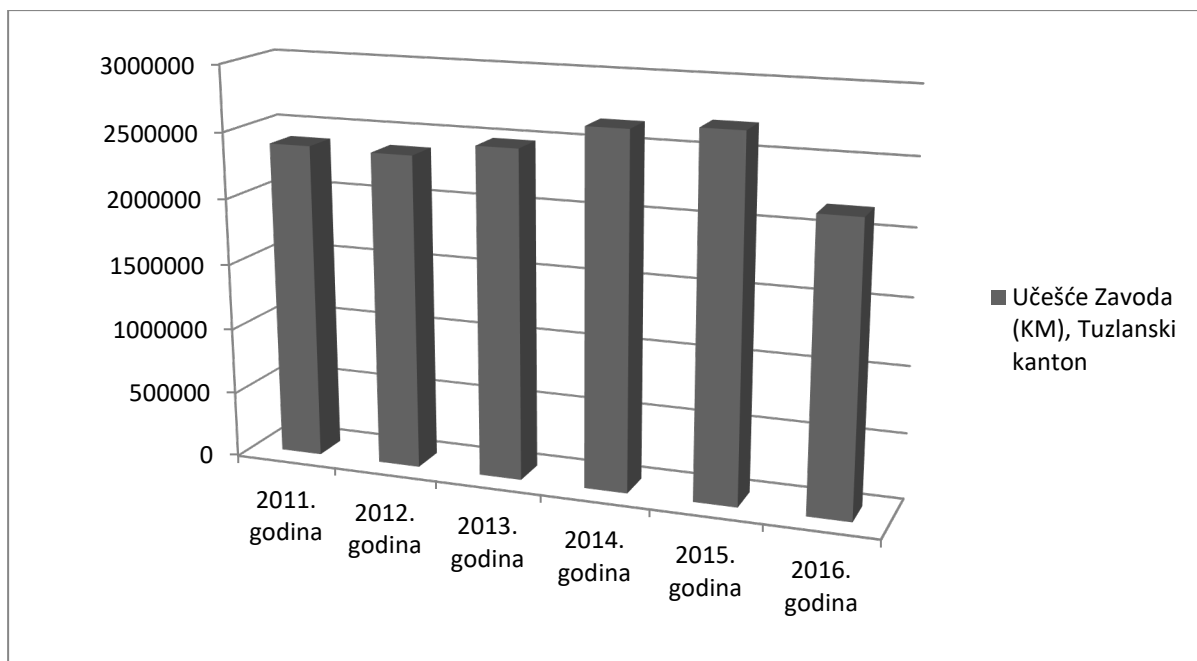
U 2016. Godini realizovano je 211.767 receptata beta-blokatora, a to je 18,48 % manje u odnosu na 2014. Godinu i čini 8,75 % ukupno realizovanih receptata sa esencijalne liste lijekova. U ovoj ispitivanoj godini najviše receptata je propisano za bisoprolol 5mg.

Za razliku od TK, Hrvatska je zabilježila veću potrošnju beta-blokatora koja kontinuirano raste (Grafikon 1). Od 2011. Do 2016. Godine potrošnja ovih lijekova se povećala za 31,71 %.



Grafikon 2.: Grafički prikaz DDD/1000/dan lijekova C07 skupine sa esencijalne liste lijekova od 2011. Do 2016. Godine za područje TK.

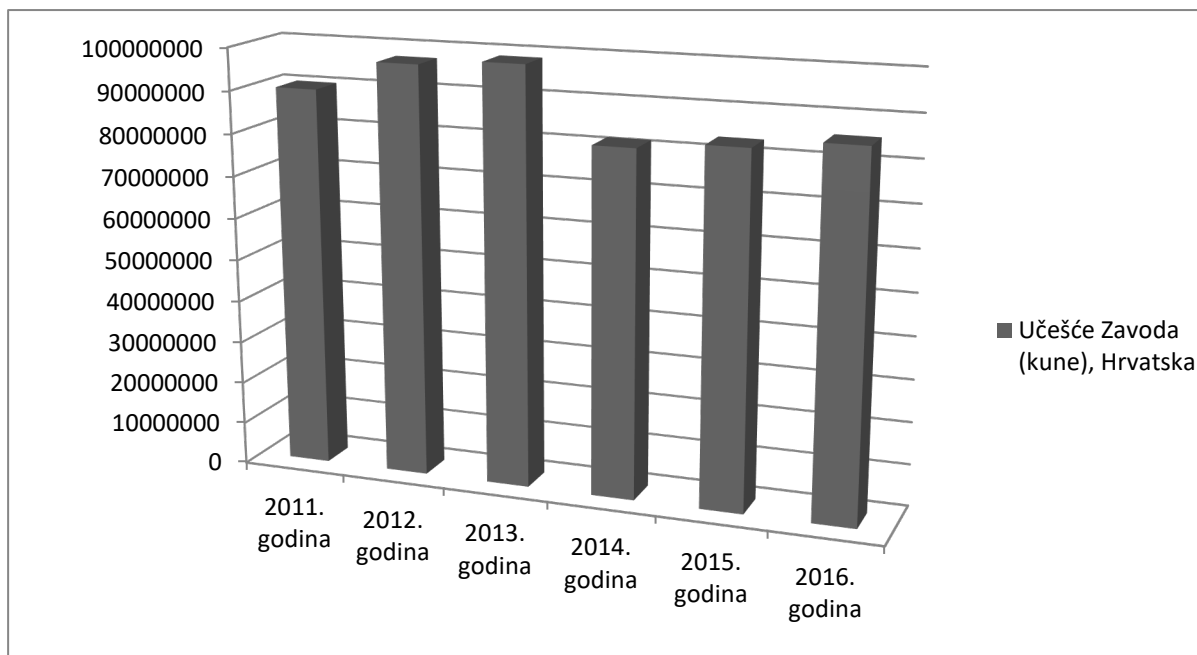
Na grafikonu br. 2 prikazana je potrošnja po definisanim dnevnim dozama svakog pojedinačnog beta-blokatora za područje Tuzlanskog kantona, gdje vidimo da se u svakoj godini najviše propisivao karvedilol a u posljednje dvije ispitivane godine bisoprolol.



Grafikon 3.: Grafički prikaz vrijednosti potrošenih lijekova (KM) C07 skupine sa esencijalne liste od 2011. Do 2016. Godine za područje TK.

Zavod zdravstvenog osiguranja je svake godine izdvajao sve više sredstava za beta-blokatore shodno njihovoj potrošnji i promjenama cijena. Međutim, u posljednjoj ispitivanoj godini Zavod je izdvojio manje sredstava jer su neki od lijekova iz ove skupini bili delistirani (Grafikon 3).

Na području Hrvatske cijene lijekova su se mijenjale u ispitivanim godinama pa vrijednost novca varira, zbog različitih cijena u ispitivanim godinama i potrošnje lijekova (Grafikon 4).



Grafikon 4.: Grafički prikaz vrijednosti potrošenih lijekova (kune) C07 skupine sa esencijalne liste od 2011. Do 2016. Godine za područje Hrvatske.

Trinaest studija, u kojima je učestvovalo 91.561 pacijent, poredilo je antihipertenzivni efekat antagonista beta receptora u odnosu na placebo (četiri studije; n=23,613), diuretike (pet studija, n=18,241), blokatore kalcijumskih kanala (četiri studije, n=44,825) i ACE inhibitore (tri studije, n=10,828). U odnosu na placebo antagonisti beta-receptora su smanjili rizik od moždanog udara (relativni rizik 0,80; 95 % interval povjerenja 0,66-0,96) sa marginalnim smanjenjem ukupnih kardiovaskularnih događaja (0,88; 0,79-0,97), ali nisu uticali na ukupni mortalitet (0,99; 0,88-1,11), koronarnu bolest srca (0,93; 0,81-1,07) ili kardiovaskularni mortalitet (0,93; 0,80-1,09).

Efekat na moždane udare je bio manji nego sa blokatorima kalcijumskih kanala (1,24; 1,11-1,40) ili ACE inhibitorima (1,30; 1,11-1,53), a uticaj na ukupne kardiovaskularne događaje manji nego sa blokatorima kalcijumskih kanala (1,18; 1,08-1,29). Pacijenti koji su primali beta-blokatore češće su prekidali liječenje nego pri primjeni diuretika (1,80; 1,33-2,42) ili ACE inhibitora (1,41; 1,29-1,54).

Kao zaključak ove studije dokazano je da su beta-blokatori inferiorni u odnosu na blokatore kalcijumskih kanala i ACE inhibitore u efektu smanjenja nekoliko važnih patoloških događaja. U poređenju sa diureticima ishodi su slični ali se slabije podnose. Zbog toga su beta-blokatori generalno suboptimalni antihipertenzivi prve linije (Bradley H.A. et al., 2006).

U drugim metaanalizama u kojima su pacijenti bili podijeljeni prema starosnoj dobi, beta-blokatori su bili podjednako efikasni kao i ostali antihipertenzivi u pacijenata do 60 godina (Fowler M.B., 2008).

Jako puno autora smatra da su ove razlike u efikasnosti beta-blokatora i ostalih lijekova u terapiji kardio-vaskularnih oboljenja samo teorijski i statistički, ali ne i klinički važne. Tako je u drugoj metaanalizi u kojoj se ispitivao efekat antihipertenziva u prevenciji kardiovaskularnih bolesti nađeno da su najbolji efekat pokazali beta-blokatori u liječenju hipertenzije kod postinfarktnih bolesnika u prve dvije godine nakon infarkta (Law, 2009).

4. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Potrošnja beta-blokatora na području Tuzlanskog kantona uveliko zavisi od broja lijekova na esencijalnoj listi. Tako je u godinama u kojima su neki lijekovi skinuti sa ove liste potrošnja beta-blokatora smanjena a u drugim godinama raste. Najviše se propisivao karvedilol 6,25 mg, a u posljednje dvije godine bisoprolol 5 mg. Izračunate vrijednosti razlika u potrošnji lijekova između susjednih godina su manje od kritične vrijednosti, pa razlike nisu statistički značajne. Zavod Zdravstvenog osiguranja TK je izdvajao svake godine veću sumu novca za ove lijekove osim u 2016. Godini, shodno smanjenoj potrošnji lijekova.

Za razliku od TK, Hrvatska je zabilježila veću potrošnju beta-blokatora koja kontinuirano raste. Od 2011. Do 2016. Godine potrošnja ovih lijekova se povećala za 31,71 %. Na području Hrvatske cijene lijekova su se mijenjale u ispitivanim godinama, pa vrijednost novca varira zbog različitih cijena u ispitivanim godinama i potrošnje lijekova.

S obzirom na to da su beta-blokatori efikasni u liječenju najvažnijih kardiovaskularnih oboljenja (arterijska hipertenzija, angina pectoris, srčane aritmije, akutni infarkt miokarda te kao postinfarktna zaštita), razumljivo je zašto se koriste u tolikoj mjeri. Beta-blokatori su važni

antihipertenzivi koje ne bi trebali izostavljati iz terapije, pogotovo ako se s njima postiže kontroliran krvni pritisak ili neke druge indikacije, uz dobro podnošenje.

Izbor najpogodnijeg beta-blokatora vrši ljekar na osnovu farmakokinetičkih i farmakodinamičkih razlika lijekova, eventualnih pratećih medicinskih problema pacijenta, te cijene lijeka. Važno je da se izabere beta₁-selektivni agonist kod pacijenata sa bronhospazmom, diabetesom te perifernom vaskularnom bolesti.

5. LITERATURA

1. Aščerić M, (2008). Farmakografija sa osnovama farmakoterapije. Tuzla. Str.100-104.
2. Bradley HA, Wiysonge CS, Volmink JA, Mayosi BM, Opie LH, (2006). How strong is the evidence for use of beta-blockers as first-line therapy for hypertension? J Hypertens; 26:2131-41.
3. Fowler MB, (2008). Hypertension, hart failure and beta-adrenergic blocking drugs. JACC, Vol.52, No. 13. Washington.
4. Gerc V, Bukša M, Arslanagić A, Hadžimerović M, Begović B, (2010). Dijagnostičko-terapijski vodič za arterijsku hipertenziju. Sarajevo.
5. http://www.halmed.hr/?ln=hr&w=publikacije&d=potrosnja_lijekova
6. http://www.whocc.no/atc_ddd_index/
7. <http://www.zzotk.ba/>
8. Janjić B, Šatara S, Vulić D. (2010). Klinički vodič za primarnu zdravstvenu zaštitu: Arterijska hipertenzija. Drugo izdanje. Beograd.
9. Jungić S, Tubić B, (2011). Registar lijekova u BiH, XI izdanje. Agencija za lijekove i medicinska sredstva, Banja Luka.
10. Jurjević ZT, et al., (2016). Beta-blokatori: lijekovi koji produžuju preživljavanje, Medicus, Vol.25. No.2., Zagreb.
11. Knežević A, (2010). Beta-blokatori i njihova klinička primjena. Medicus, Vol.19. No.2., Zagreb.
12. Law MR, Morris JK, Wald NJ, (2009). Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease, BMJ 338:b1665.
13. Rang HP, Dale MM, Ritter JM, Moore PK, (2006). Farmakologija, V izdanje, Beograd.
14. Tadžer I, Atanacković D, Belesin B, et al., (1985). Specijalna patološka fiziologija. 3. Izdanje. Beograd-Zagreb, Medicinska knjiga.
15. Varagić V, Milošević M, (2012). Farmakologija, XXIII izdanje. Beograd.
16. WHO Collaborating Centre for Drug statistics Methodology, (2012). Guidelines for ATC classification and DDD assignment. Oslo.

EFEKTI PRIMJENE PROGRAMA KOREKTIVNE GIMNASTIKENA MOTORIČKI STATUS DJECE S POSEBNIM POTREBAMA

Sažetak

Cilj ovog istraživanja je bio da se utvrde eventualni efekti utjecaja programa korektivne gimnastike na bazično motrički i specifično motorički status učenika djece s posebnim potrebama u okviru redovite nastave tjelesnog i zdravstvenog odgoja. Uzorak varijabli sačinjavalo je 18 varijabli za procjenu bazične motorike i 12 varijabli za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti iz područja sportskih igara košarke, rukometa, odbojke i nogometa.

Za obradu podataka je primjenjeno pet statističko-matematičkih analiza, od kojih smo u ovom radu prikazali rezultate diskriminacione kanoničke analize a rezultati iste su potvrdili značaj i efekte primjene korektivne gimnastike u svrhu poboljšanja prije svega bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti, a samim tim i vjerovatno poboljšanje statusa preostalih antropoloških prostora kod istraživane populacije ispitanika djece s posebnim potrebama.

Ključne riječi: efekti, program, korektivna gimnastika, djeca s posebnim potrebama, Diskriminaciona kanonička analiza.

EFFECTS OF APPLICATION OF CORRECTIVE GYMNASTICS PROGRAM ON MOTOR STATUS OF CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS

SUMMARY

The aim of the research was to determine the possible effects of the corrective gymnastics program on the basic motric and specific motor status of pupils of children with special needs in the framework of regular physical education and health education.

The sample variables comprised 18 variables for estimating basic motors and 12 variables for assessing specific motor skills in the field of basketball, handball, volleyball and football. Five statistical mathematical analyzes were used for data processing, of which we have presented in this work the results of the discriminatory canonical analysis and the results confirmed the importance and effects of applying corrective gymnastics for the purpose of fearing primarily basic and specific motor abilities, and therefore probably improvement the status of remaining anthropological space in the surveyed population of children with special needs.

Keywords: effects, program, corrective gymnastics, children with special needs, discriminatory canonical analysis.

¹ Prof. dr. Izudin Tanović, Fakultet zdravstvenih nauka, Evropski univerzitet Brčko

² Dr. sc Ivan Mikulić, OŠ za djecu s posebnim potrebama „Mostar“, Mostar, BiH

1. UVOD

Otvorena staza evolucije i zatvoren prsten pojedinačnih života dvostruki su aspekti života. Geni svakom fenotipu daju mogućnost razvoja, međutim u ontogenezi te mogućnosti sudjeluju razne, često i nadprirodne i zapanjujuće pojave i procesi.

Za razliku od drugih bića, čovjek tokom svog života višestruko znatno više razvija genotipski definirane mogućnosti, ali mu je zato potreban i znatno duži vremenski period i odgovarajući nivo posebnih prilika za odrastanje i učenje. Kako dijete nije samo „pisano slovo na papiru“, već to je aktivno, interaktivno i kreativno biće, koje sa sobom na svijet donese i najvrijedniji dio vlastite budućnosti, a s tim i prirodnog prava na tu budućnost, za očekivati je da je primaran interes ljudske zajednice okrenut dječijoj dobrobiti kao izvoru ljudske vitalnosti i garancije opstanka ljudskog roda. Upravo to prirodno pravo i pravo na život bez obzira na psihofizički i svakojaki drugi status imaju i djeca posebnim potrebama. Ako pokušamo terminološki definirati osobe sa različitim tjelesnim, mentalnim ili fiziološkim nedostacima, susrest će mo se sa terminologijom djece s posebnim potrebama i terminologijom djece sa teškoćama u razvoju, što u velikoj mjeri preslikava odnos naše društvene zajednice prema njima. Prema humanističko-razvojnoj koncepciji Svjetske zdravstvene organizacije, svako dijete ima svoja posebna prava. U odgoju i obrazovanju se trebaju maksimalno razvijati njegove individualne mogućnosti i sposobnosti, darovitost, talenat te poštovanje i samopoštovanje. To vrijedi i za djecu s posebnim potrebama i djecu s teškoćama u razvoju.

Upravo iz ovih razloga, interes šire društvene zajednice, a naročito obrazovnih institucija treba da posebnu pažnju usmjeri na djecu ometenu u mentalnom fizičkom i fiziološkom razvoju. To i jeste bila problematika ovog rada, odnosno šireg istraživanja iz kojeg želimo da kroz ovaj rad prezentiramo rezultate dobijene kroz primjenu diskriminativne kanoničke analize, a isti se odnose na utvrđivanje prisutnosti i nivoa uticaja primjenjenog kineziološkog tretmana iz područja korektivne gimnastike na motorički status djece s posebnim potrebama, osnovnoškolskog uzrasta na području grada Mostara.

2. METODE RADA

Zbog kompleksnosti same populacije a sa ciljem dobivanja što kvalitetnijih rezultata, neophodno je bilo kristiti sljedeće istraživačke metode: metod eksperimenta, metod deskripcije, metode analize i sinteze, statsitičku metodu, te metod komparacije i klasifikacije dobivenih rezultata istraživanja. Pored toga, cilj istraživanja je bio da se dobiju relevantni podaci o utjecaju primjenjenog programa korektivnog vježbanja unutar prostora motoričkih sposobnosti djece sa umjerenim i lakim mentalnim oštećenjem u razvoj.

Uzorak ispitanika

Izbor uzorka ispitanika, bio je uvjetovan trenutno raspoloživom populacijom učenika s posebnim potrebama na području općine Mostar, sa umjerenim i lakim stupnjem mentalne ometenosti u razvoju. Uzorak su sačinjavali učenici od V do VIII razreda ustanova za edukaciju djece s posebnim potrebama OŠ „Mostar“ i Centra „Loss Rosalles“ iz Mostara. U istraživanje je bilo uključeno njih 94, odnosno 56 dječaka i 38 djevojčica.

Uzorak varijabli

Izbor mjernih instrumenata izveden je na osnovu analize ponašanja većeg broja indikatora primijenjenih u dosadašnjim istraživanjima bazično motoričkih i specifično motoričkih sposobnosti djece s posebnim potrebama, s namjerom da se osigura dovoljno pouzdanih podataka za verifikaciju početnih pretpostavki i realizaciju ciljeva postavljenih u ovom radu.

Mjerni instrumenti u ovom istraživanju, sačinjavala je baterija testova sastavljena od 18 varijabli za procjenu bazično motoričkih sposobnosti i 12 varijabli za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti i znanja iz sportskih igara: košarke -3 varijable, odbojke -3 varijable, rukometa -3 varijable i nogometa 3 varijable.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA S DISKUSIJOM

Da bi se utvrdile kvantitativne razlike u rezultatima istraživanih varijabli prije i posle sprovedenog programa korektivnog vježbanja, primjenjena je Diskriminativna kanonička analiza u manifestnom prostoru. Inače diskriminativni model predstavlja poseban tip faktorske analize u kojoj se izoliraju ortogonalni faktori u prostoru primjenjenih varijabli, sa zadatkom da pokažu u kojoj je korelaciji skup podataka na osnovu kojih smo vršili diskriminativnu analizu i rezultati u diskriminativnim funkcijama.

Izračunate su vrijednosti koeficijenta diskriminacije, procenat objašnjavanog grupnog varijabiliteta, vrijednost Bartlett-ovog H_i^2 – kvadrat testa, stupnjeva slobode, vrijednost Wilks Lambda i oznaka vjerovatnoće greške pri odbacivanju hipoteze da je stvarna vrijednost kanoničke korelacije jednaka nuli. Kriterij za diskriminativnu jačinu primjenjenih varijabli je tzv. Wilksova lambda, koja služi za određivanje statističke značajnosti svake diskriminativne varijable koja objašnjava određeni procenat varijabiliteta.

Diskriminativna kanonička analiza u prostoru istraživanih bazično motoričkih sposobnosti dece s posebnim potrebama

Da bi se utvrdile globalne kvantitativne razlike između ispitivanih subuzoraka (prema spolnoj pripadnosti) djece s posebnim potrebama, u odnosima prikazanih rezultata u okviru istraživanih varijabli bazične motorike (inicijalna i finalna obrada), Box-ovim testom (Tabela 1. i 5.), utvrđeno je da postoje statistički značajne razlike u kovarijansama analiziranih matrica. Na osnovu vrijednosti rezultata Wilks' Lambda, H_i^2 – kvadrat testa i stupanj slobode (df) u tabelama 2. i 6, može se uočiti da je kod cjelokupnog uzorka ispitanika djece s posebnim potrebama prisutna statistička značajnost razlika na nivou $p < .00$.

Tabela 1. Box's Test of Equality of Covariance Matrices (Test Results) inicijalna obrada podataka

Box's M		149,318
F	Approx.	2,690
	df1	92
	Df2	146,282
	Sig.	,000

Tabela 2. Summary of Canonical Diskriminant Functions Eigenvalues

Function	Eigenvalues	% of Variance	Cumulative %	Canonical Colerrlacion
1	,189 ^a	100,00	100,00	,392

Vilks' Lambda

Test of Function(s)	Vilks, Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,819	46,317	18	,000

Može se vidjeti da je na inicijalnoj obradi podataka (tabela 2), dobivena jedna statistički značajna diskriminativna funkcija, čiji je koeficijent kanoničke korelacije ($R_c = .39$).

Na izoliranu diskriminativnu funkciju (tabela 3.), najveće projekcije imaju varijable: Koraci u stranu - MAGKUS, Dizanje trupa iz zaklona - MRSDTZ, Bacanje košarkaške lopte iz ležanja - MESBML i Skok u vis iz mjesta (Sardent) - MESSAR.

Tabela 3. Struktura matrice- inicijalna obrada

Varijable	Function
	1
MAGKUS	,481
MRSDTZ	,413
MFEBML	,349
MESSAR	,337
MAOKTL	-,283
MFPUSJ	,262
MBFTAR	,253
MRSSKL	-,210
MBFTAN	,182
MFBOŠP	,159
MAGTUP	,149
MRNKO2	-,141
MRNKZO	-,073
MRSDTL	,062
MESSDM	,059
MBFTNZ	,048
MFLISK	,038
MRNKO1	,029

Tabela 4. Funkcije grupnih centrida

GRUP	Function
	1
1,00	,531
2,00	-,317

Tabela 5. Box's Test of Equality of Covariance Matrices (Test Results) finalna obrada podataka

Box's M		615,843
F	Approx.	2,693
	df1	92
	Df2	148,160
	Sig.	,000

Tabela 6. Summary of Canonical Diskriminant Functions Eigenvalues

Function	Eigenvalues	%of Variance	Cumulative %	Canonical Colerrlacion
1	1,496 ^a	100,00	100,00	,618

Vilks' Lambda

Test of Function(s)	Vilks, Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,611	89,514	18	,000

Možemo vidjeti da je na finalnoj obradi podataka (tabela 6), dobivena jedna statistički značajna diskriminativna funkcija, čiji je koeficijent kanoničke korelacije ($R_c = .62$).

Na osnovu korelacija primjenjenih bazično motoričkih varijabli sa prvom diskriminativnom funkcijom (struktura diskriminativne funkcije), dakle sa varijablama koja maksimalno razlikuju prvo od drugog mjerenja, može se uočiti da su testovi: Taping nogom o zid – MBFTNZ, Sklekovi - MRSSKL, Skok u dalj iz mjesta - MESSDM i Skok u vis iz mjesta (Sardent) – MESSAR, su najodgovornije za postignute promjene (Tabela 7.).

Tabela 7. Struktura matrice- finalna obrada podataka

Varijable	Function
	1
MBFTNZ	,618
MRSSKL	-,598
MESSDM	,537
MESSAR	,502
MRSDTZ	,438
MFEBML	,373
MFBOŠP	,311
MAOKTL	-,289
MFPUSJ	,276
MBFTAR	,258
MBFTAN	,161
MAGTUP	,149
MRNKO2	-,097
MRNKZO	-,071
MRSDTL	,054
MAGKUS	,39
MRNKO1	,029
MFLISK	,021

Tabela 8. Funkcije grupnih centrida

GRUP	Function
	1
1,00	,597
2,00	-,361

Na osnovu dobivenih rezultata diskriminativne kanoničke analize, možemo konstatirati da je primjenjeni program korektivne gimnastike povoljno djelovao na globalne kvantativne promjene kod većine istraživanih bazično motoričkih sposobnosti.

Diskriminativna kanonička analiza u prostoru istraživanih specifično motoričkih sposobnosti dece s posebnim potrebama

Da bi se utvrdile globalne kvantitativne razlike između ispitivanih subuzoraka (prema spolnoj pripadnosti) djece s posebnim potrebama, u odnosima prikazanih rezultata u okviru istraživanih varijabli specifične motorike (inicijalna i finalna obrada), Box-ovim testom (Tabela 9. i 13.), na inicijalnoj i finalnoj obradi podataka, utvrđeno je da postoje značajne razlike u kovarijansama analiziranih matrica. Na osnovu vrijednosti rezultata Wilks' Lambda, Hi^2 – kvadrat testa i stupanj slobode (df) u tabelama 10. i 14., možemo uvidjeti da je kod cjelokupnog uzorka ispitanika djece s posebnim potrebama prisutna statistička značajnost razlika na nivou $p < .00$.

Tabela 9. Box's Test of Equality of Covariance Matrices (Test Results) inicijalna obrada podataka

Box's M		153,211
F	Approx.	3,056
	df1	92
	Df2	131,413
	Sig.	,000

Tabela 10. Summary of Canonical Diskriminant Functions Eigenvalues

Function	Eigenvalues	% of Variance	Cumulative %	Canonical Colerrlacion
1	,211 ^a	100,00	100,00	,432

Wilks' Lambda

Test of Function(s)	Wilks, Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,719	52,118	12	,000

Tabela 11. Struktura matrice- inicijalna obrada

Varijable	Function
	1
SNBVPP	,598
TODPOK	,581
SNVLSL	,581
SNHOLZ	,493
SRBLHZ	,337
SRULKO	-,283
SRLVSL	,262
SKBLHZ	,253
SKULKO	-,210
SKLVSL	,182
TOOSKS	,159
TOGODN	,149

Tabela 12. Funkcije grupnih centrida

GRUP	Function
	1
1,00	,571
2,00	-,359

Box-ovim testom (Tabela 10. i 14.), na inicijalnoj i finalnoj obradi podataka utvrđeno je da postoje značajne razlike u kovarijansama analiziranih matrica.

Može se vidjeti da je na inicijalnoj obradi podataka (tabela 10), dobivena jedna statistički značajna diskriminativna funkcija, čiji je koeficijent kanoničke korelacije ($R_c = .43$).

Na izoliranu diskriminativnu funkciju (tabela 11.), najveće projekcije imaju varijable: Brzina vođenja lopte po polukrugu - SNBVPP, Donje odbijanje podlakticama u krugu – TODPOK, Brzina vođenja lopte po polukrugu - SNBVPP i Horizont. odbijanje lopte od zid u trajanju od 20 sekundi – SNHOLZ.

Tabela 13. Box's Test of Equality of Covariance Matrices (Test Results) finalna obrada podataka

Box's M		549,231
F	Approx.	2,701
	df1	92
	Df2	153,043
	Sig.	,000

Tabela 14. Summary of Canonical Diskriminant FunctionsEigenvalues

Function	Eigenvalues	%of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	1,537 ^a	100,00	100,00	,539

Vilks' Lambda

Test of Function(s)	Vilks, Lambda	Chi-square	df	Sig.
1	,713	68,311	18	,000

Možemo vidjeti da je na finalnoj obradi podataka (tabela 14), dobivena jedna statistički značajna diskriminativna funkcija, čiji je koeficijent kanoničke korelacije ($R_c = .54$).

Na osnovu korelacija primjenjenih specifično motoričkih varijabli sa prvom diskriminativnom funkcijom (struktura diskriminativne funkcije), dakle sa varijablama koja maksimalno razlikuju prvo od drugog mjerenja, može se uočiti da su testovi: Vođenje lopte u slalomu – SNVLSL, Donje odbijanje podlakticama u krugu – TODPOK, Horizont. odbijanje lopte od zid u trajanju od 20 sekundi – SNHOLZ i Brzina vođenja lopte po polukrugu - SNBVPP, najodgovornije za postignute promjene (Tabela 15).

Na osnovu dobivenih rezultata diskriminativne kanoničke analize, možemo konstatirati da je primjenjeni program korektivne gimnastike povoljno djelovao na globalne kvantitativne promjene kod većine istraživanih specifično motoričkih sposobnosti

Tabela 15. Struktura matrice- finalna obrada podataka

Varijable	Function
	1
SNVLSL	,618
TODPOK	,592
SNBVPP	-,551
SNHOLZ	,517
SRBLHZ	,403
SRULKO	,317
TOGODN	,302
SKULKO	,132
SKBLHZ	,111
TOOSKS	,073
SKLVSL	,041
SRLVSL	,027

Tabela 16. Funkcije grupnih centrida

GRUP	Function
	1
1,00	,611
2,00	-,482

4. ZAKLJUČAK

Rezultati primjenjene analize, pokazali su da je primjenjeni program korektivne gimnastike povoljno djelovao na globalne kvantitativne promjene kod većine istraživanih bazičnih i specifično motoričkih sposobnosti u odnosu na obadva subuzorka ispitanika. Dakle ostvarene su statistički značajne globalne kvantitativne razlike između centroidnih vektora dvaju grupa ispitanika djece s posebnim potrebama muškog i ženskog spola, u analiziranim bazičnim i specifičnim motoričkim sposobnostima. Ovo ujedno predstavlja potvrdu rezultata ranijih sličnih ili istih istraživanja, kojim se potvrđuje efikasnog primjene jednog ovakvog programa vježbanja, ne samo u motoričkom već i u ostalim segmentima antropološkog prostora djece s posebnim potrebama.

5. LITERATURA

1. Bala, G. Pavičić, L. (1980), Komparativna analiza latentnih antropometrijskih i motoričkih dimenzija učenika . Beograd.Fizička kultura, br.5.
2. Bilić, Ž., Bonacin, D., Manić, G., Talović, M. (2006), *Kompozitna definicija bazičnih kinezioloških procesa kod dječaka viših razreda osnovne škole*. Sarajevo, Homo Sporticus, br.1, str.54 – 56
3. Bjeković, G., Tanović, I., Vuksanović, G. (2011). Zastupljenost deformiteta donjih ekstremiteta kod djece s posebnim potrebama. Istočno Sarajevo. Fakultet za fizičkovaspitanje i sport. Naučno-stručni časopis iz oblasti fizičkog vaspitanja i sporta, Godina VI, Broj 1, str.28.
4. Bjeković, G., Tanović, I., Pelemiš, M.(2011). *Korektivna gimnastika sa kineziterapijom*. Istočno Sarajevo. Fakultet za fizičko vaspitanje i sport. Pedagoški zavod RS.

5. Mikulić, I. (2018). Efekti primjene programa korektivne gimnastike na motorički status djece s posebnim potrebama. Doktorska disertacija. Fakultet zdravstvenih znanosti, Evropski univerzitet Brčko.
6. Tanović, I., Bratovčić, V., Hadžić, Z. (2008). Utvrđivanje nivoa kvalitativnih i kvantitativnih promjena motoričkih sposobnosti uvjetovanih promjenom kineziološkim operatorima kod učenica s posebnim potrebama. Tuzla. I Međunarodni simpozij "Sport i zdravlje".

Alen Kamberić

Hajrudin Kačar

Adnan Kešetović

Mithat Tabaković

POREĐENJE KLINIČKIH REZULTATA REKONSTRUKCIJE PREDNJEG KRIŽNOG LIGAMENTA KORIŠTENJEM TETIVE SEMITENDINOSUSA ILI SEMITENDINOSUSA I GRACILISA

SAŽETAK

Povrede križnih ligamenata koljena (ACL, PKL) spadaju među najčešće sportske povrede koljena. Istorijat rekonstrukcije križnih ligamenata je prešao dug put od otvorenih do artroskopskih tehnika. Pojedine artroskopske tehnike kojima se danas koristimo, podrazumjevaju male incizije i upotrebu standardnih instrumenata, čime se značajno skraćuje vrijeme operacije, uz određene nedostatke kada je u pitanju cjelokupna rekonstrukcija anatomske hvatišta križnih ligamenata. Cilj anatomske rekonstrukcije jeste rekonstrukcija prirodne dužine i promjera križnih ligamenata.

Ključne riječi: prednji križni ligament; rekonstrukcija

ABSTRACT

Tears of the anterior cruciate ligament (ACL) are one of the most common injuries to active individuals. The history of reconstructing a ruptured ACL has undergone many advances from open, extra-articular reconstructions, to modern day advanced arthroscopic techniques. Some of these new arthroscopic techniques use small incisions and standardized instruments reducing the surgical time, however, they fail to restore the native ACL anatomy. Recent studies have shown that non-anatomical reconstruction might result in suboptimal clinical outcomes. As a result, anatomic ACL reconstruction has gained popularity. The cornerstone of anatomic ACL reconstruction is the functional restoration of the ACL to its native dimensions, collagen orientation, and insertion sites. This article is meant to provide the most up-to-date literature review regarding anatomic ACL reconstruction.

Keywords: anterior cruciate ligament; reconstruction

1. UVOD

Istorijski razvoj primjene graftova u tretmanu povreda koljena i križnih ligamenata

Početak osamdesetih godina prošlog stoljeća predstavlja dominaciju sintetičkih ligamenata i artroskopije. Devedesetih godina dominira Jones-ova procedura (BTB). Od 2000-te godine susrećemo se sa novom tehnikom »double bundle«.

- Giertz (1912) jednostruki snop tenzora fascije late (28)
- Campbell (1935) srednja trećina ligamenta patele (29)
- Palmer (1938) zagovornik ideje o rekonstrukciji sa dvostrukim kalemom (29)
- Macey (1939) tetiva musculus semitendinosusa (26)
- Franke (1968) autograft BTB (25)
- Friedman (1988) četverostruki autograf Semitendinosus (ST)/Gracilis (G) - (27)

Povrede koljena i prednjih križnih ligamenata spadaju među najčešće sportske povrede koljena. Istorijat rekonstrukcije križnih ligamenata je prešao dug put od otvorenih do artroskopskih tehnika, dodanas. Učestalost povrijeđivanja koljena i križnih ligamenata, posljednjih decenija je u stalnom porastu. Istovremeno raste i potreba za potpunom funkcionalnom rekonstrukcijom zgloba, što potencira značaj ove problematike (1, 2, 3). Prednji križni ligament je dobio naziv po svojoj ukriženosti oko zgloba koljena. Ligament drži čvrsto koljeno u zglobu omogućavajući mu pomjeranje golenjače prema naprijed u odnosu na nadkoljeničnu (bedrenu) kost i time daje koljenu neophodnu rotacijsku stabilnost. Križni ligamenti su u principu vrlo snažni i stabilni, a do njihovog puknuća dolazi u slučaju neuobičajenih pokreta, kada je u pitanju djelovanje neprimjerene vanjske sile na koljeni zglob, pogotovo u slučaju rotacije donjeg dijela bedrene kosti, kada gornji dio iste ostaje u normalnom ravnom položaju (skijanje, sportovi sa loptom pri padu ili doskoku i dr.). U više od 90 posto slučajeva stradava prednji križni ligament u odnosu na zadnji iz razloga što je zadnji križni ligament zaštićeniji. Način liječenja ovih ozljeda ovisi o stepenu ozljede (djelimično ili potpuno puknuće ligamenata), popratnim povredama meniskusa ili hrskavice i kolateralnih ligamenata, dobi pacijenta, sportskoj aktivnosti i profesionalnoj aktivnosti pacijenata. Terapijski izbor u slučaju mlađih pacijenata i sportaša u ovoj vrsti povreda je operativni, koji podrazumjeva da se na mjesto pokidanog ligamenta usađuje snažno zamjensko tkivo, najčešće dio tetive jednog od mišića stražnje lože nadkoljenice. Ovaj postupak se uobičajeno naziva „plastika“ koljena, a podrazumjeva, pojednostavljeno, bušenje bedrene i podkoljenične kosti (golenjača), te postavljanje novog ligamenta, koji se učvršćuje medicinskim vijcima. Izbor transplantata pokazuje stalnu dinamiku. Korišten je veliki broj anatomskih i vještačkih struktura, neka od mjesta uzimanja trnasplantata periodično se ponavljaju. Za uspješnu rekonstrukciju ACL-a važan je precizan hiruški postupak, stabilna fiksacija transplantata adekvatna fizikalna rehabilitacija. Važno je napomenuti da se u principu preferira individualan pristup i konzervativni tretman, ako je to moguće. Međutim, zbog velike opasnosti od ponovljenog događaja danas se sve više preferira operativni tretman.

Cilj tretmana: Vraćanje pacijenta aktivnostima u što ranijem periodu. Kada je to moguće od 6 mjeseci nakon operacije.

2. CILJ RADA

Cilj je bio utvrditi kliničke i funkcionalne razlike pri rekonstrukciji prednje križne veze (ACL, PKL) autograftom ST/G ili ST.

3. ISPITANICI I METODE

Studijom je bilo obuhvaćeno 151 pacijenata u kojih je urađena rekonstrukcija ACL,PKL, u periodu od 01.01.2012 do 31.12.2013.godine. U svih pacijenata je uz uobičajene druge metode pregleda, prethodno urađen MRI pregled i verifikovana povreda ACL-a. Vrijeme proteklo od operacije je iznosilo više od 6 mjeseci. Pacijenti su bili podjeljeni u dvije grupe: Grupa ST+G 67 pacijenata. Grupa ST 84 pacijenata. U prvj grupi od 65 pacijenata (ST+G 67), bila su 2 pacijenta ženskog spola, prosječne životne dobi 25,5 godina i 65 pacijenata muškog spola, prosječne životne dobi 26 godina.

Kontrolni pregled je obavljen u 126 (84%) pacijenata.

4. REZULTATI

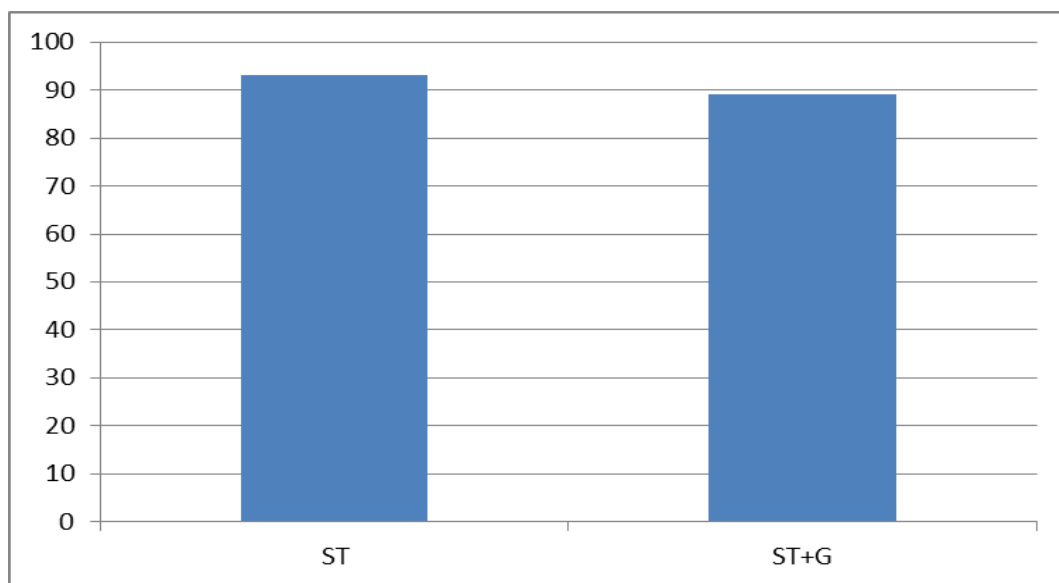
U radu smo analizirali ukopno 151 pacijenata u kojih je u periodu od godinu dana urađena rekonstrukcija ACL,PKL.

Upotrebom tetiva hamstringsaje izbjegnuta pojava prednje boli u koljenu. Titive su uzimane relativno lako, putem malog reza. To je jedan od razloga zbog čega je ova tehnika dobila na popularnosti. Ovu medodu mogu koristiti i manje vješti hirurzi.U toku operacije je na mjesto rupturiranog prednjeg križnog ligamenta usađivano snažno zamjensko tkivo-dio tetive mišića stražnje lože nadkoljenice. Postupak se inače izvodi kao „plastika koljenog zgloba“. U toku samog postubka buše de bedrena i golenjačna kost i na ta mjesta se usađuju krajevi novog ligamenta. Nakon toga sve se učvršćuje medicinskim vijcima. Post operativno započinje zahtjevan oporavak, koji je sličan oporavku u pacijenata koji su konzervativno tretirani. Nakon učinjenog operativnog zahvata pacijentima je urađen postoperativni rentgenski snimak (RTG) operisanog koljena.

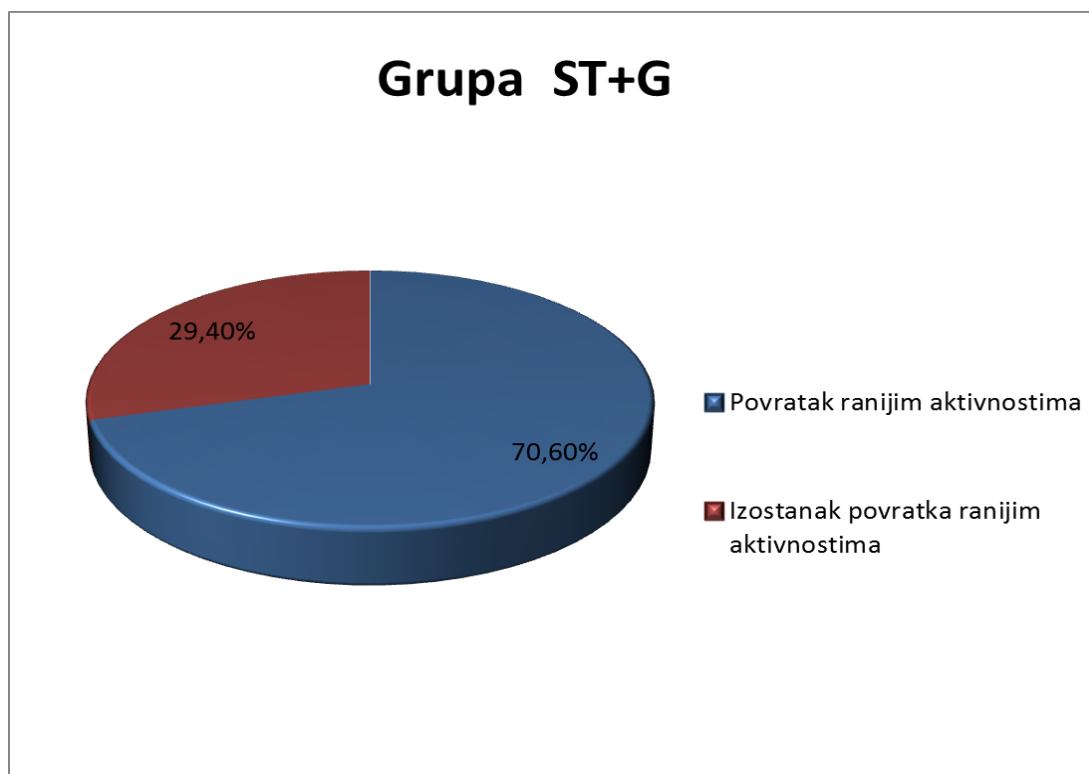
Svi pacijenti su prošli standardizovani protokol na Klinici za ortopediju i traumatologiju UKC Tuzla, koji podrazumjeva: Rutinska antibiotska profilaksa (Ceftriaxon), Antikoagulantna terapija (Enoxaparinum, Reviparin), Post operativna hospitalizacija 1 dan, Fizikalni tretman (program za ligamentoplastike).

Za procjenu rezultata korišten je: Lyscholtm skor, Tegner skor i klinički pregled. Autograft je uziman standardnim hirurškim pristupom.

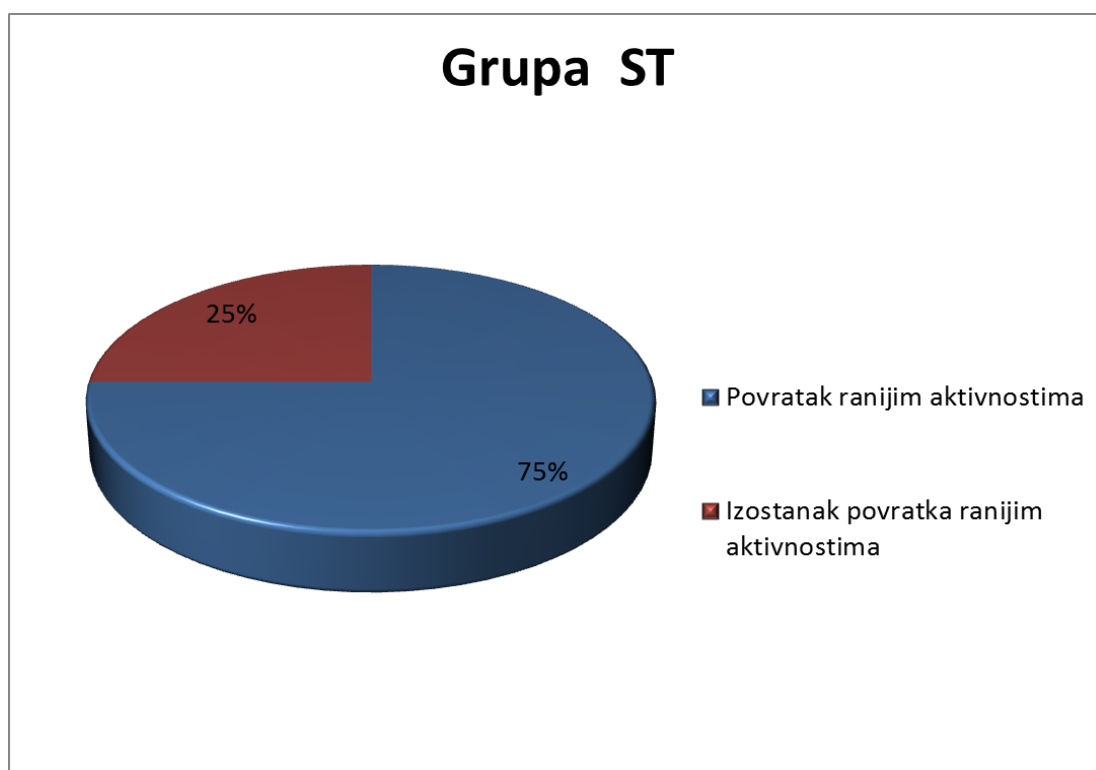
Postoperativni Lysholm skor



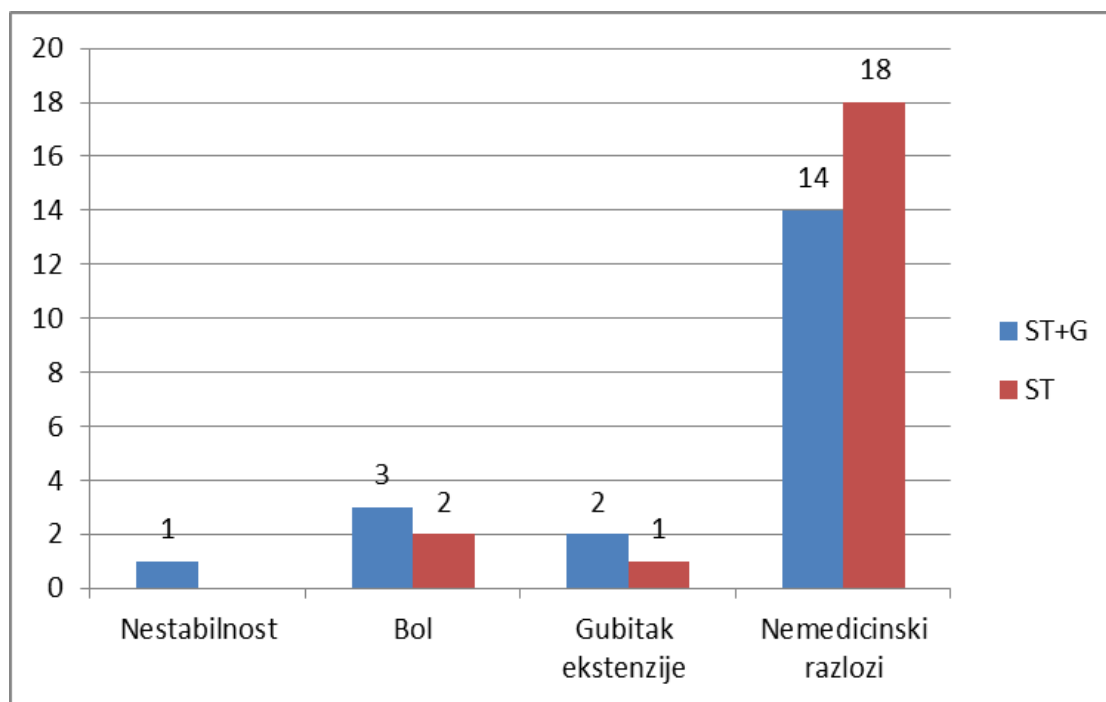
Tegner skor



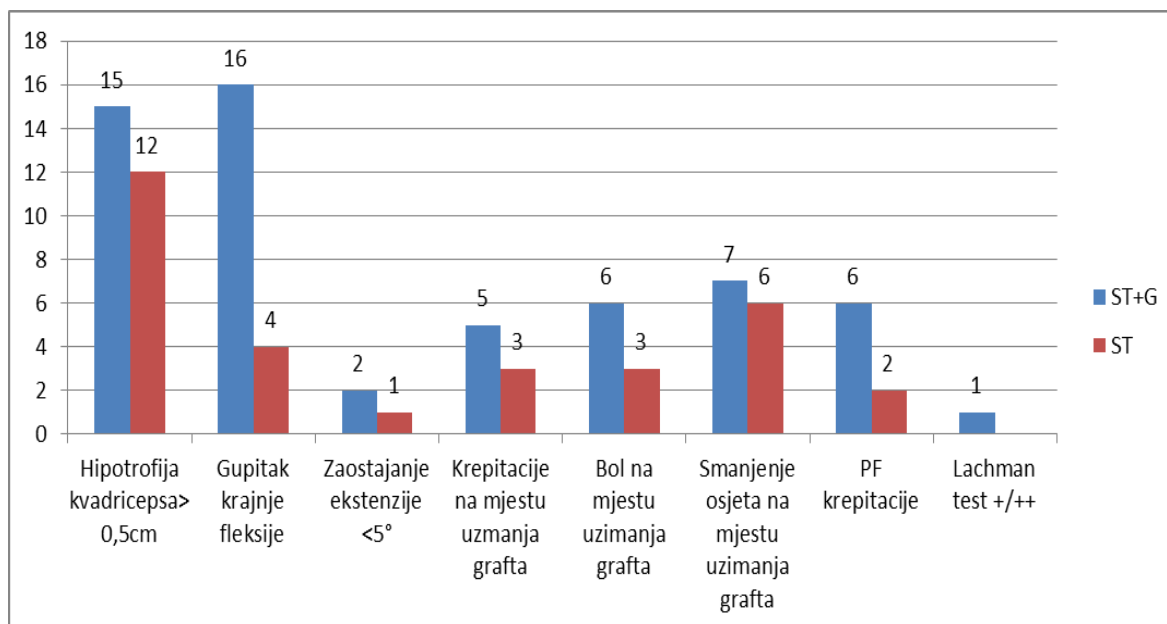
Tegner skor



Uzroci izostanka povratka ranijim aktivnostima



Klinički nalaz



5. DISKUSIJA

Učestalost povrijeđivanja koljena i ukrštenih ligamenata, posljednjih decenija je u stalnom porastu. Istovremeno raste i potreba za potpunom funkcionalnom rekonstrukcijom zgloba, što potencira značaj ove problematike (1, 2, 3). Puknuće prednje ukrštene veze čini 40% svih ozljeda koljena. Od toga, 56% do 70% svih puknuća prednjeg ukrštenog ligamenta su samoizazvane (4, 5, 6). Statistički podaci govore u prilog blagog porasta broja ozljeda. Razlog tome može biti povećanje broja i inteziteta treninga u sportista i sve gušćem takmičarskom kalendaru. Različita istraživanja govore u prilog tome da se povreda ACL dešavaju 2 do 8 puta češće kod žena nego kod muškaraca. Pretpostavlja se da hormonalni faktori igraju začajnu ulogu u tome. (7, 8, 9, 13, 14, 15, 18). Povreda prednjeg križnog ligamenta najčešće nastaje u toku sportskih aktivnosti i predstavlja “početak kraja koljena”(Allman 1992). Najveće opterećenje na ACL se dešava u položaju kada je koljeno ispravljeno i blago savijeno i pri tome se vrši doskok na istu nogu (10, 11, 12).

Unutrašnja rotacija potkoljenice kada je stopalo fiksirano za podlogu, takođe uzrokuje veliki stres na prednji križni ligament (8, 14, 15). Najčešći uzroci povreda ACL uzrokovani su: Padovima (trčanje, skijanje, vožnja bicikla), kontaktni sportovi (fudbal, košarka, borilački sportovi), slaba kondicija i fizička pripremljenost, zatim postojeća hiperomobilnost ili nestabilnost koljena (kongenitalno ili neadekvatno liječena ranija povreda koljena ili mišića) i mišićni disbalans (slabi mišići prednje ili zadnje lože, odnosno jedni jači od drugih). Kao posljedice povrede ACL javljaju se: nestabilnost, bol, povremeno otok i izljev, slabost kvadricepsa, sekundarno oštećenje meniskusa, a krajnji ishod su degenerativne promjene koljena.

Kod uzimanja obje tetive dolazi do gubitka unutrašnje rotacije koljena i krajnje fleksije, a nema razlike u vanjskoj rotaciji (13, 14, 15, 16, 17). Gubitak unutrašnje rotacije i krajnje fleksije može biti jedan od razloga za neuspjeh vraćanja preoperativim aktivnostima (Alberto Gobbi

2005)-(22). Kod pacijenata kod kojih su uzete tetive ST i G, postoji značajna slabost mišićne snage koljena pri fleksiji većoj od 70° u poređenju sa pacijentima kod kojih je uzeta samo tetiva ST (Toshiyuki Tashiro 2003)-(23).

Izbor transplantata pokazuje stalnu dinamiku. Korišten je veliki broj anatomske i vještačke strukture, neka od mjesta uzimanja trnasplantata periodično se ponavljaju. Za uspješnu rekonstrukciju ACL-a važan je:precizan hiruški postupak, stabilna fiksacija transplantataadekvatna fizikalna rehabilitacija.

Cilj tretmana: Povratak pacijenata dotadašnjim aktivnostima u periodu od 6 mjeseci nakon operacije.

6. ZAKLJUČCI

1. Bez obzira na vrstu grafta, sofisticiranu tehniku, dobro utrenirane hirurške ekipe, nije moguće postići funkciju anatomske ACL-a.
2. Nema statistički signifikantne razlike u rezultatima liječenja transplantatom sa ST, u odnosu na ST/G tetive.
3. Obje tetive uzimati samo u neophodnim slučajevima.
4. Preferirati individualno određivanje vrste transplantata.

7. LITERATURA

1. Marcacci M, Zaffagnini S, Iacono F, et al: Intra- and extra-articular anterior cruciateligament reconstruction utilizing autogenous semitendinosus and gracilis tendons: 5 - year clinical results. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 11:2-8, 2003
2. Howell SM, Deutsch ML: Comparison of endoscopic and two-incision techniques for reconstruction a torn anterior cruciate ligament using hamstring tendons. Arthroscopy 15:594 - 606, 1999
3. Howell SM: Gold standard-DLSTG graft. Presented at AAOSM Specialty Day New Orleans, Louisiana 2003
4. Gobbi A, Tuy B, Panuncialman et al: Quadrupled bone-semitendinosus ACL reconstruction : a clinical investigation in a group of athletes. Arthroscopy 19:691-699, 2003
5. Cooley V, Deffner K, Rosenberg T: Quadrupled semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction: 5-year results in patients without meniscus loss, Arthroscopy 17:795-800, 2001
6. Goradia V, Grana W:A comparison of outcomes at 2 to 6 years after acute and chronic anterior cruciate ligament reconstructions using hamstring tendon grafts, Arthroscopy 17:383-392, 2001
7. Nakamura N, Horibe S, Sasaki S, et al: Evaluation of active knee flexion and hamstring strength after anterior cruciate ligament reconstrcution using hamstring tendons.Arthroscopy 18: 598-602, 2002
8. Segawa H, Omori G, Koga Y, et al: Rotational muscle strength of the limb in anterior cruciate ligament reconstruction using semitendinosus and gracilis tendon. Arthroscopy18: 177-182, 2002

9. Ohkoshi Y, Chiharu I, Yamune S, et al: Changes in muscle strength properties caused by harvesting of autogenous semitendinosus tendon for reconstruction of contralateral anterior cruciate ligament, *Arthroscopy* 14:580-584, 1998
10. Williams G, Gangel T, Arciero R, et al: Comparison of the single Assessment Numeric Evaluation method and two shoulder rating scales. Outcomes measures after shoulder surgery. *Am J Sports Med*, 27:214-221, 1999
11. Daniel DM, Stone ML, Riehl B et al. A measurement of lower limb function: the one-leg hop for distance. *Am J Knee Surg*; 1: 212- 214, 1988
12. Daniel D, Malcolm L, Stone ML, et al. Quantification of knee stability and function. *Contemp Orthop* 5: 83-92, 1982
13. Tashiro T, Kurosawa H, Kawakami A, et al: Influence of medial hamstring harvest on knee flexor strength in the patient with anterior cruciate ligament reconstruction: a detailed evaluation in deep knee flexion with comparison of single and double tendon harvest. *Am J Sports Med*, 31:522-529, 2003
14. Armour T, Litchfield R, Amendola A, et al.: Doubled semitendinosus and gracilis tendon grafts compared to doubled semitendinosus grafts alone in ACL reconstruction: a prospective randomized clinical trial. Isakos presentation outlines paper 48, 4.25, 2001
15. Viola R, Sterett W, Newfield D et al: Internal and external tibial rotation strength after anterior cruciate ligament reconstruction using ipsilateral semitendinosus and gracilis tendon autografts. *Am J Sports Med*, 28:552-555, 2000
16. Cross M, Roger G, Kujawa P: Regeneration of the semitendinosus and gracilis tendons following their transection for repair of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 20:221-223, 1991
17. Eriksson K, Hamberg P, Jansson E et al: Semitendinosus muscle in anterior cruciate ligament surgery: morphology and function. *Arthroscopy* 17:808-817, 2001.
18. Adachi N, Ochi M, Uchio Y, et al: Harvesting hamstring tendons for ACL reconstruction influences postoperative hamstring muscle performance. *Arch. Ortop. Trauma Surg.* 123(9): 460-5 Nov 2003
19. Leis HAT, Sanders TG, Larsen KM, et al: Hamstring regrowth following harvesting for ACL reconstruction: The lizard tail phenomenon. *J Knee Surg.* 2003 Jul;16(3):159-64
20. Hioki S, Fukubayashi T, Ikeda K et al: Effect of harvesting the hamstrings tendon for anterior cruciate ligament reconstruction on the morphology and movement of the hamstring muscle: a novel MRI technique. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2003) 11 : 223-227
21. Lešić A, Ukropina D, PP Mariani: Lezije i lečenje ligamenata kolena, CIBIF Medicinskog Fakulteta, Beograd, 1997.
22. Treatment of full thickness chondral lesions of the knee with microfracture in a group of athletes A. Gobbi, P Nunag, K Malinovski *Knee surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 13 (3), 213-221
23. Influence of medial Hamstring Tendon Harvest on Knee Flexor Strength after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Toshiyuki Tashiro, Hisashi Kurosawa, Akira Kawakami A Detailed Evaluation with Comparison of Single- and Double Tendon Harvest First Published July 1, 2003
24. Fukubayashi T, Torzilli PA, Sherman MF, Warren RF An In vitro biomechanical evaluation of anterior-posterior motion of the knee *J Bone Joint Surg (Am)* 64 258-264 1982 Galway RD, Beaupre A, Naitosh DL Pivot shift acl
25. Franke K. Clinical experience in 130 cruciate ligament reconstructions. *Orthop Clin N Am.* 1976;7:191-193.
26. Macey HB. A new operative procedure for the repair of ruptured cruciate ligament of the knee joint. *Surg Gynecol Obstet.* 1939;69:108-109.

27. Freedman KB, D'Amato MJ, Nedeff DD, Kaz A, Bach BR. Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis comparing patellar tendon and hamstring tendon autografts. *Am J Sports Med.* 2003;31:2–11.
28. K. H. Giertz, “Über freie Transplantation der Fascia lata als Ersatz für Sehnen und Bänder,” *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, vol. 125, no. 5-6, pp. 480–496, 1913.
29. W. Campbell, “Repair of the ligaments of the knee: report of a new operation for the repair of the anterior cruciate ligament,” *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, vol. 62, pp. 964–968, 1936.

PRILOZI

Slika 1.



Slika 2.



Priprema i prepoznavanja tetive ST

Slika 3.

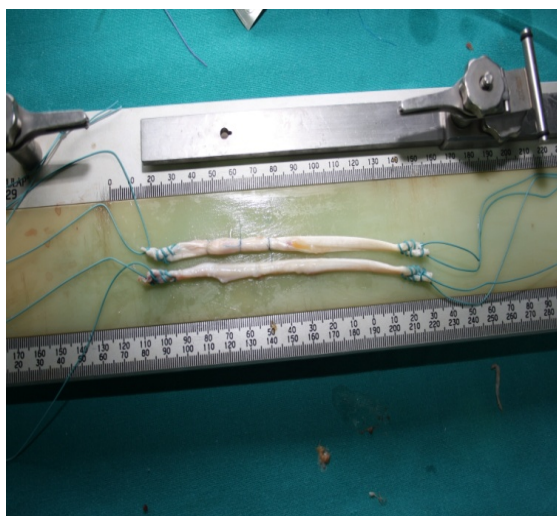


Slika 4.



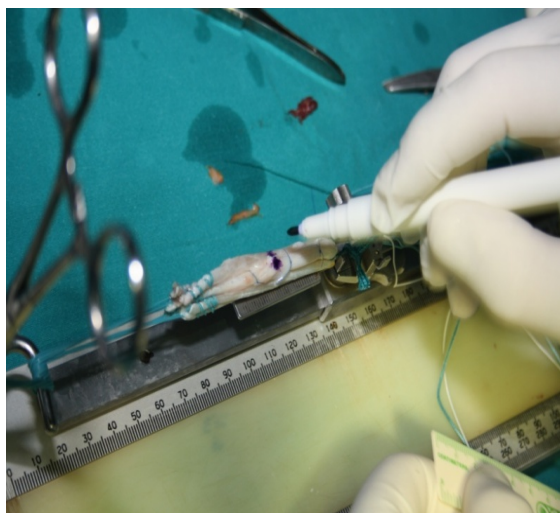
Postupak izvlačenja-uzimanja tetive ST

Slika 5.



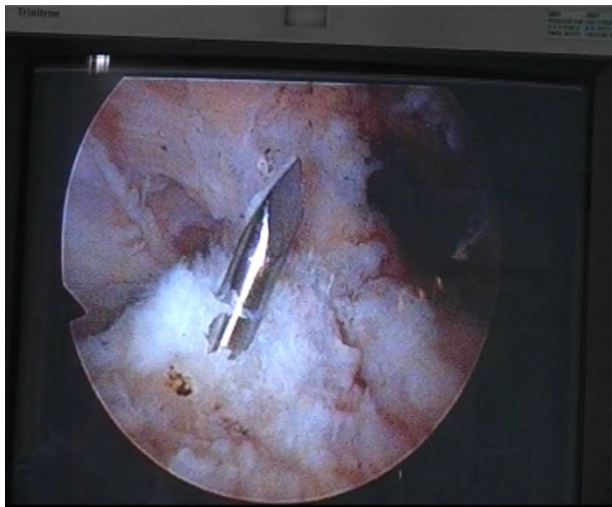
Priprema autografta

Slika 6.



Postupak dvostrukog prošivanja tetive ST

Slika 7.



Postupak obilježavanja mjesta ulaska tetive ST u femoralni kanal

Slika 8.



Postupak pravljenja kanala (tibijalni i femoralni), mjesto plasiranja ranije uzetog grafta

Slika 9.



Plasirani graft sa jasno vidljivom oznakom mjesta ulaska u femoralni dio kanala.

Slika 10.



Jasmina Mijajlović¹

Jasminka Žigić²

Jovana Mikić³

TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE JAGODE NA PODRUČJU BRČKO DISTRIKTA

SAŽETAK

Za uspješno gajenje jagoda značajniji su klimatski nego zemljišni uslovi. Niske temperature u zimskom periodu rijetko kad oštete jagodu. Jedino štete mogu nastati ako su jagode kasno posađene u jesen pa nastupi golomrazica. U pogledu zemljišta, jagoda se smatra vrlo skromna u svojim zahtjevima, može se gajiti na svim tipovima zemljišta, jer ima žiličast korijen koji se razvija uglavnom u površinskom sloju zemlje na dubini od 15 cm. U našim uslovima jagoda se može gajiti kao višegodišnja kultura na jednom mjestu najviše 4 godine. Međutim, tada postoji velika opasnost od virusa, otežana je borba sa korovima, plodovi su sitniji itd. Za uspješno i rentabilno gajenje jagoda neophodno je da su živići za sadnju potpuno zdravi i što bolje razvijeni. Treba saditi mlade živiće stare jednu vegetaciju, stare živiće kojima su žile tamno crvene boje treba odbaciti. Jagoda se u svijetu gaji na različite načine, od kojih su najznačajniji: njivsko gajenje sa pokrivanjem zemljišta plastičnom folijom i gajenje u tunelima i plastenicima. Na području Brčko Distrikta dvije najčešće sorte koje se uzgajaju su jednorodne sorte, rana sorta Kleri (Clery) i srednje rana sorta Maja (Maya).

Ključne riječi: Rana sorta Kleri, Maja, jagoda, korov, plodovi, vegetacija

PRODUCTION TECHNOLOGY OF JAGODA IN THE BRČKO DISTRICT AREA

ABSTRACT

For the successful cultivation of strawberries, climatic conditions are more important than soil conditions. Low temperatures in the winter period are rare when you damage the strawberry. Only damage can occur if the strawberries are late in autumn and the goalkeeper appears. In terms of soil, strawberries are considered very modest in their requirements, can be cultivated on all types of soil, because it has a vascular root that develops mainly in the surface layer of the soil at a depth of 15 cm. In our conditions, strawberries can be cultivated as perennial culture in one place for a maximum of 4 years. However, then there is a high risk of viruses, the struggle

¹Doc.dr. Jasmina Mijajlović, Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla

²Mr. Jasminka Žigić, dipl. oecc., Behram-begova medresa Tuzla

³Jovana Mikić, dipl. inž. polj., Evropski univerzitet Brčko distrikt

with weeds is hampered, the fruits are smaller, etc. For successful and profitable strawberry cultivation it is necessary that the planting stock is fully healthy and developed better. It is necessary to plant young hedges of one old vegetation, old algae with which the veins of dark red color should be discarded. Strawberries are grown in the world in different ways, of which the most important are: arable farming with covering the soil with plastic foil and cultivation in tunnels and greenhouses. In the area of the Brčko District, the two most common cultivated varieties are homogeneous varieties, the early variety Clery (Clery) and the medium-sized varieties Maya (Maya).

Keywords: Early variety Clery, Maya, strawberries, weeds, fruits, vegetation

1. UVOD

Jagoda (*Fragaria L.*), pripada grupi jagodastih voćaka ili sitno jagodastih voćaka. Jagoda je veoma interesantna i privredno značajna voćna vrsta za gajenje u mnogim krajevima naše zemlje. Ona je kosmopolitska biljka, koja uspijeva na svim tipovima zemljišta i na svim nadmorskim visinama. Plodovi jagode imaju veliku upotrebnu vrijednost, tehnološku i dijetetsku, a pogodna je i za raznovrsnu industrijsku preradu. U našoj zemlji postoje povoljni prirodni uslovi za njeno uspješno gajenje na širokom prostoru. Međutim, postojeći prirodni resursi još uvijek se vrlo malo koriste za uzgoj ove kulture.

Sitno (jagodasto) voće je vrlo rentabilno, otuda je njegovo gajenje veoma značajno posebno za individualne poljoprivredne proizvođače. Rentabilnost se ogleda prije svega u sledećem:

- Rano rodi (već iduće godine po sadnji),
- Redovno i obilno rađa, čak i do 30.000 kg/ha,
- Plodovi sazrijevaju kada nema drugih važnijih poljskih radova (rane sorte jagoda) tako da zapošljava radnu snagu kada je najčešće slobodna,
- Plodovi su bogati raznim hranjivim materijama (voćnim šećerima, kiselinama, mineralnim solima, vitaminima, aromatičnim materijama i drugim sastojcima, što je sa stanovišta ishrane ljudi vrlo značajno),
- Plodovi predstavljaju vrlo cijenjenu sirovinu za domaću preradu i industriju konzervi,
- Plodovi se mogu lako prodati na inostranom tržištu, gdje se postiže solidna cijena što čini ovo voće vrlo rentabilnim,
- Nije probirljiva u pogledu zemljišta i položaja,
- Lako se razmnožava, pa je širenje veoma brzo,
- Gajenje je lako i jednostavno pa se može zaposliti nejaka radna snaga, što je značajno za privredno nerazvijene krajeve sa stanovišta zapošljavanja.

Najveću proizvodnju jagoda u svijetu imaju SAD (1.148.530 tona). Iza SAD dolaze: Turska, Meksiko, Poljska, Egipat itd. (podaci FAOSTAT za 2008.godinu).

Jagoda u Brčko Distriktu još uvijek nije dobila značajno mjesto u proizvodnji kao što zaslužuje, ali po statistici iz prethodnih godina broj hektara se svake godine povećava i stanovnici Brčko Distrikta sve više uviđaju značaj ove voćne vrste. Prema zvaničnim podacima dobijem iz odjeljenja za poljoprivredu i nezvaničnim podacima na području Brčko Distrikta jagoda se uzgaja na preko 30 Ha površine.

Prema prikupljenim podacima otkupljene količine jagode za konzum i industrijsku preradu iznosile su cca 150 tona. Konzimna jagoda koja je pakovana po pola kilograma u plastične korpice otkupljena je u količini od 100 t. Svih 100 tona koje je otkupljeno izveženo je na tržište EU. Otkupljena količina jagode za industrijsku preradu iznosila je 50 tona. Ovdje su uvrštene jagode nižeg kvaliteta i klase koja su išle za preradu u razne džemove i marmelade. Ove količine nisu se izvozile nego su plasirane na domaće tržište.

2. MORFOLOŠKO-FIZIOLOŠKE OSOBINE JAGODE

Jagoda živi 5-6 godina, sa kratkim stablom, i lišćem koje je i zimi zeleno. Stablo je visoko 10-30 cm i svake godine deblja stvarajući izražene godove, po čemu se može lako procijeniti starost biljke. Srž stabla je sastavljena od krupnih ćelija i osjetljiva je na niske temperature, dok je na tkivo oko srži (kambijum) znatno otpornije prema mrazu. Na tako niskom stablu stvaraju se bočni izražaji-krunice iz kojih izbija novo lišće, cvijet i plod. Zbog tog niskog rasta jagoda i uspijeva na većim nadmorskim visinama jer je tokom zime pokriva snijeg, a na sjevernim širinama uspješno se gaji jer ima kratak period od početka vegetacije do zrenja plodova i male potrebe za toplotom.

Slika 1. List jagode



List jagode prosječno živi oko 60 dana, izuzev lišća koje prezimljuje. Lišće koje prezimljuje živi znatno duže i od njegovog očuvanja zavisi visina prinosa u sledećoj godini. Zato je potrebno preko zime pokriti jagodnjak slamom ili nekim drugim pokrivačem koji može da zaštiti lišće od izmrzavanja. Dokazano je da prinos jagoda u kojim je lišće preko zime sačuvano veći za 50 % od prinosa jagode čije je lišće u toku zime oštećeno ili uništeno.

Slika 2. Korijen jagode



Korijen jagode je žiličast i vrlo razgranat, dostiže dubinu do 50 cm, a pojedine žile i više, međutim, glavni dio korijena prostire se na dubinu od 15-20 cm. Veličina i gustina korijenovog sistema zavisi od vrste i sorte. Korijenov sistem jagoda najintenzivnije raste u proljeće, početkom vegetacije i početkom jula, o čemu treba voditi računa pri đubrenju i sadnji jagoda. Cvijet jagode je bijele ili krem boje, sa prosječno pet kruničnih listića, 10-16 čašičnih listića, 20-35 prašnika i 520-580 tučkova. Cvijet traje 10-25 dana, zavisno od klimatskih uslova, a počinje 15-20 posle početka listanja. Živići su biljke koje služe za razmnožavanje sorte. Nastaju iz adventivnih pupoljaka, na koljenima stabla, tako što se na gornjem dijelu koljenceta obrazuje rozeta lišća, a sa donje strane žilice, na taj način se razvijaju nove biljke jagoda, koje se nazivaju živići. Jedan bokor jagoda prosječno daje oko 20 dobro ožiljenih živića, a može u povoljnim uslovima i više. Obrazovanje živića počinje i ranije, ali glavna masa stvara se posle berbe i produžava se do zime, a ako je zima blaga, stvaraju se čak i u toku zime. Obrazovanjem živića je u suprotnosti sa rađanjem. Zato i u proizvodnim zasadima treba živić redovno uklanjati, a za proizvodnju sadnog materijala zasnivati posebne zasade kod kojih se vrši redovna kontrola na viruse, opasne bolesti i štetočine.

Slika 3. Plod jagode



Plod jagode je zbirni i nastaje od više plodnika. Krupnoća i težina ploda se kreće od 10-25 gr pa i više. Različito od oblika (okruglog, ovalno konusnog, pljosnato okruglog, okruglo koničnog i dr.). Boja mesa je od bjeličaste, roze, svijetlocrvene, crvene do tamnocrvene. Sjeme je žuto ili tamnocrveno.

3. EKOLOŠKI USLOVI ZA GAJENJE JAGODE U BRČKO DISTRIKTU

U našoj zemlji jagoda se može gajiti sa većim ili manjim uspjehom u skoro svim krajevima. Za uspješno gajenje jagoda značajniji su klimatski nego zemljišni uslovi. Klimatski uslovi su promjenljive veličine pa od toga zavisi i rodnost jagoda. Naročito veliki uticaj na visinu prinosa imaju količina i raspored padavina u toku vegetacionog perioda. Takođe su od velikog uticaja i pojave poznih proljećnih i ranih jesenjih mrazeva. Poznavanje ovih činjenica neophodna je radi pravilnog izbora zemljišta, terena, položaja pa i izbora sorti za određeni reon. Niske temperature u zimskom periodu rijetko kad oštete jagodu. Jedino štete mogu nastati ako su jagode kasno posađene u jesen pa nastupi golomrazica.

Visoke temperature u toku vegetacije, a naročito u toku cvjetanja i zretanja plodova mogu imati negativan uticaj na prinos jagode. Međutim, ako se vrši navodnjavanje, štete od visokih temperatura mogu biti beznačajne.

U pogledu zemljišta, jagoda se smatra vrlo skromna u svojim zahtjevima, može se gajiti na svim tipovima zemljišta, jer ima žiličast korijen koji se razvija uglavnom u površinskom sloju zemlje na dubini od 15 cm. Visoki prinosi jagoda postižu se na ilovičasto pjeskovitim zemljištima tipa černoze, gajnjače i lakših smonica, na zemljištu koje je strukturno, vrlo plodno, vlažno, sa pH 4,6 – 6,4. Teško propustljiva zemljišta nisu pogodna za gajenje jagoda.

Pri izboru položaja za gajenje jagoda treba voditi računa o lokalnim uslovima. Poznato je da na južnim položajima jagoda sazrijeva ranije za oko 10 dana nego na sjevernim položajima. Zato na većim nadmorskim visinama treba koristiti južne kao toplije, a na manjoj nadmorskoj visini sjeverne kao hladnije. Zatvorene doline u kojima se zadržava hladniji vazduh treba izbjegavati. Jagodu ne treba gajiti na terenima gdje je nagib zemljišta veći od 8°.

4. PODIZANJE ZASADA JAGODE U BRČKO DISTRIKTU

Jagode se mogu saditi u čistoj kulturi ili kao uzrodnica u mladim voćnjacima. Ako se gaji kao uzrodnica, jagoda ne daje tako visoke prinose i ima niz nedostataka, jer je otežana obrada zemljišta, zaštita i berba plodova. Stoga jagodnjak treba podizati kao čistu kulturu i to kao jednogodišnje ili višegodišnje zasade. Jednogodišnji zasadi su bolji od višegodišnjih, jer se dobija veći prinos po jedinici površine, plodovi ranije sazrijevaju, krupniji su pa se postiže veća cijena i lakša je borba protiv korova i drugih bolesti i štetočina.

U našim uslovima jagoda se može gajiti kao višegodišnja kultura na jednom mjestu najviše 4 godine. Međutim, tada postoji velika opasnost od virusa, otežana je borba sa korovima, plodovi su sitniji itd.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U ovom radu rađena su sljedeća ispitivanja:

- broj bokora (utvrđen prije kretanja vegetacije 2013, 2014 i 2015-te godine, kao i kasnije u cvatnji 2013, 2014 i 2015-te godine)
- broj zamatnutih plodova po bokoru za 2013, 2014 i 2015-tu godinu
- početak i broj berbi za 2013, 2014 i 2015-tu godinu
- truljenje plodova (vizualno, brojanjem trulih plodova) za 2013, 2014 i 2015-tu godinu
- prinos po bokoru (kg) za 2013, 2014 i 2015-tu godinu
- masa ploda (g) za 2013, 2014 i 2015-tu godinu
- Sadržaj šećera: izraženo preko sadržaja ukupno rastvorljive suhe tvari (refraktometrijski, °Brix) za 2013, 2014 i 2015-tu godinu

5.1. Broj bokorau jesen i proljeće

Analize poljskih istraživanja su urađene na 10 bokora u tri ponavljanja (i na otvorenom, niskim i visokim tunelima), a analize ploda su urađene na uzorcima od 15 plodova u tri ponavljanja.

Brojanje bokora na zabilježenim jagodama obavljeno je u samu jesen, odnosno početkom novembra mjeseca u svim godinama istraživanja. Izbrojan je broj bokora po svakoj jagodi.

Tabela 3. Prosječan broj bokora na kraju prethodne vegetacije jagode sorte 'Clary' u tri sistema uzgoja

Sistem uzgoja	Godina			Prosjek Sistema uzgoja
	2013	2014	2015	
Niski tunel	2.30 a $\pm$ 0.823	2.30 a $\pm$ 0.823	2.50 a $\pm$ 0.707	2.37 a $\pm$ 0.765
Otvoreno polje	2.30 a $\pm$ 0.820	2.20a $\pm$ 0.632	2.40 a $\pm$ 0.516	2.30 a $\pm$ 0.651
Visoki tunel	2.30 a $\pm$ 0.675	2.20 a $\pm$ 0.675	2.70 a $\pm$ 0.675	2.43 a $\pm$ 0.679

Izvor: Master rad – Agro-pomološka evaluacija jagode sorte Clery s obzirom na sistem uzgoja (Sarajevo, 2015.god, Armin Terzić)

Broj bokora u proljeće rađen je identičnim biljkama kao i broj bokora u jesen. Broj bokora u proljeće je mjeren u fazi cvjetanja jagode.

Tabela 4. Prosječan broj bokora u fazi cvjetanja jagode sorte 'Clary' u tri sistema uzgoja

Sistem uzgoja	Godina			Prosjeak Sistema uzgoja
	2013	2014	2015	
Niski tunel	3,40 $b \pm 0.6,99$	3,40 $b \pm 0.699$	3,70 $b \pm 0.483$	3,50 $b \pm 0.630$
Otvoreno polje	3,10 $b \pm 0.876$	3,20 $b \pm 0.789$	3,30 $b \pm 0.675$	3,20 $b \pm 0.761$
Visoki tunel	3,60 $a \pm 0.699$	3,60 $a \pm 0.699$	3,90 $a \pm 0.316$	3,70 $a \pm 0.596$

Izvor: Master rad – Agro-pomološka evaulacija jagode sorte Clery s obzirom na sistem uzgoja (Sarajevo, 2015. god, Armin Terzić)

5.2. Broj plodova

Tokom berbe jagode, osim vaganja plodova vršeno je i brojanje plodova.

Tabela 5. Prosječan broj plodova/bokoru jagode sorte 'Clary' u tri sistema uzgoja

Sistem uzgoja	Godina			Prosjeak Sistema uzgoja
	2013	2014	2015	
Niski tunel	25,0 $b \pm 4,218$	21,0 $b \pm 4,648$	20,3 $b \pm 2,983$	22,5 $b \pm 4,539$
Otvoreno polje	21,7 $c \pm 5,216$	15,7 $c \pm 2,003$	17,8 $c \pm 2,300$	18,2 $c \pm 4,055$
Visoki tunel	27,3 $a \pm 4,191$	23,1 $a \pm 2,331$	27,8 $a \pm 3,048$	26,1 $a \pm 3,823$

Izvor: Master rad – Agro-pomološka evaulacija jagode sorte Clery s obzirom na sistem uzgoja (Sarajevo, 2015. god, Armin Terzić)

Prosječan broj plodova/bokoru u različitim sistemima uzgoja se kretao od 18,2 u otvorenom uzgoju do 26,07 u visokom tunelu, a po godinama se kretao od 20,07 (u 2014.) do 24,7 (u 2013.). Kod bokora u visokim tunelima je izmjeren signifikantno najveći prosječan broj plodova/bokoru, a statistički značajno najmanji broj plodova je bio na otvorenom uzgoju. Prema godinama statistički najmanji broj plodova je registrovan u 2014-toj godini. U toj godini su bili relativno loši vremenski uslovi zbog velike količine padavina, a što se posebno odrazilo na uzgoj jagode na otvorenom polju.

5.3. Broj trulih plodova

Broj trulih plodova je parametar koji je brojano zasebno kod svakog bokora i isti evidentiran.

Tabela 6. Prosječan broj trulih plodova jagode sorte 'Clary' u tri sistema uzgoja

Sistem uzgoja	Godina			Prosjeak Sistema uzgoja
	2013	2014	2015	
Niski tunel	1,9 b ± 1,524	7,3 a ± 2,163	2,3 b ± 1,567	3,8 b ± 3,030
Otvoreno polje	3,5 b ± 2,273	10,9 a ± 4,067	3,9 b ± 2,514	6,1 a ± 4,544
Visoki tunel	1,0 b ± 1,054	2,9 a ± 1,197	0,7 c ± 0,823	1,15 c ± 1,408

Izvor: Master rad – Agro-pomološka evaulacija jagode sorte Clery s obzirom na sistem uzgoja (Sarajevo, 2015. god, Armin Terzić)

Test analize varijanse je pokazao da su sistem uzgoja, godina i njihova interakcija imali statistički značajan uticaj na broj trulih plodova. U sve tri godine uzgoja je u visokim tunelima registrovan statistički značajno najmanji broj trulih plodova. Uzgoj na otvorenom je rezultirao signifikantno najvećim brojem trulih plodova tokom 2014. i 2015. godine. U 2013. godini nije bilo značajne razlike u broju trulih plodova između otvorenog polja i uzgoja u niskom tunelu.

5.4. Prinos po bokoru

Tokom berbe svaki zreo plod je izvagano sa svakog bokora u godinama istraživanja. Sabiranjem tih rezultata dobili smo prosječan prinos po bokoru jagode.

Tabela 7. Prosječan prinos po bokoru jagode sorte 'Clary' u tri sistema uzgoja

Sistem uzgoja	Godina			Prosjeak Sistema uzgoja
	2013	2014	2015	
Niski tunel	605,2 b ± 79,600	501,60 b ± 61,462	629,20 b ± 76,705	578,67 b ± 90,200
Otvoreno polje	526,60 c ± 121,710	378,50 c ± 67,737	540,70 c ± 51,062	481,93 c ± 111,348
Visoki tunel	757,30 a ± 81,667	605,60 a ± 65,881	856,70 a ± 53,116	739,87 a ± 123,776

Izvor: Master rad – Agro-pomološka evaulacija jagode sorte Clery s obzirom na sistem uzgoja (Sarajevo, 2015. god, Armin Terzić)

Prosječan prinos po bokoru se kretao od 481,93 g u otvorenom uzgoju do 739,87 g u visokim tunelima, a po godinama od 495,23 g (u 2014.) do 675,53 g (u 2015.). Test analize varijanse je pokazao da su i sistem uzgoja i godina imali statistički značajan uticaj na prosječan prinos po bokoru. Signifikantno najveći prinos po bokoru je bio u visokim tunelima, a najmanji pri uzgoju na otvorenom.

Najniži prinos je ostvaren u 2014-toj godini, a razlog tome su vremenski uslovi u fazi berbe (velike količine padavina). Ipak, najveći prinos je ostvaren u visokim tunelima, zahvaljujući uticaju visokog tunela na smanjenje temperaturnih kolebanja između dana i noći. Uzmajući u obzir druge litetraturne izvore, postignuti su dobri prinosi, čak u 2015-toj godini u visokim tunelima je dostignut maksimum u prinosu po bokru sorte Clery.

5.5. Broj berbi

Tokom berbe, upisivani su i parametri broja berbi u svim godinama istraživanja.

Tabela 8. Prosječan broj berbi jagode sorte 'Clary' u tri sistema uzgoja

Sistem uzgoja	Godina			Prosjeak Sistema uzgoja
	2013	2014	2015	
Niski tunel	10,5 b ± 2,415	10,5 b ± 2,415	10,5 b ± 2,415	10,5 b ± 2,330
Otvoreno polje	12,2 b ± 3,706	11,5 b ± 1,958	11,5 b ± 1,956	11,7 b ± 2,599
Visoki tunel	16,0 a ± 3,432	12,0 a ± 2,582	13,1 a ± 1,912	13,7 a ± 3,131

Izvor: Master rad – Agro-pomološka evaulacija jagode sorte Clery s obzirom na sistem uzgoja (Sarajevo, 2015. god, Armin Terzić)

Prosječan broj berbi se kretao od 10,5 u niskim tunelima do 13,7 u visokim tunelima, a po godinama od 11,3 (u 2014.) do 12,9 (u 2013.). Sistem uzgoja i godina su imali statistički značajan uticaj na prosječan broj berbi. Prosječan broj berbi u visokom tunelu je bio signifikantno veći u odnosu na niske tunele i otvoreni uzgoj. Nije bilo značajne razlike u ovom parametru između otvorenog uzgoja i niskih tunela. U 2013. godini je registrovan značajno veći broj berbi u odnosu 2014. godinu. Razloge u kolebanjima berbi jesu loši vremenski uslovi u 2014-toj godini što je u konačnici smanjilo i prinos i broj berbi, a što se najmanje odrazilo na uzgoj u visokom tunelu. Nije bilo značajne razlike između otvorenog polja i niskog tunela prema broju berbi.

5.6. Masa ploda

U toku berbe je vršeno mjerenje prosječnih vrijednosti mase ploda.

Tabela 9. Prosječna masa ploda jagode sorte 'Clary' u tri sistema uzgoja

Sistem uzgoja	Godina			Prosjeak Sistema uzgoja
	2013	2014	2015	
Niski tunel	23,85 b ± 3,108	24,34 b ± 5,720	31,27 a ± 3,676	26,50 b ± 5,406
Otvoreno polje	25,30 b ± 3,308	22,87 b ± 4,496	30,63 a ± 3,148	26,27 b ± 4,859
Visoki tunel	27,99 a ± 2,693	26,30 a ± 2,439	31,03 a ± 2,649	28,44 a ± 3,199

Izvor: Master rad – Agro-pomološka evaulacija jagode sorte Clery s obzirom na sistem uzgoja (Sarajevo, 2015. god, Armin Terzić)

Prosječna masa ploda se kretala od 26,27 g u otvorenom uzgoju do 28,44 g u visokom tunelu, a po godinama od 24,5 g u 2014. do 30,98 g u 2015. godini. Test analize varijanse je pokazao statistički značajno djelovanje sistema uzgoja i godine, kao i njihove interakcije na posmatrano obilježje. Prosječna masa plodova iz 2013. i 2014. godine je bila statistički značajno veća u visokom tunelu, u odnosu na niski tunel i otvoreni uzgoj. U 2015. godini nije bilo značajnih razlika u masi ploda između posmatranih sistema uzgoja. Generalno su plodovi iz 2015. godine imali statistički značajno veću masu u odnosu na plodove ostalih analiziranih godina, što znači da su uslovi u 2015. godini najbolje odgovarali rastu i razvitku ploda ispitivane sorte jagode.

5.7. Sadržaj šećera

Tabela 10. Prosječan sadržaj šećera u plodu jagode sorte Clery u tri Sistema uzgoja

Sistem uzgoja	Godina			Prosjek Sistema uzgoja
	2013	2014	2015	
Niski tunel	6,10 b ± 0,001	5,63 b ± 0,058	6,47 b ± 0,058	6,07 b ± 0,364
Otvoreno polje	5,90 b ± 0,100	5,45 b ± 0,071	6,20 b ± 0,001	5,90 b ± 0,316
Visoki tunel	6,38 a ± 0,596	5,83 a ± 0,058	6,97 a ± 0,153	6,39 a ± 0,582

Izvor: Master rad – Agro-pomološka evaulacija jagode sorte Clery s obzirom na sistem uzgoja (Sarajevo, 2015. god, Armin Terzić)

Prosječan sadržaj ukupno rastvorljive suhe tvari se kretao od 5,9 ° Brix-a pri otvorenom uzgoju do 6,39 ° Brix-a u visokom tunelu, tj. od 5,66° Brix-a u 2014. do 6,54° Brix-a u 2015. godini. Plodovi iz visokog tunela su imali statistički značajno veći sadržaj šećera u odnosu na plodove iz otvorenog uzgoja i uzgoja u niskom tunelu. Kod plodova iz 2015. godine je izmjeren signifikantno najveći sadržaj šećera, a kod plodova iz 2014. godine sadržaj šećera je bio najmanji.

Može se konstatovati da su uslovi u 2015. godini i po ovom parametru bili optimalni, a naročito dobar efekat je bio u uslovima visokog tunela.

5.8. Procenat tržišnih plodova

Tabela 11. Prosječan procenat zdravih plodova jagode sorte Clery u tri Sistema uzgoja

Sistem uzgoja	Godina			Prosjek Sistema uzgoja
	2013	2014	2015	
Niski tunel	93,16 a ± 504	74,6 b ± 5,345	90,1 b ± 5,156	85,9 b ± 9,672
Otvoreno polje	86,2 b ± 6,177	60,2 c ± 11,369	82,6 c ± 9,942	76,3 c ± 14,803
Visoki tunel	96,5 a ± 3,734	88,9 a ± 4,536	97,6 a ± 2,831	94,3 a ± 5,367

Izvor: Master rad – Agro-pomološka evaulacija jagode sorte Clery s obzirom na sistem uzgoja (Sarajevo, 2015. god, Armin Terzić)

Procenat tržišnih plodova se kretao od 76,32 % kod otvorenog uzgoja do 94,31 % kod visokog tunela, a po godinama od 74,54 % (u 2014.) do 91,93 % (u 2013. godini). Na udio tržišnih plodova su statistički značajan uticaj imali godina, sistem uzgoja i njihova interakcija. U zadnje dvije ogledne godine su sve razlike udjela tržišnih plodova između sistema uzgoja bile statistički značajne. Pri tome je udio tržišnih plodova iz visokih tunela bio statistički značajno veći u odnosu na niske tunele i otvoreni uzgoj. U 2013. godini nije bilo značajne razlike udjela tržišnih plodova između visokih i niskih tunela. Gledano po godinama plodovi iz 2014. su imali statistički značajno manji udio tržišnih plodova u odnosu na ostale dvije ogledne godine. Očigledno je da su obilne padavine kakve su bile u 2014. godini uzrokovale signifikantan pad udjela tržišnih plodova.

6. PROGRAM PODSTICAJA ZA JAGODU U BRČKO DISTRIKTU

Za podsticaj u poljoprivrednoj proizvodnji koriste se finansijska sredstva za podsticaj koja su odobrena Budžetom Brčko Distrikta Bosne i Hercegovine za 2017. Godinu. Pravo na podsticaj ima pravno lice, preduzetnik ili fizičko lice pod uslovom:

- a) da je upisano u Registar poljoprivrednih gazdinstava ili Registar klijenata u Distriktu;
- b) da obavlja djelatnost iz oblasti poljoprivrede ili provodi mjere i politike ruralnog razvoja u Distriktu;
- c) da ima prebivalište, sjedište ili posjeduju vlastito poljoprivredno zemljište na teritoriji Distrikta;
- d) da je veći dio proizvodnje namijenjen ili za prodaju na tržištu ili za uskladištenje ili će biti potrošen kao reprodukcijski materijal u vlastitoj proizvodnji, ili za realizaciju projekata i mjera ruralnog razvoja;
- e) da je ispunio obaveze prema Distriktu po osnovu:
 - 1) ugovora o zakupu poljoprivrednog zemljišta u vlasništvu Distrikta,
 - 2) doprinosa za zdravstveno osiguranje zaposlenih za pravna lica i preduzetnike,
 - 3) poreskih obaveza za direktne i indirektne poreze ukoliko je podnosilac zahtjeva pravno lice ili preduzetnik;

Zahtjev za dodjeljivanje podsticaja za unapređenje poljoprivredne proizvodnje u 2017. podnosi se s potrebnom dokumentacijom Odjeljenju za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu. Prilikom podnošenja zahtjeva korisniku se uručuje jedan primjerak zahtjeva koji služi kao potvrda prijema zahtjeva. Prilikom podnošenja zahtjeva korisnik može prijaviti više vrsta proizvodnje i kapitalnih investicija. Svaki naredni zahtjev korisnik podnosi kao dopunu prvobitno podnesenog zahtjeva. Potrebna dokumentacija, koja se prilaže, mora glasiti na ime korisnika. Zahtjev sadrži: osnovne podatke o korisniku, vrsti i obimu poljoprivredne proizvodnje, podatke iz katastarskog plana za poljoprivredne površine na kojima se obavlja proizvodnja, pojedinačni i ukupno zahtijevani iznos i druge podatke. Odluku o obliku i sadržaju obrasca zahtjeva donosi šef Odjeljenja.

7. ZAKLJUČAK

Na osnovu podataka napisanih u ovom radu iz literature, iskustva iz prakse i statističkih podataka iz Odjeljenja za poljoprivredu Brčko Distrikta može se zaključiti sledeće:

Jagoda (*Fragaria L.*), pripada grupi jagodastih voćaka ili sitno jagodastih voćaka. Jagoda je veoma interesantna i privredno značajna voćna vrsta za gajenje u mnogim krajevima naše zemlje. Ona je kosmopolitska biljka, koja uspijeva na svim tipovima zemljišta i na svim nadmorskim visinama. Plodovi jagode imaju veliku upotrebnu vrijednost, tehnološku i dijetetsku, a pogodna je i za raznovrsnu industrijsku preradu. U našoj zemlji postoje povoljni prirodni uslovi za njeno uspješno gajenje na širokom prostoru.

Za uspješno gajenje jagoda značajniji su klimatski nego zemljišni uslovi. Niske temperature u zimskom periodu rijetko kad oštete jagodu. Jedino štete mogu nastati ako su jagode kasno posađene u jesen pa nastupi golomrazica. U pogledu zemljišta, jagoda se smatra vrlo skromna u svojim zahtjevima, može se gajiti na svim tipovima zemljišta, jer ima žiličast korijen koji se razvija uglavnom u površinskom sloju zemlje na dubini od 15 cm. U našim uslovima jagoda se može gajiti kao višegodišnja kultura na jednom mjestu najviše 4 godine. Međutim, tada postoji velika opasnost od virusa, otežana je borba sa korovima, plodovi su sitniji itd. Za uspješno i rentabilno gajenje jagoda neophodno je da su živići za sadnju potpuno zdravi i što bolje razvijeni. Treba saditi mlade živiće stare jednu vegetaciju, stare živiće kojima su žile tamno crvene boje treba odbaciti. Jagoda se u svijetu gaji na različite načine, od kojih su najznačajniji: njivsko gajenje sa pokrivanjem zemljišta plastičnom folijom i gajenje u tunelima i

plastenicima. Na području Brčko Distrikta dvije najčešće sorte koje se uzgajaju su jednorodne sorte, rana sorta Kleri (Clery) i srednje rana sorta Maja (Maya).

Jagodu napada veliki broj bolesti i štetočina, koji joj smanjuju produktivnost i ekonomičnost gajenja (Pjegavost lišća - *Mycosphaerella fragariae*, Siva trulež – *Botrytis cinerea*, plamenjača korjenovog vrata – *Phytophthora cactorum*, nematode, jagodin cvjetojed surlaš – *Anthonomus rubi*).

Pored zvaničnih podataka koji pokazuju da na području Brčko Distrikta zasadi jagode zauzimaju površine od 6,21 ha, postoje i nezvanični podaci da se jagoda u Brčko Distriktu gaji na još oko 30 ha. Na našem području jagoda se uglavnom gaji na manjim okućnicama zbog nesigurnosti i brige proizvođača oko ulaganja u nove i veće zasade. Kao što je navedeno minimalna površina koja mora biti zasađena da bi se prijavio podsticaj za staklenike i plastenike je 200 m² a na otvorenom polju 2000 m². Zbog neriješenih imovinsko pravnih odnosa oko zemljišta i proizvodnje jagode na manjim površinama jednim dijelom i zbog brige oko otkupa jagode mnogi stanovnici našeg područja nemaju prava na podsticaj jer ne ispunjavaju gore navedene uslove. Zbog toga je nemoguće utvrditi tačan broj površina na kojima je zasađena jagoda.

8. LITERATURA

1. Blagojević R., Božić V. (2012): Tehnologija proizvodnje jagode, Niš
2. Blagojević R. (1983): Uticaj lisne površine na krupnoću i kvalitet plodova nekih sorti jagode, magistarski rad
3. Blagojević R. (2001): Voćarstvo, Niš
4. Blagojević R., Šoškić A., Stančević A., Kremenović G. (1984): Novi Jugoslovenski sortiment jagode, Jugoslovensko voćarstvo, Čačak
5. Božić D., Kovačević D., Momirović N. (1996): Uloga sistema zemljoradnje u kontroli korovske vegetacije. V Kongres o korovima, Banja Koviljača
6. Dražić, Danica (2000): uticaj plodoređa na zakorovljenost oranica i mogućnost suzbijanja korova. VI Kongres o korovima, Banja Koviljača
7. Ivanović D., Ivanović M.: Bolesti voćaka i vinove loze i njihovo suzbijanje
8. Kremenović G. (1980): Uporedna izučavanja prinosa i kvaliteta nekih sorti jagoda u području Bosanske Krajine, Beograd, magistarski rad
9. Šoškić A. (1976): uporedna proučavanja pomoloških osobina perspektivnih sort jagode, naučno saopštenje, Ohrid
10. Pravilnik o načinu i uslovima za podsticaj u poljoprivrednoj proizvodnji za 2016. godinu, Vlada Brčko Distrikta, odjeljenje za poljoprivredu
11. Pravilnik o načinu i uslovima za podsticaj u poljoprivrednoj proizvodnji za 2017. godinu, Vlada Brčko Distrikta, odjeljenje za poljoprivredu
12. <https://www.agroklub.com/sortna-lista/voce/jagoda-8/>
13. <http://seoskiposlovi.com/2012/11/07/vreme-sadnje-i-priprema-zivica-jagode-za-sadnju/>
14. <http://polj.savetodavstvo.vojvodina.gov.rs/sites/default/files/Savremena%20proizvodnja%20jagode.pdf>

UDK 616.36-002-084-051

Zoran Tošić¹

THE PREDICTIVE VALUE OF FIBROGENESIS MARKERS IN ANTIVIRAL HEPATITIS C THERAPY

INTRODUCTION

Chronic Hepatitis C (HCV) is a chronic inflammatory liver disease caused by the hepatitis C virus. Unfortunately in most people including up to 70% of those infected in the community and up to 85% of people infected after receiving transfusion, the disease moves to a chronic course. The risk of developing cirrhosis is significant: after more than 20–30 years of infection it is 2–20%, and annual risk of hepatocellular carcinoma following cirrhosis is 1–4% (Seeff, 2002). The last epidemiological assessment in the Tuzla Canton area suggests a prevalence of chronic HCV infection ranging from 0.29% to 0.89% (Petrovic, Salkic et al., 2011). Worldwide, around 3% of the world's population is infected with the virus. The aim of the therapy is to achieve eradication of the infection and to prevent the occurrence of complications with possible death. The most significant virologic response is a sustained virologic response (SVR), defined by the absence of HCV RNA in serum six months after the end of the therapy. The so-called “standard” therapy currently present in our region is a combination of pegylated interferon α and ribavirin.

In patients with chronic viral hepatitis, precise definition of the stage of fibrosis is the most important parameter for assessing the risk of further disease progression and for making a decision concerning the need for antiviral therapy. This estimate is also very important for patients without clinical or laboratory signs of cirrhosis of the liver (Sebastian and Alberti, 2006).

In recent years, many researchers have been trying to find a tool that will allow noninvasive modalities for the assessment of liver fibrosis, resulting in over 20 different scores or image modalities with different diagnostic accuracies (Castéra, 2012).

The main target criterion for diagnostic evaluation of all indirect markers, i.e., predictive scores based on their values, is clinically significant liver fibrosis, which requires differentiation between nonsignificant (F0-F1 METAVIR) and clinically significant fibrosis ($\geq$ F2 METAVIR). In some studies, the target criterion is the differentiation of the presence (F4 METAVIR) or absence of liver cirrhosis. Both of these goals have significant clinical relevance. The presence of significant fibrosis is an indication for antiviral therapy, and the presence of cirrhosis in clinically fully compensated patients requires a change in management focus towards the

¹*Dr. sc. Zoran Tošić, Evropski univerzitet “Kallos” Tuzla*

monitoring and prevention of potential complications of cirrhosis (e.g., portal hypertension, HCC) (Vucelić, Hrستیć et al., 2005).

PATIENTS AND METHODS

In the retrospective-prospective study, 114 patients of the Gastroenterological Department of the Internal Medicine Clinic and the Clinic for Infectious Diseases of the University Clinical Center of Tuzla and the patients of the General Hospital of Brcko with chronic hepatitis C underwent therapy according to the standard treatment guidelines (pegylated interferon and ribavirin). Excluding criteria were the presence of another concomitant liver disease, HIV-positive status and recent use of any immunosuppressive or antiviral therapy. All patients were recruited from a group of patients evaluated clinically for the purpose of assessing the need for antiviral therapy, within which, according to the established diagnostic protocol, serum samples were taken and an abdominal ultrasound and a liver biopsy with pathohistological diagnostics were performed. Within the diagnostic evaluation of chronic hepatitis C, all patients underwent an ultrasound-controlled liver biopsy routine. One experienced pathologist, without prior knowledge of the clinical parameters of the patient apart from the indicative diagnosis of chronic hepatitis C, analysed the biopsy specimen using METAVIR classification.

All patients are routinely assigned values of the following parameters:

- Erythrocytes, leucocytes, platelets, AST, ALT, GGT, LDH, total bilirubin, blood glucose, cholesterol, HDL, LDL, ferritin, transferrin, serum iron, urea, INR, albumin, globulin.

Based on the values of the obtained parameters, the following noninvasive markers of fibrosis and liver cirrhosis were calculated for all patients, using the threshold value recommended by the authors of the predictive scores (Forns et al., 2002; Giannini; Lok et al., 2005; Islam et al., 2005; Sterling, Lissen et al., 2006):

- $GUCI = AST / \text{upper normal value for AST} \times INR \times 100 / \text{platelets (109 / l)}$
- **HALT-C** -
 - o $\text{Log odds (for cirrhosis)} =$
 - o $5.56 - 0.0089 \times \text{platelets (103 / mm}^3) + 1.26 \times AST / ALT + 5.27 \times INR$
 - $\text{probability for cirrhosis} = \exp(\text{log odds}) / (1 + \exp(\text{log odds}))$
- **FIB-4** –
 - o $\text{Age (years)} \cdot AST [U / L] / (\text{platelets [109 / L]} \cdot (ALT [U / L])^{1/2})$

Statistical Analysis:

The statistical analysis was made in the SPSS 20.0 program package (Chicago, IL, USA). The performance of all predictive scores was analysed using receiver operating characteristic (ROC) analysis. The $p < 0.05$ value was considered significant in all analyses. The study included 114 patients, of whom 90 (78.9%) were males and 24 (21.1%) were females. The average age (SD) of patients was 38.9 (+/- 13) years and ranged from 18 to 63 years.

In the total sample, there were 54 (47.4%) subjects who had a history of previous intravenous heroin dependence.

The frequency of the virus genotypes with which they were infected were as follows: genotype 1, 54%; genotype 2, 2%; genotype 3, 35%; genotype 4, 9%.

The overall percentage of SVR in the sample, regardless of the genotype, was 65.8%.

Out of the total number of patients, 72 (63.2%) had the so-called hard-to-treat genotypes (genotypes 1 and 4), while 42 (36.8%) had the so-called easy-to-treat genotypes (2 and 3). By comparing the efficacy of treatment between these two types of genotypes expressed through the SVR, the difference in efficiency was apparent and significant ($X^2 = 13.17$; $df = 1$; $p < 0.001$).

Based on the histopathological analysis of the biopsy material prior to the therapy, values of disease activity and liver fibrosis were determined according to METAVIR score.

Based on the obtained finding, 60 (52.6%) subjects had clinically significant fibrosis (F2 or greater; Figure 9), while three subjects (2.6%) had liver cirrhosis. Advanced liver fibrosis (F3 or higher) appeared in 23 (20.2%) subjects.

The APRI, GUCI, HALT-C, Forns and FIB-4 scores were calculated and compared to the desired clinical outcomes, including significant fibrosis ($F \geq 2$), advanced fibrosis ($F \geq 3$) and liver cirrhosis (F4), using ROC analysis. The graphic view of the analysis for significant fibrosis is given in Figure 11.

(sensitivity, specificity, parameter, reference line)- slika

Figure 11: Receiver operating characteristics (ROC) curve for APRI, GUCI, HALT-C, Forns, and FIB-4 scores predictive of significant liver fibrosis. Analogously to the above analysis, it was made similar to advanced fibrosis (METAVIR F3 or greater). The graphic view of the analysis for significant fibrosis is given in Figure 12.

Figure 12: Receiver operating characteristics (ROC) curve for APRI, GUCI, HALT-C, Forns and FIB-4 scores predictive of advanced liver fibrosis. Finally, a comparative ROC analysis for liver cirrhosis (METAVIR F4) was performed. The graphic view of the analysis for significant fibrosis is given in Figure 13.

Figure 13: Receiver operating characteristics (ROC) curve for APRI, GUCI, HALT-C, Forns and FIB-4 scores predictive of advanced liver cirrhosis.

Values of predictive scores were compared before and after treatment. As can be seen from Table 8, all predictive score values had a significant decrease after treatment.

Before the treatment- After the treatment = pre- and post-treatment comparison below ROC curve for pre- and post-treatment. Table 9 shows the comparisons for each score and with respect to the achievement of SVR.

(The difference in ___ score)

Table 9: Area comparison below ROC curve for each score in relation to SVR

DISCUSSION

Chronic viral hepatitis C leads to liver damage, which is histopathologically characterized by necrosis and apoptosis of hepatocytes, inflammation of inflammatory cells in the liver, and reparative response in the form of connective tissue proliferation, which ultimately represents the histopathological outcome of many chronic liver diseases (Friedman, 2008).

The average age of our patients was 39 years, which is in the age group that accounts for the most productive part of our population. This further increases the importance of early recognition and a more aggressive approach to HCV therapy.

Our research has shown that the most prominent form of HCV was genotype 1, found in approximately 54% of our subjects.

The basal values of the observed parameters presented in our research show that there is a significant difference in the values of the observed parameters, which have, based on earlier studies, been shown to have a predictive potential for liver fibrosis.

Of the total number of patients, 65.8% had sustained virologic response (SVR), regardless of the genotype.

When it comes to the “hard-to-treat” -genotypes (1 and 4), SVR was achieved in 52.8 patients, while in the second group, the “easy-to-treat” genotypes (2 and 3), SVR was reached at 88 - 1% of patients. These data are concordant with recent studies in the region.

Based on the histopathological analysis of the biopsy material before the therapy, values of liver fibrosis were determined according to METAVIR score, which showed a comparatively equal representation of clinically significant and insignificant fibrosis, 53% - and 47% respectively. This fact enables good sample variability and improves the predictive power of each potentially derived predictive score, as it reduces spectrum bias, whether falsely better or falsely inferior to values. Median area under the receiver operating characteristic (AUROC) of various scores predictive of significant liver fibrosis is 0.77, which is far from high diagnostic accuracy. However, when it comes to the distinction between cirrhosis and non-cirrhosis, this situation is much better, with a median AUROC for various predictive models of 0.87 (Pinzani et al., 2008). Many serum markers were evaluated as predictors of liver fibrosis determination, primarily in HCV patients (Pinzani et al., 2008; Manning, 2008; Castera, 2009). The practical advantage of serum marker analysis for measuring fibrosis lies in its high applicability (955) and interlaboratory reproducibility as well as its potential for expansion (Cales et al., 2008; Imbert-Bismuth et al., 2004).

In our study, the range of AUROC for the performance of APRI, GUCI, HALT-C, Forns and FIB4 scores was comparative with the results of world studies. The AUROC range for the mentioned scores ranged from 0.70 to 0.80, excluding the HALT-C score that was not designed to detect fibrosis, but liver cirrhosis.

The tests used in our study had an AUROC value > 0.70 for significant liver fibrosis ($F \geq 2$), with the exception of the HALT-C score. The best performance for determining significant fibrosis was the Forns score with AUROC value > 0.77 .

In addition, when it comes to predicting advanced liver fibrosis, the AUROC value is > 0.81 for the Forns score, which in this case is predominant with respect to other serum markers. Comparative ROC analysis for liver cirrhosis showed high sensitivity and specificity of all serum liver fibrosis markers with AUROC values > 0.79 , but in comparative analysis without significant deviation.

The last of the results presented in our study are compared values of predictive scores before and after treatment with specific antiviral therapy. Different predictive scores, including those we have used, are particularly useful in certain situations, such as in patients with chronic hepatitis C who receive antiviral therapy.

The main goal of this study was to evaluate the effect of predictive scores on the basis of fibrogenesis markers for their potential help to evaluate changes before and after treatment.

The surface area comparison under ROC curve for scoring before and after treatment showed some greater significance for APRI and HALT-C scores than other predictive scores. The decline in predictive scores after antiviral therapy reflects the effect of “viral liver cleansing” on the extracellular matrix in liver fibrosis regression.

At the end of our study, we compared the values of the differences between patients who achieved SVR and those who did not achieve it in order to obtain a measure of improvement in the liver fibrosis predictive scores values. Our study has shown, for each of the scorings used, a significant difference in patients who achieved SVR compared to non-responders.

APRI, Forns and FIB-4 showed a somewhat higher specificity in said results with $p < 0.001$, as compared to the HALT and GUCI scores.

After the confirmation of the significance of serum markers of liver fibrosis, the practical implications of these results are very significant. Specifically, determining the fibrosis phase can determine the predictive value of response to interferon therapy, since generally advanced fibrosis may have less response to therapy. Likewise, treatment may be delayed or stopped if there is a small progression of fibrosis over a longer period of time. And finally, thanks to the liver fibrosis markers, it is possible to determine the time to the development of liver cirrhosis.

REFERENCES

1. eferences: Castéra L. (2012) Noninvasive Methods to Assess Liver Disease in Patients With Hepatitis B or C. *YGA*ST 142: 1293-1302.e1294.
2. Cales P, et al. (2008) Reproducibility of blood tests of liver fibrosis in clinical practice. *Clin Biochem*; 41:10–18.
3. Forns X, et al. (2002) Identification of chronic hepatitis C patients without hepatic fibrosis by a simple predictive model. *Hepatology* 36: 986-992.
4. Friedman SL. (2008) Mechanisms of Hepatic Fibrogenesis *Gastroenterology* 134;1655-69
5. Giannini E, et al. (2003) Validity and clinical utility of the aspartate aminotransferase-alanine aminotransferase ratio in assessing disease severity and prognosis in patients with hepatitis C virus-related chronic liver disease. *Arch Intern Med* 163: 218-224.
6. Imbert-Bismut F, et al. (2004) Intra-laboratory analytical variability of biochemical markers of fibrosis (Fibrotest) and activity (Actitest) and reference ranges in healthy blood donors. *Clin Chem Lab Med*; 42:323–333.
7. Islam S, Antonsson L, Westin J, Lagging M. (2005) Cirrhosis in hepatitis C virus-infected patients can be excluded using an index of standard biochemical serum markers. *Scandinavian Journal of Gastroenterology* 40:867-872.
8. Lok AS, et al. (2005) Predicting cirrhosis in patients with hepatitis C based on standard laboratory tests: results of the HALT-C cohort. *Hepatology* 42:282-292.
9. Manning DS, Afdhal NH. (2008) Diagnosis and quantitation of fibrosis. *Gastroenterology*; 134:1670–1681.
10. Petrovic J, Salkic NN, Ahmetagic S, Stojic V, Mott-Divkovic S. (2011) Prevalence of chronic hepatitis B and hepatitis C among first time blood donors in Northeast Bosnia and Herzegovina: an estimate of prevalence in general population. *Hepat Mon* 11:629-33.
11. Pinzani M, et al. (2008) Technology insight: noninvasive assessment of liver-fibrosis by biochemical scores and elastography. *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol*; 5:95–106.
12. Sebastiani G and Alberti A. (2006) Non invasive fibrosis biomarkers reduce but not substitute the need for liver biopsy. *World Journal of Gastroenterology: WJG* 12:3682-3694.
13. Vucelic B, et al. (2005) [Viral hepatitis: Croatian consensus statement]. *Acta Med Croatica* 59:359-375.
14. Sterling RK, et al. (2006) Development of a simple noninvasive index-to predict significant fibrosis in patients with HIV/HCV coinfection. *Hepatology* 2006;43:1317.
15. Sterling RK, et al. (2006) Development of a simple noninvasive index to predict significant fibrosis in patients with HIV/HCV coinfection. *Hepatology* 43: 1317-1325.

IZNENADNE SMRTI U MLADIH SPORTAŠA

SAŽETAK

U Americi oko 4,5 milijuna učenika i studenata sportaša dnevno trenira i natječe se u raznim sportskim disciplinama. Neki od njih su međutim zatajili podatak da su imali napad nesvjestice (sinkopu) tokom natjecanja ili su čak imali nefatalni oblik sindroma iznenadne smrti. Iznenadna smrt ponekad može biti nažalost prvi simptom bolesti u sportaša, i često rezultira smrću iako potencijalno može biti prepoznata i prevenirana. HCM je najčešći uzrok iznenadne smrti u mladih sportaša, drugi uzrok su koronarne anomalije. Jedna trećina pacijenata može se žaliti na na sinkopu, simptome nalik na anginu, akutni infarkt miokarda uslijed napora, a još rjeđe miokarditis, dilatirajuća kardiomiopatija, aritmogena desna ventrikularna kardiomiopatija (ARVC). Iako profesionalni sportaši predstavljaju najzdraviju populaciju, i među njima se javljaju iznenadne i najčešće neočekivane smrti. Nažalost, popriličan je broj slučajeva epizodnih sinkopa koje su rezultirale kolapsom i iznenadnom smrću. Uloga modernog liječnika je rano detektirati potencijalni uzrok moguće iznenadne srčane smrti (nizom mjera i dijagnostičkih postupaka: iscrpna anamneza, screening pitanja, UZV srca, transezofagealni UZV srca...) i na taj način ("bolesne") sportaše zaštititi sugerirajući im aktivni prestanak bavljenja sportskim aktivnostima te im na taj način spasiti život.

Ključne riječi: srce, mladi sportaši, sport, hipertrofijska kardiomiopatija, iznenadna smrt, srčani arest, dopping, udarac u srce, aritmogena kardiomiopatija, sinkopa

SUDDEN CARDIAC DEATH IN YOUNG ATHLETES

ABSTRACT

In America, about 4.5 million students and athletes a day train and compete in various sports disciplines. They represent the healthiest category of nations. Some of them, however, have failed to report that they had a fever attack during the competition or even had a nephatal form of sudden death syndrome. The etiology of these events is important and useful in identifying the disease, to prevent and prevent the emergence of sudden death syndrome. Sudden death can sometimes be unfortunately the first symptom of athletes in the athlete, and often results in death, although potentially recognizable and prevented. Physician's role is of crucial importance in preventing sudden death. Diagnosing and preventing sudden deaths often poses a great challenge to doctors because of the fact that most patients did not have any symptoms, nor did they expect such symptoms.

Keywords: heart, young athletes, sport, hypertrophic cardiomyopathy, sudden death, cardiac arest, dopping, commotio cordis, arrhythmogenic cardiomyopathy, syncope.

¹ Dom zdravlja Osijek, ivan.stefanac@gmail.com

1. UVOD

U Americi oko 4,5 milijuna učenika i studenata sportaša dnevno trenira i natječe se u raznim sportskim disciplinama. Oni predstavljaju najzdraviju kategoriju nacije. Neki od njih su međutim zatajili podatak da su imali napad nesvjestice (sinkopu) tokom natjecanja ili su čak imali nefatalni oblik sindroma iznenadne smrti. Etiologija tih događaja je važna i korisna u identifikaciji bolesti, kako bi se prevenirao i spriječio ponovni nastanak sindroma iznenadne smrti. (1,7) Iznenadna smrt ponekad može biti nažalost prvi simptom bolesti u sportaša, i često rezultira smrću iako potencijalno može biti prepoznata i prevenirana. Uloga liječnika postaje od krucijalnog značaja u preveniranju iznenadne smrti. Dijagnosticiranje i preveniranje iznenadnih smrti često predstavlja velik izazov liječnicima, upravo zbog činjenice da većina pacijenata nije imala simptome niti se od njih očekuju takvi simptomi.(7)

Smjernice (2)

Ispod 35g.

- Jeste li ikad osjetili slabost ili klonulost za vrijeme treninga?
- Jeste li ikad osjetili napetost u prsima?
- Je li trčanje uzrokovalo napetost u prsima?
- Jeste li ikad imali napetost u prsima, kašalj, kihanje, a da je to otežavalo izvođenje vježbi?
- Jeste li ikad bili hospitalizirani zbog astme?
- Jeste li ikad imali napadaj?
- Je li vam ikad rečeno da imate epilepsiju?
- Je li vam ikad rečeno da se prestanete baviti sportom zbog problema sa zdravljem?
- Je li vam rečeno da imate visok krvni tlak?
- Je li vam rečeno da imate visok kolesterol?
- Jeste li ikad imali problema sa disanjem za vrijeme treninga ili poslije treninga?
- Jeste li ikad imali vrtoglavicu za vrijeme ili nakon treninga?
- Jeste li ikad osjetili bol u prsima za vrijeme ili nakon treninga?
- Imate li ili jeste li ikad imali lupanje srca?
- Umarate li se brže nego vaše kolege sportaši?
- Je li vam ikad rečeno da imate šum na srcu?
- Je li vam ikad rečeno da imate srčanu aritmiju?
- Imate li bilo kakvih problema sa srcem?
- Jeste li imali virusnu infekciju (miokarditis ili mononukleozu) u proteklih mjesec dana?
- Je li vam kad rečeno da imate reumatsku groznicu?
- Jeste li alergični?
- Da li uzimate neke lijekove u zadnje vrijeme?
- Jeste li uzeli bilo koji lijek u protekle 2.g.?
-

Iznad 35.g.

Je li neko u vašoj obitelji mlađi od 50 g.:

- Umro iznenada i neočekivano?
- Bio hospitaliziran zbog jake slabosti?
- Imao problema sa napadajima?
- Imao neobjašnjivo utapanje za vrijeme plivanja?
- Imao neobjašnjivu automobilsku nesreću?

- Imao transplantaciju srca?
- Ima ugrađen pacemaker?
- Bio liječen zbog nepravilnog srčanog ritma?
- Imao operaciju na srcu?
- Je li netko u obitelji imao smrt dojenčeta?
- Je li nekome u vašoj obitelji rečeno da ima Marfanov sindrom?

Sudden Cardiovascular Death in Sport, LAUSANNE RECOMMENDATIONS, Under the umbrella IOC Medical Commission 10 December 2004 (2)

Screening (2)

Odabrani slučajevi sa pozitivnom osobnom i obiteljskom anamnezom nasljedne bolesti srca, ili promjenama na EKG-u zahtijevaju dodatnu kontrolu kod specijaliste kardiologa.(7) Dodatne pretrage uključuju transtorakalnu ehokardiografiju, test opterećenja, holter EKG. Ne invazivni skrining članova obitelji može biti značajan pokazatelj nasljednih kardiovaskularnih bolesti.(3) Prije samih pretraga, profesionalni sportaši kao i njihovi treneri dužni su primiti adekvatnu informaciju o prirodi bolesti i preciznosti testa kao i potencijalne medicinske posljedice u slučaju pozitivnih nalaza, za potrebe daljnje obrade pacijenta kao i u preventivne i terapijske svrhe. Sportaš i njegov trener trebaju također biti informirani o cijeni pretraga i o sljedećim pretragama. Posebna pažnja posvećuje se zaštiti prava pacijenta. Rezultati trebaju biti priopćeni sportašu i njegovom treneru.

2. SRCE SPORTAŠA

Srce sportaša opisuje normalan fiziološki odgovor na fizički trening koji rezultira promjenom strukture srčanog mišića, uključujući povećanu dimenziju lijeve klijetke, debljine zida, i mase. (7, 20) U mnogim slučajevima, ove strukturne promjene su blage i lako prepoznatljive kao sportsko srce, međutim, u nekim slučajevima, hipertrofiju lijevog ventrikula je teško razlikovati od hipertrofijske kardiomiopatije (HCM–Hypertrophic Cardiomyopathy).(6) Nadalje, manji broj pacijenata s hipertrofijskom kardiomiopatijom (HCM) pokazuju blagu hipertrofiju lijevog ventrikula. Ti slučajevi koji su opisani kao « siva zona » strukturnih promjena, predstavljaju velik izazov u dijagnostici oboljenja. Razlike između hipertrofijske kardiomiopatije (HCM) i sportskog srca ne mogu se uvijek točno definirati, ali osnovne karakteristike mogu se postaviti dijagnozom. (7) U hipertrofijskoj kardiomiopatiji (HCM) hipertrofija lijevog ventrikula nije jednolična. Istaknuta asimetrija se vidi kao oštra točka prijelaza duž ventikularnog mišića. U slučaju sportskog srca razlika u debljini zida od jednog segmenta do drugog nije sveukupno gledano veća od 1-2mm.(3) Veličina srčane šupljine može također biti korisna u dijagnostici, a povećanje lijevog ventrikula i dijastolička dimenzija (>55mm) prisutna je u više od trećine visoko treniranih sportaša sa morfologijom sportskog srca. Pacijenti sa hipertrofijskom kardiomiopatijom (HCM) obično imaju smanjenu ventikularnu šupljinu, što je za očekivati u završnom stadiju srčane bolesti. Transmitralni Doppler (Transmitral doppler waveforms) pokazuje normalan uzorak punjenja lijevog ventrikula, a taj parametar služi za razlikovanje atletskog srca od kardiomiopatije, jer su promjene u punjenju vidljive samo kod hipertrofijske kardiomiopatije. Pacijenti sa sportskim srcem nakon 3 mjeseca stanke od treninga pokazuju smanjenje hipertrofije lijevog ventrikula za 2 do 5 mm, dok kod pacijenata sa HCM nisu ustanovljena smanjenja hipertrofije.

3. SINKOPA I IZNENADNA SMRT

Kardiogeni uzroci sinkope nastaju zbog opstrukcije protoka krvi iz srca u mozak, miokardijalne disfunkcije, koronarne ishemije i kardijalnih aritmija. Tokom vježbanja, dolazi do porasta broja otkucaja srca (frekvencija), udarnog volumena i krvnog tlaka.(19) Skeletni mišići tokom vježbanja odgovaraju na napor vazodilatacijom, kako bi održali adekvatnu prehranu tkiva. Tokom vježbanja venski kapacitet se smanjuje pod utjecajem simpatikusa i vazokonstrikcije, tada se krv reorganizira i vraća u srce i sprečava hipotenziju i sinkopu.(16) Po završetku vježbanja iznenadni prekid mišićne aktivnosti može dovesti do sinkope i hipotenzije te posljedično pada centralnog volumena krvi. Razumijevanje tih fizioloških odnosa je važno u razlikovanju sinkopa koje nastaju za vrijeme treninga i onih koje nastaju nakon treninga.(13) Sportaši koji dožive sinkopu za vrijeme treninga predstavljaju najrizičniju skupinu za iznenadnu srčanu smrt. Smrtnost u prvoj godini kod pacijenata sa kardijalnim uzrokom sinkope se kreće između 18-33 %. Mehanizam nastanka sinkope i iznenadne smrti uzrokovan sportom nije posve razjašnjen!(15) Kombinacija više faktora, kao što su: povećana miokardijalna oksigenacija, smanjena diastola, smanjeno vrijeme koronarne perfuzije, promjene u radu simpatikusa i parasimpatikusa, otpuštanje tromboksana A₂ (potentni vazokonstriktor), pojačana sposobnost koagulacije, laktatna acidoza, intracelularna i ekstracelularna promjena elektrolita, povećana tjelesna temperatura mogu doprinijeti kardijalnoj smrti tijekom treninga.(16, 17)

4. DEFINICIJA IZNENADNE SMRTI

Iznenenadna smrt je definirana kao zabilježena ili nezabilježena prirodna smrt zbog srčanog aresta koji se zbio unutar 6 sati, a bez prije uočljivih zdravstvenih promjena. (1) U mlađih od 35 godina, često se događa tijekom ili nakon aktivnosti. Većina smrti zabilježena je u rano jutro ili u kasne popodnevne sate. Najčešće se radi o mladim sportašima studentima, koji za života nisu imali kardiovaskularnih problema. Iako se statistički ne zna točna brojka iznenadnih smrti, smatra se da se učestalost kreće oko 1:200 000 sportaša. (5) Iako brojke nisu drastičnog karaktera, u medijima se posebna pozornost posvećuje sportašima pojedincima preminulim uslijed sportskih aktivnosti upravo zbog percepcije javnosti o sportašima kao najzdravijoj kategoriji ljudi. HCM je najčešći uzrok iznenadne smrti u mladim sportaša, drugi uzrok su koronarne anomalije. (6) Najtužnije, ali i nepobitno točno da iznenadna smrt može biti prvi i jedini znak ili manifestacija bolesti! Jedna trećina pacijenata može se žaliti na na sinkopu, simptome nalik na anginu, akutni infarkt miokarda uslijed napora, a još rjeđe miokarditis, dilatirajuća kardiomiopatija, aritmogena desna ventrikularna kardiomiopatija (ARVC).

5. HCM

HCM je rezultat nastanka hipertrofiranih nedilatiranih ventrikula.(18) Do 2001.g. na genima su utvrđene čak 34 "mis-sense" mutacije. Beta miozin gen na kromosomu 14, Alfa tropomiozin gen na kromosomu 15 i srčani troponin T na kromosomu 1, su krivo regulirani kod HCM. (6) Na histološkom polju mišići pokazuju staničnu disorganizaciju, abnormalnosti u intramuralnom dijelu koronarne arterije. Arhitektonske abnormalnosti uključuju najmanje jednu četvrtinu miokarda u 55 % pacijenata i otprilike 9 % pacijenata umire od HCM-a (14,18) Hipertrofija lijevog ventrikularnog zida je asimetrična. Različiti uzorci hipertrofije pronađeni su u istoj obitelji. U većini slučajeva hipertrofija je limitirana na septum i veliki dio anterolateralnog slobodnog zida i vrlo malim promjenama u stražnjim segmentima. Varirajući stupanj hipertrofije objašnjava različite oblike opstrukcije. U subaortalnoj opstrukciji predominantno se javlja ventrikularna septalna hipertrofija povezana sa prednjom preraspodjelom papilarnih mišića na mitralnoj valvuli. Tijekom ventrikularne kontrakcije zalistak dolazi u dodir sa septumom i uzrokuje opstrukciju. Vrijeme, odnosno duljina trajanja kontakta određuje magnitudu i gradijent.

To je velika razlika u odnosu na ne opstruktivni oblik hipertrofije gdje je veći stupanj apikalne hipertrofije, manje mitralne promjene i veći istjecajni tok. HCM je autosomno dominantna bolest.(13) U 45 % slučajeva bolest se javila sporadično.(11) Sporadični oblici predstavljaju nove mutacije ili autosomno dominantni oblik bolesti sa manjim stupnjem penetracije. Opstrukcija povećava intraventrikularni tlak. To je opasno zato što tlak povećava “stres” miokardijalnog zida; i mijenja zahtjev tkiva za kisikom. To stanje može voditi u miokardijalnu ishemiju i/ili infarkt miokarda.(17) Rezultat je sistolička disfunkcija. Rano u procesu bolesti, ti pacijenti demonstriraju visoku ejeleksijsku frakciju, ali što više miokardijalne stanice budu infarcirane i fibrozirane, ventrikularni zid se stanjuje i u konačnici se smanjuje ejeleksijska frakcija. Sportaši sa HCM-om su najčešće asimptomatski bolesnici. Izenadne smrti su viđene i u slučajevima minimalne i srednje tjelesne aktivnosti.(18) Godišnje stope iznenadnih smrti se kreću oko 2 do 3 %. Abnormalnosti kod provođenja impulsa i aritmije najčešći su uzrok iznenadne smrti: ventrikularna tahikardija i ventrikularna fibrilacija su najčešći uzroci u većini slučajeva.(14) Disorganizacija miocita je predispozicija za nastanak električke depolarizacije. Prisutnost fibroze nastale nakon ishemičnih događaja predstavlja fokus za nastanak ventrikularne ektopije i ostalih aritmija. Opstrukcija tokom tjeleovježbe predstavlja veći rizik od iznenadne smrti. Stupanj stanjenja ventrikularnog zida nije se pokazao kao pouzdan znak u razlikovanju podgrupa u onih u kojih prijeti povećan rizik od iznenadne smrti.(12) Screening test za HCM može prevenirati nastanak iznenadne smrti ali u jednom istraživanju u Italiji od 269 iznenadnih smrti, 49 se javilo u natjecateljskih sportaša.(9, 17, 19) Uzrok smrti bili su: aritmogena kardiomiopatija desnog ventrikula (ARVC); koronarna ateroskleroza, anomalije koronarnih arterija.(11) Međutim kontroverzno samo jedna smrt je bila izazvana HCM. (12) Istraživači vjeruju da je HCM bila isključena iz istraživanja po činjenici da je detektirana u 22 sportaša u screeningu prije natjecanja (podaci uzeti kroz osobnu i obiteljsku anamnezu, fizikalni pregled, krvni tlak, EKG, ergometrija) HCM je uzrokom diskvalifikacije u natjecanjima u oko 3,5 % sportaša.(7) Podaci govore da se screeningom može smanjiti broj smrtnih slučajeva u sportu kroz identifikaciju HCM-a i diskvalifikacijama pred samim prvenstvima. Liječnici trebaju dobro poznavati fiziologiju srčanih promjena u koje se događaju “normalno” u sportaša od onih patofizioloških anomalija koje čine poseban problem. Vježbanje se može podijeliti u 2 kategorije: izotonično ili dinamično vježbanje kao što je Trčanje, dovodi do povećanja udarnog volumena, lijevog ventrikularnog završnog dijastoličkog volumena, povećanja potrošnje kisika. Završni dijastolički volumen lijeve klijetke raste proporcionalno kako bi normalizirao istežanje stijenke zida. Izometrično vježbanje poput dizanja utega, povećava lijevu ventrikularnu masu, ali bez povećane potrošnje kisika ili povećanja završnog dijastoličkog volumena lijeve klijetke. Povećanje u septalnom dijelu nastoji normalizirati istežanje miokarda. U izometričnom vježbanju vraćanje venske krvi se ne povećava, pa nema promjena u povećanju promjera klijetke. Rezultat je dakle odnos između povećanja mase i povećanja volumena. Kako se povećava masa mišića tako se proporcionalno povećava i volumen. Smatra se da su te adaptacije fiziološki pozitivne i u skladu sa opterećenjem. Sportaš treba veći kardio izdatak tokom vježbe, a to je nadomješteno većim udarnim volumenom, smanjenom srčanom frekvencijom, zadebljalim ventrikulom. Postoje razlike među spolom i rasom, tako da muškarci češće razvijaju hipertrofiju nego žene, kao i što kod Afroamerikanaca je ona češća nego kod Bijelaca. Distribucija hipertrofije na srcu varira! U sportaša je srčano zadebljanje često uniformno, i zadebljanje je simetrično i homogeno. Za razliku od sportaša, kod pacijenata sa HCM hipertrofija ventrikula je asimetrična i heterogena. (17) Lijeva ventrikularna šupljina u športskom srcu postaje povećana. Završni dijastolički promjer lijeve klijetke je 55 mm ili veći. U športskom srcu zamijećeno je da trening izaziva globalnu remodelaciju ali šupljina ostaje elipsoidnog oblika, isto tako nisu primjećene promjene u mitralnoj valvuli.(19) Kod HCM-a šupljina je mala ili u granicama normalnog limita, mitralna valvula je promjenjena i moguća je sistolička disfunkcija. Punjenje lijevog ventrikula je kod športskog srca normalno, dok kod HCM-a vide se abnormalnosti u relaksaciji i punjenju lijevog ventrikula. U bolesnom srcu faza ubrzanog punjenja u ranoj

dijastoli je produljena i prisutno je smanjenje volumena punjenja. EKG može pokazati hipertrofiju lijeve klijetke, Q valove i prisutnost apikalnog infarkta. Ehokardiogram pokazuje stupanj ventrikularne hipertrofije, abnormalnosti mitralne valvule. Blokatori kalcijских kanala se koriste za smanjenje simptoma i poboljšanje hemodinamskih abnormalnosti. Pacijenti sa ventrikularnom tahikardijom, ventrikularnom fibrilacijom, prekinutom iznenadnom smrću, obiteljskom anamnezom iznenadne smrti povezane sa HCM-om, trebaju biti razmatrani za ugradnju CARDIOVERTER DEFIBRILATORA (ICD) Ostale terapije uključuju između ostalog i septalnu miotomiju-miektomiju, međutim najveći problem predstavlja činjenica da nije jasno koji koji pacijenti sa HCM-om imaju veći rizik od iznenadne smrti a koji manji!(7)

6. ANOMALIJE KORONARNIH ARTERIJA

Anomalije u koronarnih arterija su pronađene u 1 % pacijenata koji su podvrgnuti angiografiji, te u 0.3% obduciranih pacijenata.(13) Velik broj lezija je opisan u sportaša sa iznenadnom smrću, i to kod lijeve i desne koronarne arterije, arterije iz lijevog koronarnog sinusa, arterije iz plućnog stabla i aorte. Većina sportaša je asimptomatična prije sinkope ili iznenadne smrti. U jednom istraživanju od 78 iznenadnih smrti povezanih sa anomalijama krvnih žila 62% pacijenata nije imalo nikakvih simptoma koji bi ukazivali na mogućnost iznenadne smrti.(16) Mehanizam koji vodi u iznenadnu smrt je multifaktorijalan. Zbog distenzije aortalnog ušća javlja se na početku dijastole kompresija koronarnog lumena. Tijekom vježbe nastupa dodatna ekspanzija pulmonarne arterije i ekspanzija aortalnog ušća koja pritišće koronarni lumen. Najčešći zajednički put je miokardijalna ishemija. Anomalije lijeve koronarne arterije pokazale su veće šanse za nastanak iznenadne srčane smrti. Međutim, nema izravnih informacija kojim bi se na screening testovima ukazalo na prave anomalije krvnih žila. Sportaši koji su imali jedan ili više napadaja sinkope ili se žale na anginu pektoris trebaju pomisliti na anomalije koronarnih arterija.(12) Važno je utvrditi leziju kako bi se mogla eventualno operativno odstraniti. EKG u mirovanju je potreban kako bi se utvrdila hipertrofija miokarda ili neki vid aritmije, no najčešće je EKG NORMALAN! Kod ehokardiografije treba locirati smještaj lijeve koronarne arterije i ustvrditi radi li se o kakvoj devijaciji u njenom smještaju. Išemija miokarda je prisutna periodično, pa se najčešće ne primjećuje u EKG-u u mirovanju. (17) Ehokardiografija nije 100 % pouzdana u uočavanju promjena koronarnih arterija, stoga se poseže za još jednom pretragom, arteriografijom. Arteriografija kojom postizemo direktan vizualan kontakt može pomoći u otkrivanju anatomije koronarnih arterija.

7. ARITMOGENA KARDIOMIOPATIJA DESNE KLIJETKE

ARVC je po prvi puta opisan 1961.g. kao sindrom masivne zamjene mišićnog tkiva masnim tkivom u desne klijetke.(9) Desna klijetka može biti disfunkcionalna, otud i drugo ime ove bolesti: "Kardiomiopatija desne klijetke". U novije vrijeme otkrivena su 3 oblika bolesti: masni, fibrozni i fibrozno-masni oblik. ARVC je autosomno dominantna bolest koja se manifestira u adolescenata i mladih.(4) Gubitak miokarda desne klijetke je vrlo progresivno stanje. Dijagnoza se često postavlja između 20 i 50 godine života, često u mladih sportaša koji se žale na palpitacije i sinkope kod treninga. U mladih sportaša kod kojih se javljaju epizodne sinkope ili kod kojih tokom sportskih aktivnosti nastaje ventrikularna tahikardija, treba uzeti u obzir moguću dijagnozu ARVC-a.

8. ARVC KRITERIJI

Najvažniji kriteriji za ARVC su: obiteljska anamneza, abnormalnosti ECG-a, aritmije, ehokardiografski nalazi disfunkcije i strukturnih alteracija, obilježja srčanog zida. Magnetna

rezonanca je relativno nov pristup ARVC-u. (4,10) MR predstavlja “zlatni standard” u pretragama ARVC-a. MR je prilično točan i neinvazivan postupak pa je vrlo dobar izbor kao pretrage, međutim poteškoće može zadavati točna interpretacija rezultata jer često mogu biti prisutni artefakti, pa je teško razlikovati normalnu perikardijalnu od patološke masnoće. (10) Prijevremena depolarizacija ventrikula može također učiniti MR neprepoznatljiv.(4) Stručnjaci preporučuju sportašima koji su potencijalni kandidati za ARVC da smanje tjelesnu aktivnost, obave neinvazivne i invazivne pretrage, obave liječnički nadzor i uzmu terapiju ako je moguća.(4)

9. DILATIRAJUĆA KARDIOMIOPATIJA I MIOKARDITIS

Dilatirajuća kardiomiopatija i miokarditis mogu izazvati sinkopu i iznenadnu smrt u sportaša (12). Ovi entiteti se mogu teško klinički odijeliti, a etiološki najčešće je dilatirajuća kardiomiopatija idiopatske prirode odnosno nepoznatog uzroka 67%, zatim može biti uzrokovana virusnom infekcijom-virusni miokarditis u 12 %, bolest koronarnih arterija 11%. miokarditis vodi u nenormalnu formaciju mišića i abnormalno provođenje kardijalnih impulsa, kongestivno zatajenje srca kao i cirkulatorni kolaps. (11) Miokarditis se definira kao difuzna nekroza miocita, odnosno infiltracija limfocita uz oštećenje miokarda ali bez ishemije. U ranim stadijima fokalne upalne promjene dovode do žarišnih nekroza i edema miokarda koji u kasnijim stadijima mogu dovesti do globalnog zadebljanja stijenki. (12) Miokarditis može simulirati asimetričnu ili simetričnu hipertrofiju miokarda. Etiološki miokarditisi se najčešće dijele na infektivnog i neinfektivnog karaktera. Ne infektivni oblik miokarditisa uzrokuju droge (kokain, antraciklini), kemikalije (ugljični dioksid), autoimune bolesti (lupus...), alergijske reakcije. Infektivni oblik miokarditisa uzrokuju virusi (poliovirus, coxsackievirus, influenzavirus...) Miokarditis prati simptome virusne infekcije. Infiltracija mononuklearnih stanica i produkcija citokina i antitijela javlja se u odsutnosti virusne infekcije. Radiografija prsnog koša u pacijenata sa miokarditisom ukazuje na kardiomegaliju. EKG može pokazati sniženu voltažu, ST elevaciju, invertirane T valove, abnormalne Q valove, ventrikularnu aritmiju, srčani blok. Ehokardiografija pokazuje globalnu sistoličku disfunkciju i dilataciju lijevog ventrikula.(11,18) Dobra vijest je da više od 2/3 djece sa miokarditisom se potpuno oporavi. 10 do 20 % pacijenata razvije kronični oblik kardiomiopatije. Idiopatska dilatirajuća kardiomiopatija je autosomno dominantna bolest, i karakterizirana je disfunkcijama u imunološkoj regulaciji.(10) Te abnormalnosti vode do sistoličke disfunkcije i u konačnici do kongestivnog srčanog zatajenja. Zamijećeno je da se iznenadna smrt javlja najčešće u fazi zaliječenog miokarditisa stoga su izašle smjernice za sportaše koje kažu da osobe koje imaju miokarditis ne smiju trenirati narednih 6 mjeseci. Prije povratku profesionalnom sportu trebaju proći kompletne testove kako bi se ustvrdila funkcija ventrikula prilikom odmora ali i vježbanja.(5) Smatra se da se sportaš može vratiti bavljenju sportom tek kada se normalizira rad srca i bez vidljivih aritmija. Kod osoba sa kardiomiopatijom malo je podataka i jasan je stav da se osobe sa dilatirajućom kardiomiopatijom ne bi trebale vraćati sportu.(1, 5, 7)

10. IZNENANADNA SRČANA SMRT NAKON UDARCA U PRSA (COMMOTIO CORDIS)

Mladi sportaši mogu umrijeti od iznenadnog udarca u prsa. Ovaj pojam, definiran kao commotio cordis (SRČANI POTRES), je jednolična posljedica trenja srca nepenetrirajućom traumom izazvanom izravnim udarcem u prednji dio prsišta.(8) Za razliku od miokardijalne kontuzije, gdje je uzrok izazvan strukturnim oštećenjem, kod commotio cordis-a nema izravne fizičke traume, odnosno nema oštećenja srca kao mišića, ali dolazi do mehaničke stimulacije mišića kao posljedice vanjskog udarca u predio thoraxa.(8, 11) Tom prilikom, commotio cordis može

uzrokovati fatalni srčani arrest, bilo zbog traume miokarda ili može izazvati mehaničko-električni val koji će pokrenuti ventrikularnu tahiaritmiju tijekom razdoblja promjenjivog T vala.(7,8) Commotio cordis prvi puta je opisan 1932.g. u velikih zečeva, da bi kasnije skrenuo pažnju kliničarima koji su naišli na djecu koja su iznenada preminula od udarca u prsa tijekom bavljenja sportom. Commotio cordis je najčešći u djece i adolescenata (oko trinaeste godine, iako su zabilježeni slučajevi od 3 mjeseca života od 50 godine života), zbog toga što mlađe osobe imaju uzak, prijanjajući prsni zid koji olakšava prijenos energije udarca u prsa i miokard. (15, 13, 11) Statistički podaci govore da se u 96 % slučajeva radi o muškom spolu. Najčešći uzrok commotio cordisa su «projektili» kao što su loptica za bejzbol, golf, ragbi, hokej i slično. Osim udaraca loptom commotio cordis se javlja i u boksača, u treniranju karatea, judu, kung fu. Zabilježeni su slučajevi i tijekom manjih aktivnosti u vrtu, igrama starijih s djecom uslijed udarca u prsište. Srčana kontuzija je viđena u pacijenata u kojih je prekordijum pogođen sa relativno malom silom.(10, 6) U većini slučajeva, nema predisponirajućih srčanih problema koje bi pogodile sportaše, u prilog tomu govore i obdukcije kod kojih nisu nađeni dokazi srčanih oštećenja. Vrlo važna varijabla u stvaranju fibrilacije ventrikula vrlo vjerojatno je energija udarca. Pri udarcu od 30-40 mph (milja) ili 48 do 64 km/sat veća je vjerojatnost da se izazove ventrikularna fibrilacija od onih s većim ili manjim brzinama. Predilekciju za nastanak commotio cordisa predstavlja komplicirani suodnos između precizne brzine i jačine udarca prsnog koša. (faktori koji utječu su: ukupna količina kinetičke energije ($E=m*v/2$); odnosno masa projektila, kut udarca projektila, mjesto udarca projektila, udarac u vrijeme vulnerabilne faze repolarizacije) Hipervagotonija i aktivacija simpatičkog živčanog sustava je predložena kao potencijalni mehanizam nastanka u commotio cordis. Naknadno, međutim u eksperimentalnim modelima pokazalo se da autonomna blokada nema utjecaja na frekvenciju SCD, polimorfne ventrikularne tahikardije ili elevacije ST segmenta. Dodatno je potvrđeno da vazotonički i simpatički doprinos ne utječe mnogo u patogeničkim promjenama koje dovode do sindroma SCD zbog napuhivanja prsnog koša. Commotio cordis može uzrokovati SCD (iznenadnu srčanu smrt) akutnom inicijacijom ventrikularne fibrilacije.(1,2,8) Udarac bejzbolskom lopticom može izazvati ventrikularnu fibrilaciju u trenutku kada pogodi centar lijevog ventrikula tijekom promjenjivog dijela repolarizacije, 15 do 30 msec prije vrha T-vala (kratka vulnerabilna faza kardijalnog ciklusa predstavlja 1% cijelog ciklusa). Tokom sportske aktivnosti nastupa tahikardija (gdje frekvencija raste na 120 otkucaja, i time smanjuje ukupno trajanje kardijalnog ciklusa, ili drugim riječima povećava duljinu trajanja vulnerabilne faze - “prozora vulnerabilnosti”, isto tako jača tjelesna aktivnost traži veću opskrbu kisikom, da se nadoknadi hipoksija, a tada je srce podložnije promjenama ventrikularne fibrilacije. Elektrofiziološke promjene, mehaničko-električna feedback reakcija, kao i otvaranje ionskih kanala neki su od mehanizama mogućeg nastanka commotio cordis-a. Ipak, središnji mehanizam uzrokovan mehaničkim putem koji uzrokuje ventrikularnu fibrilaciju još ostaje nepoznat. Liet je demonstrirao da udarac u različite dijelove regije prsnog koša karakterizira drukčiji stanični odgovor.(1, 2, 8) Te promjene uključuju stvaranje novih akcijskih potencijala, kraćih ili dužih od klasičnih.Udarac može uzrokovati naknadno podraživanje samo kada je nova aktivacija nastala mehaničkom stimulacijom (uzrokovana aktivacijom kation neselektivnih podražljivih ionskih kanala), te nakon povratka na izvorno područje utjecaja, ova aktivacija ne utječe na duljinu trajanja akcijskog potencijala (uzrokovanu aktivacijom natrijevih-selektivno podražljivih ionskih kanala). Vrijedno je pažnje to da se približno 40% SCD pojavi unatoč prisutnosti zaštitne opreme. (6) Preživljenje uslijed commotio cordisa uz promptno reagiranje, i brzo započinjanje kardiopulmonalne resuscitacije i defibrilacije iznosi oko 15 %. Oni koji su preživjeli commotio cordis sa ventrikularnom fibrilacijom trebaju se podvrgnuti testovima tipa EKG, holter EKG, ehokardiografiji. Standardni elektrofiziološki testovi i implantable cardioverter - defibrillators nisu uvijek preporučljivi.(9)

11. ULOGA DOPINGA U SPORTU

Nedopuštena sredstva iako su zabranjena često su korištena kao pomoćna sredstva te pri tom zlorabljena. Njima se nastoji povećati veća efektivnost, postići maksimalno poboljšanje performansi, tjelesne težine, agresivnosti, mentalnih sposobnosti i fizičke snage, bržeg oporavka i smanjenog osjećaja boli.(1,20) Doping je u sportu konvencionalno definiran kao nedopuštena i opasna supstanca koja se koristi u svrhu povećanja performansi, a zabranjena je od organizacija koja kontroliraju natjecanja. Neke znanstvene studije, bazirane na prikazima bolesnika (case reports) i kliničkim promatranjima (clinical observations), dale su podatke o ozbiljnim kardiovaskularnim nepovoljnim efektima, uključujući iznenadnu srčanu smrt SCD (sudden cardiac death) uslijed korištenja nedopuštenih supstanci. U studijama su bili uključeni sljedeći preparati: Anaboličko-androgeni steroidi (AAS), uključujući dvije sintetske supstance, tetrahydrogestinon i androstendion, stimulansi kao što su efedra, i ne steroidni pripravci kao što su rekombinantni humani eritropetin (rHuEpo), humani hormon rasta (hGH), kreatin i beta-hydroxy-beta-methylbuthyrat. (9, 16) AAS su sintetski derivati testosterona koje sportaši najviše zlorabe kako bi povećali mišićnu masu i poboljšali sportske sposobnosti. U nekim sportovima, sportaši su izjavili da je korištenje AAS-a rezultiralo boljim oporavkom, jačim kapacitetom za trening, i povećanju fizičkih i psihičkih sposobnosti. Mnogi, a među kojima i milijun Amerikanaca koristi ili je koristilo AAS da bi poboljšali sportske sposobnosti i/ili poboljšali fizički izgled. U stvari, zloupotreba AAS nije ograničena samo na sportaše koji se natječu, već se očituje na svim razinama, od školske djece do profesionalnih sportaša.

Pretežno ih koristi skupina ljudi koja se bave body buildingom da bi dobili na snazi i estetskom izgledu. U studijama se navodi potencijalna povezanost metabolizma lipoproteina s androgenima, te jača sklonost nastanku aterogenih plakova koji kasnije povećavaju rizik od bolesti koronarnih arterija, infarkta miokarda, i SCD-a. Redukcija žilno-protektivnog HDL kolesterola, može voditi ka ranoj aterosklerozi.(17,19) Akutni ne-kobni infarkt miokarda zabilježen je 1988, a fatalni infarkt 1990. Iako je uzročno posljedičnu vezu teško ustanoviti, moguće je da AAS doprinijele povećanju veličine srca i možda povećala odgovornost kateholamina da uzrokuje aritmije. U drugih sportaša, upalne promjene mogu biti fokus za nastajanje aritmija.(18) Efedrin je jako moćan simpatomimetski stimulator, koji može uzrokovati oblik kardiomiopatije sličan onome kojeg nalazimo kod viška kateholamina. Mnogo puta su zabilježeni nepovoljni kardiovaskularni događaji uslijed korištenja AAS-a i Efedrina, kao što su aritmije, infarkt miokarda, kardiomiopatije, i iznenadna srčana smrt. Povećanje mase lijevog ventrikula je više puta zabilježeno, dok su neki istraživači zabilježili čak i nastanak koncentrične hipertrofije. Nakon nekoliko godina kronične zlorabe AAS, kod dobro utreniranih sportaša zabilježana su supklinička oštećenja sistoličkih i dijastoličkih funkcija miokarda, u korelaciji sa količinom i duljinom uzimanja AAS-a. AAS također može uzrokovati arterijsku hipertenziju.(14) Zgrušavanje krvi i fibrinoliza imaju negativan utjecaj.(11) Korištenje AAS udruženo je sa trombocitnom hiperaktivnošću i efektima vazoreaktivnosti. Iako postoji nepobitna veza između korištenja nedopuštenih sredstava (doping) i posljedično uzrokovane iznenadne srčane smrti, ne može se uvijek točno ustvrditi zloraba AAS-a i rHuEpo, ali kod iznenadne srčane smrti treba uvijek prvo pomisliti na korištenje dopinga.

12. ZAKLJUČAK

Iako profesionalni sportaši predstavljaju najzdraviju populaciju, i među njima se javljaju iznenadne i najčešće neočekivane smrti. Javljaju se i iznenadne presinkope i epizodne sinkope. Nažalost, popriličan je broj slučajeva epizodnih sinkopa koje su rezultirale kolapsom i iznenadnom smrti. Uloga modernog liječnika je detektirati potencijalni uzrok iznenadne srčane smrti. Evaluacija problema je vrlo teška zbog različitih dijagnoza ove rijetke ali fatalne bolesti. Liječnici trebaju biti svjesni opreza kod takvih pacijenata, kao i nekih limita dijagnostičkih

metoda. Liječnici trebaju uz dobro poznavanje patologije biti svjesni značenja sinkope i moguće pozadine koja se krije iza tih pojava.

13. LITERATURA

1. Navin Chandra, Rachel Bastiaenen, Michael Papadakis and Sanjay Sharma
Journal of the American College of Cardiology. Sudden Cardiac Death in Young Athletes
Practical Challenges and Diagnostic Dilemmas, Volume 61, Issue 10, March 2013 DOI:
10.1016/j.jacc.2012.08.1032
2. Oswald D, Dvorak J, Corrado D. *et al* Sudden cardiovascular death in sport. Lausanne
recommendations: preparticipation cardiovascular screening.
http://multimedia.olympic.org/pdf/en_report_886.pdf (accessed 8 Jan 2007)
3. Lammlein KP¹, Stoddard JM², O'Connor FG³Preparticipation Screening of Young Athletes:
Identifying Cardiovascular Disease.Prim Care. 2018 Mar;45(1):95-107. doi:
10.1016/j.pop.2017.11.005.
4. Corrado D¹, Basso C², Judge DP².Arrhythmogenic Cardiomyopathy.
Circ Res. 2017 Sep 15;121(7):784-802. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.117.309345.
- 5.Kimberly G. Harmon, Irfan M. Asif, David Klossner, Jonathan A. Drezner Incidence of
Sudden Cardiac Death in National Collegiate Athletic Association Athletes, Circulation.
2011;123:1594-1600
6. Konstantinos I Stroumpoulis, Ioannis N Pantazopoulos, and Theodoros T Xanthos
Hypertrophic cardiomyopathy and sudden cardiac death, World J Cardiol. 2010 Sep 26; 2(9):
289–298.
- 7.Joydeep Ghosh, MD, FACC, Indian Pacing Electrophysiol J. 2006 Jul-Sep; 6(3): 139–141.
Sudden Cardiac Death in Athletes - What Can be Done?
8. Christopher Madias, MD,¹Barry J Maron, MD,²Alawi A Alsheikh-Ali, MD,¹N A Mark Estes
III, MD,¹ and Mark S Link, MD¹Commotio Cordis
Indian Pacing Electrophysiol J. 2007 Oct-Dec; 7(4): 235–245.
9. James Walker, Hugh Calkins, MD, and Saman Nazarian, MD
Am J Med. 2010 Dec; 3(12): 1075–1081. Evaluation of Cardiac Arrhythmia among Athletes
10. Marcus F.I., McKenna W.J., Sherrill D., et al.
(2010) Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proposed
modification of the task force criteria. Eur Heart J 31:806–814.
11. Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. JAMA. 2002;287:1308–
1320.
12. Wynne J, Braunwald E. The cardiomyopathies and myocarditides. In: Braunwald E, Zipes
DP, Libby P, editors. Heart disease: A textbook of cardiovascular medicine. 6th ed. Philadelphia:
WB Saunders; 2001. pp. 1751–1806.

13. Towbin JA. Molecular genetic basis of sudden cardiac death. *Cardiovasc Pathol*. 2001;10:283–295.
14. Spirito P, Autore C. Management of hypertrophic cardiomyopathy. *BMJ*. 2006;332:1251–1255.
15. Williams L, Frenneaux M. Syncope in hypertrophic cardiomyopathy: mechanisms and consequences for treatment. *Europace*. 2007;9:817–822.
16. Basso C, Thiene G, Corrado D, Buja G, Melacini P, Nava A. Hypertrophic cardiomyopathy and sudden death in the young: pathologic evidence of myocardial ischemia. *Hum Pathol*. 2000;31:988–998.
17. Turakhia M, Tseng ZH. Sudden cardiac death: epidemiology, mechanisms, and therapy. *Curr Probl Cardiol*. 2007;32:501–546
18. Elliott P, McKenna WJ. Hypertrophic cardiomyopathy. *Lancet*. 2004;363:1881–1891.
19. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden cardiac death? *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2006 Apr;7(4):228-33. Review.
20. Crampton DM. Arrhythmias and sudden death in athletes. *New Engl Jour of Med*. 2001;344:535.

PERKUTANE IGLENE BIOPSIJE PROMJENA U DOJKAMA

1. UVOD

Igljena Core biopsija (core biopsy - biopsija jezgra) predstavlja metodu uzimanja tkiva iz promjene u dojci specijalnom iglom pod kontrolom ultrazvuka ili mamografa što omogućava praćenje prolaska igle kroz tkivo do ciljane promjene.

Danas je perkutana biopsija dojke pouzdana alternativa hirurškoj biopsiji za patohistološku dijagnozu. Manje je invazivna metoda, relativno brzo se izvodi, ne deformiše dojku, uzrokuje minimalne ožiljke, komplikacije se rijetko dešavaju (manje od 1/1000), niža je cijena dijagnostike(1-6).

Prvi put je metoda perkutane biopsije opisana ranih 1990-ih godina. Parker i sar. prvi su opisali metodu core biopsije pod kontrolom ultrazvuka sa 14 gauge iglom i pokazali 100% korelaciju sa hirurškim biopsijama za 49 ekscitiranih masa uključujući 34 karcinoma(1-3).

Perkutana iglena biopsija se izvodi u ambulantnim uslovima, pod kontrolom UZ i stereotaksije, a koristi se modalitet koji najbolje pokazuje leziju. Neke fizičke osobine pacijenta npr.bolovi i ograničena pokretljivost vrata i leđa, veličinu dojki i dubinu lezije treba uzeti u obzir pri odobiru modaliteta snimanja.

Potpisani infomativni pristanak je neophodan prije početka procedure, a radiolog će porazgovarati sa pacijenticom o rizicima, prednostima i alternativama perkutane biopsije (hirurška biopsija), o rizicima alternativnih procedura, kao i o eventualnoj hirurškoj eksciziji u slučaju malignih, visoko rizičnih te neusaglašenih benignih lezija.

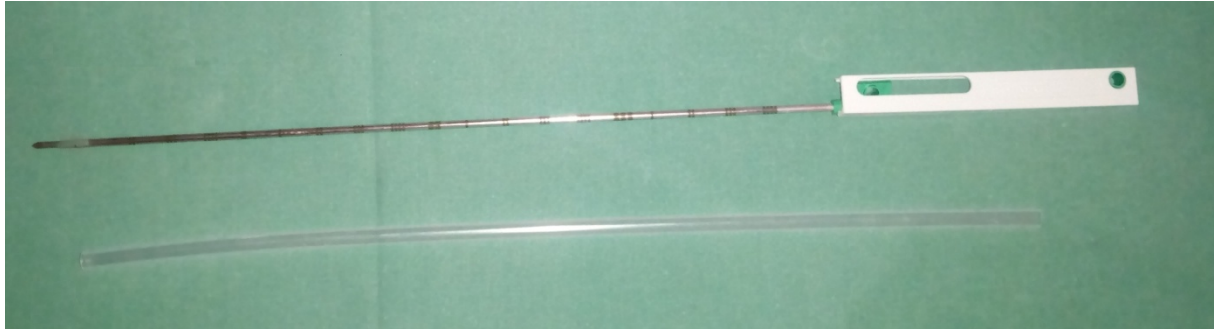
Važan je podatak o alergijskim reakcijama (lidokain, epinefrin, lateks, dezinficijens), upotrebi lijekova (antikoagulantna th), pojedinim vazovagalnim reakcijama. Anamnestički podaci o upotrebi acetilsalicilne kiseline ili oralne antikoagulantne terapije nisu kontraindikacija za izvođenje biopsije, ali se pacijentima savjetuje da prestanu uzimati terapiju 24/48 sati prije procedure kako bi se smanjio rizik o pojave hematoma.

Laboratorijske analize obično nisu potrebne. Nakon što se pacijentica postavi u odgovarajući položaj u zavisnosti od tehnike koja će se koristiti, očisti se radno polje aseptičnim rastvorom i daje se lokalna anestezija. Najčešće se koristi lidokain 1% ili 2% u rastvoru natrijum bikarbonata u omjeru 1:9 za potkožnu anesteziju, a po potrebi lidokain ili xylokain sa epinefrinom za duboku anesteziju. Epinefrin će prolongirati djelovanje anestetika, a ne daje se subkutano zbog eventualne nekroze.

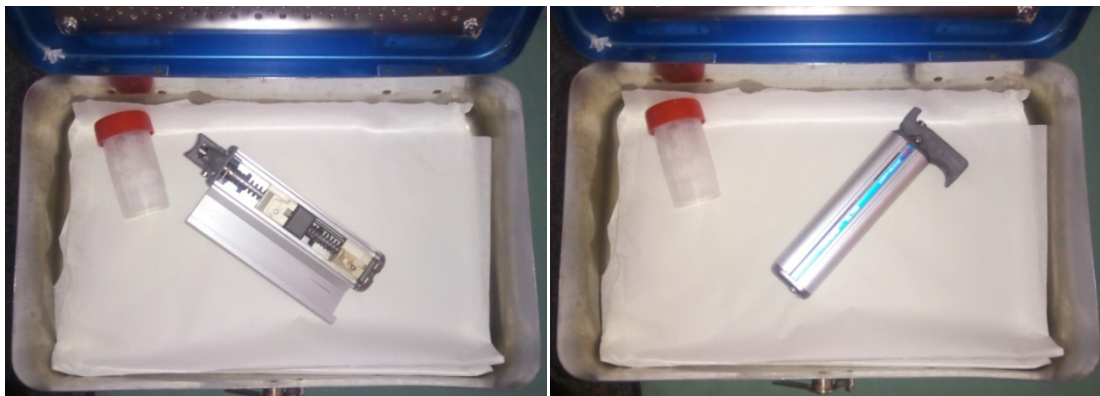
Tri su glavna tipa perkutanih iglenih biopsija promjena u dojkama(8):

¹ Klinika za radiologiju i nuklearnu medicinu, UKC Tuzla

- FNA - fine-needle aspiration - punkcija cističnih promjena ili solidnih masa iglama 25 - 20 gauge pod kontrolom UZ ili palpatorno,
- Igljena Core biopsija - iglama 18 - 14 gauge(slika 1.) i automatizovanim pištoljima sa oprugom (slika 2. i 3.), uglavnom za biopsiju solidnih masa pod kontrolom UZ ili palpacijom,
- Direktna vakum asistirana biopsija - iglama 14 - 7 gauge pod kontrolom stereotaksije i UZ, za biopsiju solidnih masa i mikrokalciifikata.



Slika 1. Biopsijska igla - 14 gauge



Slika 2.i3. Automatizovani pištolj za biopsije sa oprugom

FNA ili iglena core biopsija palpabilnih lezija može se izvesti i palpatornim navođenjem bez direktne vizualizacije lezije i igle. Uglavnom je rezervisana za ciste ili solidne mase(8).

2. STEREOTAKSIJSKA BIOPSIJA

Stereotaksijska biopsija se koristi za biopsiju suspektih lezija koje se ne vizualiziraju ultrazvukom: mikrokalciifikati, asimetrije i distorzije arhitektonike fibroglandularne komponente. Dva su sistema stereotaksijske biopsije: sa ugrađenim ležajem za pacijenta, pri čemu je pacijentica u ležećem položaju sa dojkom u otvoru stola a oprema za biopsiju i izvor X-zraka su ispod ležaja. Ovakav tip uređaja zahtjeva veću prostoriju ali je udobniji za pacijenticu. Druga vrsta stereotaksijskih uređaja su uspravne jedinice koje se dodaju na standardnu mamografsku opremu, jeftinija su varijanta i zahtjevaju manji prostor, a pacijentica je u sjedećem ili bočnom položaju(26).

Prije biopsije se pregledaju prethodni mamogrami i odluči se za projekciju koja najbolje prikazuje leziju (CC/MLO), komprimira se dojka sa prozorom za biopsiju te se izračunavaju koordinate lezije: X (horizontalna), Y (vertikalna) i Z osa (dubina lezije). Zatim se dezinfikuje koža, anestezira i napravi se mala incizija na koži od nekoliko milimetara. Uvodi se biopsijska

igla kroz parenhim dojke do lezije, te se u tom položaju naprave snimci kako bi se osigurao odgovarajući tok igle pri biopsiji ili se eventualno načini repozicija pod uglom od $+15^\circ$ ili -15° . Uzima se uzorak core ili vakum asistiranom biopsijom i načine se snimci sa iglom u leziji kako bi se dokumetovalo da bioptirani uzorci pripadaju ciljanoj leziji. Za svaki naredni uzorak pomjeri se ugao igle(26).

U nekim centrima nakon završene biopsije aplicira se marker u slučaju potrebe za hirurškom ekscizijom. Markeri su različitog oblika u slučaju više lezije u jednoj dojci, napravljeni od titanijuma i tako kompatibilni za MRI i obloženi kolagenom ili polyvicryl matreijalom za vizualiziranje ultrazvukom(22). Mjesto incizije se komprimira 5 minuta u slučaju krvarenja i stavlja se serilna gaza. Napravi se postbiopsijski MMG snimak u dvije pozicije bez kompresije da se prikaže marker jer je u 20% slučajeva opisano pomjeranje markera.

3. BIOPSIJA POD KONTROLOM ULTRAZVUKA

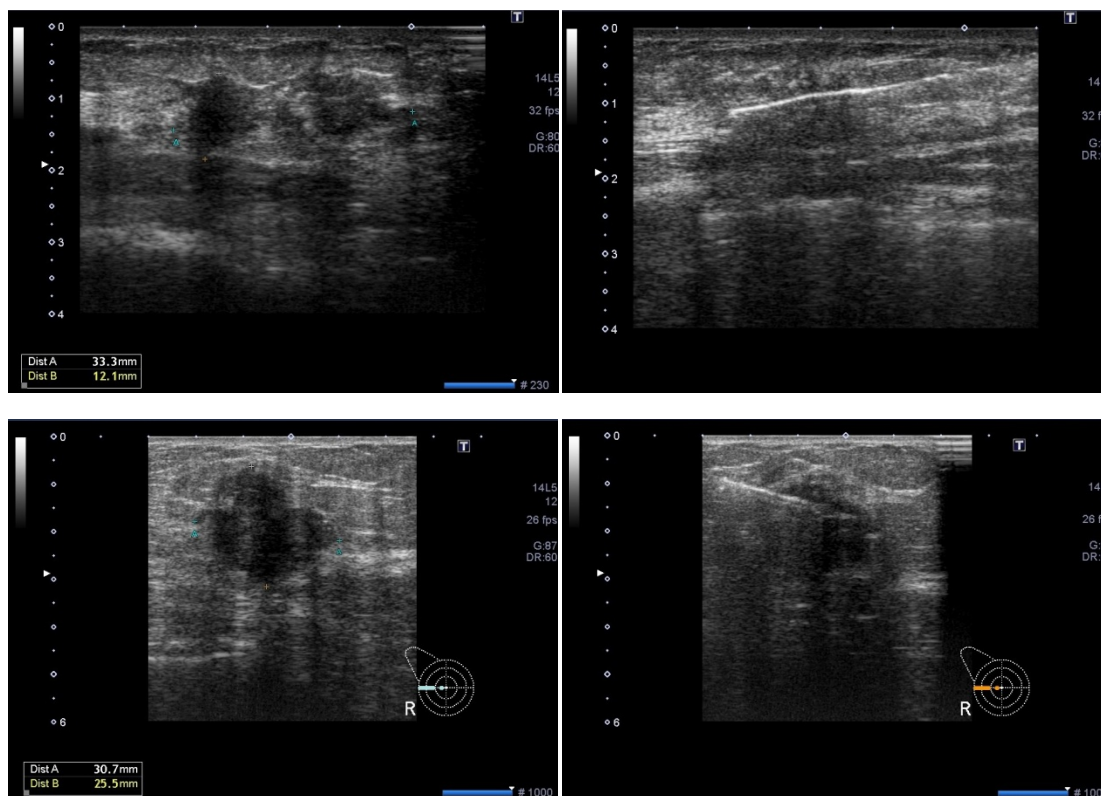
Igljena biopsija pod kontrolom UZ izvodi se u realnom vremenu a direktna vizualizacija igle omogućava precizno uzorkovanje tkiva. Ultrazvuk je neškodljiva, bezbolna i efikasna metoda za diferenciranje solidnih od cističnih promjena dojke, evaluaciju palpabilnih masa koje nisu vidljive na MMG, kao i za pregled mladih i trudnih žena sa palpabilnim promjenama(15).

Prema Geugletu i sar. ultrazvučna diferencijacija benigne u odnosu na malignu promjenu dostigla je senzitivnost od 94%(16).

Biopsija pod kontrolom UZ nudi niz prednosti u odnosu na stereotaksiju, prije svega izostanak jonizujućeg zračenja (sigurna je za trudnice), prikaz u realnom vremenu (direktna vizualizacija igle, teže dostupne lezije (u aksilama i retroareolarno) i višestruke lezije (jedne ili obje dojke) se bioptiraju u jednom aktu. Pacijenticama je udobniji položaj i nema kompresije dojke(6). Ultrazvuk je ekonomična i dostupna metoda. Pri izvođenju procedure koristi se free-hand metoda gdje radiolog jednom rukom drži sondu a drugom pištolj sa iglom. U nekim ustanovama postupak izvode dva ljekara, jedan drži sondu, a drugi pištolj za biopsiju.

Kontraindikacije su lezije koje se ne mogu vizualizirati ultrazvukom (mikrokalcifikacije)(6).

Pacijentica se postavi u odgovarajući položaj sa ipsilateralnom rukom iznad glave. Ultrazvukom se verificira lezija u dojci. Ultrazvučna sonda se dezinficira a kao kontaktno sredstvo koristi se sterilni gel. Koža se dezinficira aseptičnim rastvorom, na mjestu incizije se daje lokalni anestetik. Skalpelom se napravi incizija na koži od svega nekoliko mm. Mjesto incizije zavisi od lokalizacije lezije u dojci. Obično je oko 2 cm od ruba sonde ili periferno kod dubokih lezija. Uvodi se igla kroz parenhim dojke do lezije pod direktnom kontrolom UZ paralelno sa položajem sonde. Prije biopsije naprave se slike, zatim se bioptira lezija i uzima se materijal za analizu. Naprave se snimci sa iglom unutar lezije kako bi se potvrdilo da bioptirani materijal pripada ciljanoj leziji (slika 4.). Uzorci se spremaju u označene posudice sa formalinom. Po potrebi se komprimira 5 min mjesto incizije, stavi se sterilna gaza, bez potrebe za šivanjem. Pacijentice se nakon biopsije ne zadržavaju na odjelu. Savjetuje im se poštediti od težeg fizičkog napora u narednih 24 – 48 sati, analgetik po potrebi, antibiotska krema na mjesto incizije po potrebi, hladan oblog(6,27).



Slika 4. Igljena Core biopsija pod kontrolom ultrazvuka; pre i post biopsijski snimci(igla unutar lezije potvrdi da uzorak pripada ciljanoj promjeni)

4. KOMPLIKACIJE

Komplikacije se rijetko javljaju. Generalno, iglene biopsije mogu dovesti do pojave hematoma i infekcije, ali hematomi ne zahtjevaju drenažu a infekcije koje zahtjevaju antibiotik su veoma rijetke, tek 0,2%(9). U slučaju pojave krvarenja napravi se kompresija. Postoji mogućnost pneumotoraksa ali izuzetno rijetko zbog vizualizacije igle i horizontalnog pristupa paralelno sa grudnim košem. Kod trudnica i dojilja mogu se formirati mliječne fistule. Druge rijetke komplikacije su ruptura implantata, te vazovagalne reakcije(8).

4.1. Broj uzoraka

Još uvijek nije utvrđen standard o broju uzoraka. Nedavne studije su pokazale da je 4 ili 5 uzoraka dovoljno za patohistološku analizu. Broj uzoraka treba biti veći za lezije sa kompleksnim radiološkim karakteristikama. Najvažniji su prvi uzorci jer već sljedeći mogu biti maskirani promjenjivim stepenom krvarenja.(6)

Fishman i sar. u svom radu govore o izgledu i karakteristikama uzorka: tvrđi, bijeli uzorci koji tonu na dno posude sa formalinom smatraju se reprezentativnim uzorcima. Za razliku od njih žuti i želatinozni, plutajući uzorci sa čijih se krajeva odvajaju tračci uglavnom sadrže mast i zahtjevaju ponavljanje(7) (slika 5.).

Biopsija lezije sa mikrokalcifikatima zahtjeva radiografiju uzorka da se potvrdi prisustvo kalcifikata.



Slika 5. Bioprirani uzorci u zatvorenoj plastičnoj posudi sa formalinom, uzorci bjeličasti, tonu na dno posude smatraju se reprezentativnim.

5. RADIOLOŠKO-PATOHISTOLOŠKA KORELACIJA

Radiološko – patohistološka korelacija je ključna za izbjegavanje lažno negativnih rezultata. Korelacija može da bude usaglašena ili neusaglašena malignost ili benignost. Na primjer, ako lezija radiološki pokazuje pleomorfne kalcifikacije, patohistološki nalaz malignog, visoko rizičnog ili benignog bio bi usaglašen ako se u PH nalazu opišu kalcifikati. Ali ako se na PH nalazu opiše nekalcificirani fibroadenom, radiološko – histološka korelacija bila bi neusaglašena(8). S druge strane, kalcifikati kalcijum – fosfata lako se uočavaju HE bojenjem, za razliku od kalcijum-oksalatnih kalcifikata koji se prikazu tek specijalnim polarizovanim svjetlom. Iz tog razloga bioprirani uzorci mikrokalcifikata zahtjevaju radiografiju uzorka(8).

Prema Parikhu i Tickmanu postoji pet radiološko – histoloških korelacija(11):

- Usaglašena malignost – lezija radiološki suspektnog malignog izgleda i patološki potvrđena malignost. Radiolog saopštava nalaz pacijentici, nakon čega biva upućena onkološkom konziliju.
- Neusaglašena malignost – lezija radiološki benignog izgleda, patološki se dokaže malignost. Pacijentica se upućuje onkološkom konziliju.
- Usaglašena benignost – radiološki i patohistološki benigna lezija. Neka benigne lezije se hirurški odstrane zbog odluke pacijenta ili prijedloga ljekara, a ostale benigne lezije se radiološki prate, prema protokolu.
- Neusaglašena benignost – radiološki suspektnog malignog izgleda lezija, patohistološki se dokaže kao benigno. U tom slučaju neophodno je ponoviti biopsiju ili hirurški odstraniti leziju.
- Granični nalazi – atipična duktalna hiperplazija, radial scar, papilarne lezije, filodni tumor, granične su lezije koje zahtjevaju hiruršku eksciziju ili eventualno ponoviti biopsiju.

U slučaju usaglašenih benignih lezija Lee i sar.(18) preporučuju kontrolnu MMG za godinu dana, a u slučaju nespecifičnih benignih nalaza (fibrocistična displazija, apokrina metaplazija) kontrola bioprirane dojke za 6 mjeseci, a obje dojke za 12, 24 i 36 mjeseci.

Prema odvojenim studijama Comstock(13) i Jackman i sar.(14) preporučuju prvu postbiopsijsku kontrolu za 6 mjeseci.

Poteškoće – uzroci i rješenja

Eventualne greške pri izvođenju biopsije mogu rezultirati sa lažno negativnim rezultatima i tako odgoditi liječenje karcinoma. Poteškoće sa kojima se možemo susresti:

- Vizualizacija lezije

Za uspješno i sigurno izvođenje postupka presudni su iskustvo radiologa i adekvatna oprema. Danas se koriste ultrazvučni aparati sa linearnim sondama visoke rezolucije, frekvence 7 – 14 Hz. Color dopler se koristi u svrhu lokalizacije krvnih sudova, te odabiru mjesta punkcije i pravca kretanja igle. Mamografija i stereotaksijska biopsija su metoda izbora za mikrokalcifikacije. U slučaju da je stereotaksijska biopsija nedostupna, da pacijentica ne može zauzeti odgovarajući položaj ili da se area mikrokalcifikata ne može locirati stereotaksijom, koristi se UZ metoda. U tom slučaju bioptira se područje više puta u nekoliko pravaca(26,27).

- Vizualizacija igle

Da bi se igla prikazala cijelom dužinom, mora imati paralelan položaj sa sondom. Bilo da se pomjeri tok igle ili da se angulira sonda, igla se gubi iz vidnog polja(26,27).

- Duboke lezije

U voluminoznijim dojka duboko prepektoralno smještene lezije nedostupne su za prilaz sa periferije. Ukoliko otvor na koži pravimo u neposrednoj blizini UZ sonde, zbog okomitog položaja igle postoji mogućnost nastanka pneumotoraksa. U tom slučaju incizija se pravi 2 – 3 cm od ruba sonde, igla se uvede u leziju, te se lezija odigne iglom od podloge i igla se dovede u horizontalan položaj paralelan sa grudnim košem(27).

Pacijentica se može postaviti u bočni položaj što mijenja smjer toka igle.

Alternativno se ispod lezije može aplicirati lokalni anestetik koji će odići leziju naviše(8).

- Fibrozno tkivo

Prolazak igle kroz gusto žljezdano ili fibrozno tkivo može biti otežan. U tom slučaju koristi se koaksijalni sistem biopsije, gdje se igla pod kontrolom UZ uvodi u leziju, zatim se izvadi unutrašnji trokar pri čemu se vodi računa da proksimalni dio igle ostane u leziji i kroz plasirani dio uvodi se igla za biopsiju. Na taj način uzima se nekoliko uzoraka bez ponovnog traumatiziranja tkiva dojke(26). Poželjan je i pristup kroz mast, biopsije je lakša jer je mast mekana i igla se lakše vodi.

- Pokretne lezije

Pokretne palpabilne lezije mogu se fiksirati dlanom ili između palca i kažiprsta.

6. ZAKLJUČAK

Danas je perkutana iglena biopsija dojke pouzdana alternativa hirurškoj biopsiji za patohistološku dijagnozu. Manje je invazivna metoda, relativno brzo se izvodi, ne deformiše dojku, uzrokuje minimalne ožiljke, komplikacije se rijetko dešavaju a i niža je cijena dijagnostike. Izvodi se u ambulantnim uslovima, pod kontrolom UZ i stereotaksije, a koristi se modalitet koji najbolje pokazuje leziju. Biopsija pod kontrolom UZ nudi niz prednosti u odnosu na stereotaksiju, prije svega izostanak jonizujućeg zračenja (sigurna je za trudnice), prikaz u realnom vremenu (direktna vizualizacija igle, teže dostupne lezije (u aksilama i retroareolarno) i višestruke lezije (jedne ili obje dojke) se bioptiraju u jednom aktu. Pacijenticama je udobniji položaj i nema kompresije dojke. Ultrazvučna metoda je prihvatljivija i za radiologa jer se lakše i brže rukovodi, ne zahtijeva dodatnu opremu, a mjesto incizije se može mjenjati.

7. LITERATURA

1. Parker SH, Lovin JD, Jobe WE, et al. Stereotactic breast biopsy with a biopsy gun. *Radiology*1990; 176: 741–747. Link
2. Parker SH, Burbank F, Jackman RJ, et al. Percutaneous large-core breast biopsy: a multi-institutional study. *Radiology*1994; 193: 359–364. Link
3. ParkerSH, Jobe WE, Dennis MA, et al. US-guided automated large-core breast biopsy. *Radiology*1993; 187: 507–511. Link
4. Liberman L (2000) Percutaneous imaging-guided core breast biopsy: state of the art at the millennium. *AJR Am J Roentgenol* 174:1191–1199
5. Liberman L (2000) Percutaneous image-guided core breast biopsy. *Radiol Clin North Am* 40:483-500.
6. Luis A., Luis J.Pina. Ultrasound-guided core-needle biopsy of breast lesions, www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PM3259303
7. Fishman JE, Milikowski C, Ramsinghani R, Velasquez MV, Aviram G (2003) US-guided core-needle biopsy of the breast: how many specimens are necessary? *Radiology* 226:779–782
8. <https://clinicalgate.com/mammographic-and-ultrasound-guided-breast-biopsy-procedures/>
9. Basset,L.W., Mahoney M.C. and Apple,S.K.Interventional breast imaging:Curent procedures and assessing for concordance with pathology.*Radiol Clin North Am.* 2007;45:889-894
10. CardenosaG. Needle choice for sonographically guided core biopsy. *AJR Am J Roentgenol*1999; 173: 845–846. Crossref, Medline
11. ParikhJ, Tickman R. Image-guided tissue sampling: where radiology meets pathology. *Breast J*2005; 11: 403–409. Crossref, Medline
12. LibermanL, Drotman M, Morris EA, et al. Imaging-histologic discordance at percutaneous breast biopsy. *Cancer*2000; 89: 2538–2546. Crossref, Medline
13. ComstockCE. US-guided interventional procedures. In: Feig SA, ed. 2005 Syllabus: categorical course in diagnostic radiology—breast imaging. Oak Brook, Ill: Radiological Society of North America, 2005; 155–168.
14. JackmanRJ, Nowels KW, Rodriguez-Soto J, Marzoni FA Jr, Finkelstein SI, Shepard MJ. Stereotactic, automated, large-core needle biopsy of nonpalpable breast lesions: false-negative and histologic underestimation rates after long-term follow-up. *Radiology*1999; 210: 799–805. Link
15. Eric I. Rosen, Rex C. Bentley, Jay A. Baker and Mary Scott soo. Imaging – guided core needle biopsy of papillary lesions of breast.
16. Mesto ultrazvuka u skriningu tumorskih promena dojke – The role of ultrasound in breast tumor lesio screening. Ljiljana Ivanović, Mirjana Bogavac, Ljiljana Mladenović-Segedi. Klinički centar Vojvodine, Klinika za ginekologiju i akušerstvo
17. Geuglet CC, Beique RA. Continuous ultasound B scaning of palpable breast masses.*Radiology*.1975; 117:123-28.
18. LeeCH, Philpotts LE, Horvath LJ, Tocino I. Follow-up of breast lesions diagnosed as benign with stereotactic core-needle biopsy: frequency of mammographic change and false-negative rate. *Radiology*1999; 212: 189–194. Link

19. BrennerRJ, Bassett LW, Fajardo LL, et al. Stereo-tactic core-needle breast biopsy: a multi-institutional prospective trial. *Radiology*2001; 218: 866–872. Link
20. SchoonjansJM, Brem RF. Fourteen-gauge ultrasonographically guided large-core needle biopsy of breast masses. *J Ultrasound Med*2001; 20: 967–972. Medline
21. Needle Core Biopsy of Mammographic Lesions. Daniel C. Sullivan1
22. Trop I, David J, El Khoury M, Gautier N, Gaboury L, Lalonde L. Microcalcifications around a collagen-based breast biopsy marker: complication of biopsy with a percutaneous marking system. *AJR Am J Roentgenol* 2011;197(2):W353–W357. Crossref, Medline
23. Reynolds HE. Core needle biopsy of challenging benign breast conditions: a comprehensive literature review. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174(5):1245–1250. Crossref, Medline
24. Somerville P, Seifert PJ, Destounis SV, Murphy PF, Young W. Anticoagulation and bleeding risk after core needle biopsy. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191(4):1194–1197. Crossref, Medline
25. Mary C.Mahoney, Mary S.Newell. Breast Intervention: How I do It.<https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.13120985>
26. Ji Hyun Youk,MD, Eun-Kyung Kim,MD, Min Jung Kim,MD, Ji young Lee,MD, and Ki Keun Oh,MD. Missed breast Cancers at US guided Core needle biopsy: How to reduce them
27. Jennifer A. Harvey,MD, Ruth E. Moran,MD, US-guided Core needle biopsy of the breast: Technique and pitfalls, radiographics.18.4.9672971 1998. g.

Mufid Burgić
Mustafa Burgić

UDK 314.15-026.49:616-051

UZROCI I POSLJEDICE ODLASKA MLADIH LJEKARA IZ BIH

SAŽETAK

Usljed teške socio-ekonomske situacije u Bosni i Hercegovini, jedan od postratnih "trendova" odnosi se i na masovno iseljavanje mladih, obrazovanih ljudi, koji svoje živote i karijere odlučuju nastaviti izvan granica svoje zemlje. Jedan od primjera su i mladi ljekari koji se nakon završenog Medicinskog fakulteta specijalizaciju odlučuju nastaviti u nekoj od zemalja zapadne Evrope. Zbog toga ne iznenađuje činjenica da je BiH suočena sa problemom odliva "pameti". Ljekarske komore i istraživačke organizacije procjenjuju da Bosnu i Hercegovinu godišnje napusti 350 ljekara.

Ljekari iz zemalje i regiona najčešće odlaze u Njemačku, Austriju, Švedsku, Norvešku, Veliku Britaniju ili Sloveniju, gdje im se uz višestruko veću platu, nude i bolji uslovi rada. Razvijene zemlje tako dobijaju svojevrsne besplatne poklone u vidu školovanog medicinskog kadra. Fenomen nedostatka ljekara posljednjih desetak godina izražen je u razvijenim zapadnoevropskim zemljama. Bez obzira na visoka primanja, sve manje mladih ljudi se odlučuje da studira medicinu. Razlog su dugotrajne i teške studije, a izuzetno kompleksan i odgovoran posao. I u Njemačkoj je izražena migracija njihovog ljekarskog kadra u skandinavske zemlje i Veliku Britaniju, zbog kraćeg radnog vremena i veće plate. No, Njemačka svoje probleme, sve više, rješava kadrom sa Balkana. Vjetar u leđa onima koji odlaze u posljednjih nekoliko godina dalo je i zaključivanje sporazuma o zapošljavanju sa Slovenijom i Njemačkom, uvođenje bezviznog režima i promjena migracione politike Evropske unije (EU).

Prema podacima Svjetske banke, iz BiH je otišlo 23,9 odsto visokoobrazovanih i 11,1 odsto ljekara. Po tom parametru BiH zauzima jedno od vodećih mjesta u Evropi i svijetu. Emigracija za BiH predstavlja i demografski problem. Pored niskog prirodnog priraštaja, koji je posljednjih godina negativan, emigracija je jedan od glavnih uzroka velikog pada populacije na teritoriji BiH.

Iz svega navedenoga navedenoga uviđa se da je neophodno aktivno učešće visokoobrazovnih institucija, u sprječavanju masovni odliva mladih ljekara, kroz različite programe pomoći u pronalasku radnih mjesta u nekim od zdravstvenih ili obrazovnih institucija. Takođe studente je neophodno za vrijeme studija uključivati više u međunarodne programe razmjene, čime bi budući mladi ljudi mogli donjeti nove ideje i projekte i biti stimulisani za ostanak i dalje napredovanje u svoj zemlji.

Ključne riječi: socio-ekonomska situacija, ljekari, visoko obrazovanje, studenti

SUMMARY

Due to the difficult socio-economic situation in Bosnia and Herzegovina, one of the post-war "trends" also refers to the mass eviction of young, educated people who decide to live their lives

and careers beyond the borders of their country. One of the examples is young doctors who, after finishing the Medical Faculty, decide to continue their specialization in one of the countries of Western Europe. Therefore, it is not surprising that BiH faces the problem of "smart" outflow. The Doctors' Chambers and Research Organizations estimate that 350 doctors leave Bosnia and Herzegovina annually.

Doctors from the country and the region most often go to Germany, Austria, Sweden, Norway, the United Kingdom or Slovenia, where they offer better working conditions with a higher salary. Developed countries thus receive some kind of free gifts in the form of trained medical personnel. The phenomenon of physician deficiency in the last ten years has been expressed in developed West European countries. Regardless of high income, less and less young people decide to study medicine. The reason is long-term and difficult studies, and extremely complex and responsible work. And in Germany, the migration of their medical staff to the Scandinavian countries and the United Kingdom was pronounced, due to shorter working hours and higher wages. However, Germany increasingly tackles its problems with the cadres from the Balkans. The wind in the back for those who leave in the last few years has also resulted in the conclusion of a employment agreement with Slovenia and Germany, the introduction of a visa-free regime and changes in the EU's migration policy.

According to the World Bank, 23.9 percent of highly educated and 11.1 percent of doctors went from BiH. According to this parameter, BiH occupies one of the leading positions in Europe and the world. Emigration to BiH is also a demographic problem. In addition to the low natural growth, which has been negative in recent years, emigration is one of the main causes of a large decline in the population on the territory of BiH.

From all of the foregoing, it is understood that it is necessary to actively participate in higher education institutions, in preventing mass outflows of young doctors, through various programs to help find jobs in some of the healthcare or educational institutions. It is also important for students to include more in international exchange programs during studies, whereby future young people can bring new ideas and projects and be stimulated to stay in and progress in their country.

Keywords: socio-economic situation, doctors, higher education, students

1. UVOD

Emigracija kao proces je u historiji čovječanstva postojala oduvijek, a ljudi su se selili iz raznih razloga: zbog ratova, potrage za poslom, za sigurnošću, za boljim uslovima života. Međutim, kao najčešći razlog dobrovoljne emigracije danas se navode ekonomski razlozi. Psiholozi kažu da su ljudi koji emigriraju obično mladi i sredovječni ljudi koji teže boljem zaposlenju i životnom standardu, sigurnosti i vjeri u budućnost. Kroz ovaj proces su uglavnom na dobitku zemlje primatelji koje na ovaj način dobijaju stručnjake specijaliste i/ili jeftinu radnu snagu.

Jedan od osnovnih problema sa kojima se Bosna i Hercegovina (BiH) danas suočava jeste upravo emigracija, odlazak velikog broja, naročito mladih ljekara iz zemlje. Nakon velikih migracijskih promjena izazvanih ratom u BiH 1992 – 1995, te povremenih post-ratnih perioda intenziviranog odljeva mozgova iz BiH, broj iseljavanja iz BiH je tokom 2016. i 2017. godine veći nego prethodnih godina. Prema dostupnim zvaničnim podacima agencija za statistiku zemalja prijema i diplomatsko- konzularnih predstavništava BiH objedinjenih u Migracijskom profilu za BiH za 2016. godinu, procjena ukupnog broja osoba koje žive u iseljeništvu, a koje vode porijeklo iz BiH iznosi najmanje 2 miliona, što čini 56,64% u odnosu na 3.531.159 ukupnog stanovništva u Bosni i Hercegovini.¹ Prema procjenama Svjetske banke taj procenat je nešto manji i iznosi 44,5% što pozicionira Bosnu i Hercegovinu na 16. mjesto u svijetu po stopi emigracije u odnosu na broj stanovnika u zemlji (od ukupno 214 zemalja i teritorija obuhvaćenih

u „Migration and Remittances Factbook 2016“). Važno je napomenuti da se podaci Svjetske banke odnose samo na prvu generaciju bosanskohercegovačkih emigranata, te otuda i razlika u ukupnom broju i stopi emigracije u odnosu na ukupan broj stanovnika u zemlji.²

Usljed teške socio-ekonomske situacije u Bosni i Hercegovini, jedan od postratnih "trendova" odnosi se i na masovno iseljavanje mladih, obrazovanih ljudi, koji svoje živote i karijere odlučuju nastaviti izvan granica svoje zemlje. Ljekari iz zemalja regiona najčešće odlaze u Njemačku, Austriju, Švedsku, Norvešku, Veliku Britaniju ili Sloveniju, gdje im se uz višestruko veću platu, nude i bolji uslovi rada. Razvijene zemlje tako dobijaju svojevrstne besplatne poklone u vidu školovanog medicinskog kadra. Fenomen nedostatka ljekara posljednjih desetak godina izražen je u razvijenim zapadnoevropskim zemljama. Bez obzira na visoka primanja, sve manje mladih ljudi se odlučuje da studira medicinu.

Razlog su dugotrajne i teške studije, a izuzetno kompleksan i odgovoran posao. Danas je u Njemačkoj izražena migracija njihovog ljekarskog kadra u skandinavske zemlje i Veliku Britaniju, zbog kraćeg radnog vremena i veće plate. No, Njemačka svoje probleme, sve više, rješava kadrom sa Balkana. Vjetar u leđa onima koji odlaze u posljednjih nekoliko godina dalo je i zaključivanje sporazuma o zapošljavanju sa Slovenijom i Njemačkom, uvođenje bezvignog režima i promjena migracione politike EU. Prema podacima Svjetske banke, iz BiH je otišlo 23,9 odsto visokoobrazovanih i 11,1 odsto ljekara.² Po tom parametru BiH zauzima jedno od vodećih mjesta u Evropi i svijetu. Emigracija za BiH predstavlja i demografski problem. Pored niskog prirodnog priraštaja, koji je posljednjih godina negativan, emigracija je jedan od glavnih uzroka velikog pada populacije na teritoriji BiH.

2. UZROCI ODLASKA MLADIH LJEKARA IZ BIH

BiH je danas suočena sa znatno većom emigracijom stanovništva u odnosu na zemlje regije. Prema najnovijim podacima Svjetske banke BiH je sa stopom emigracije od 44,5% znatno ispred Srbije (18%) i Hrvatske (20,9%), te čak i ispred Albanije (43,6%) koja je godinama bila vodeća zemlja u Evropi po stopi emigracije u odnosu na ukupan broj stanovnika u zemlji.³ A ono što je, uz ove brojeve posebno alarmantno jeste što BiH napuštaju kompletne porodice, skoro 30% visokoobrazovanih ljudi, od čega je 11,1% ljekara, po čemu BiH zauzima vodeće mjesto u Evropi i svijetu.⁴

Zbog toga ne iznenađuje činjenica da je BiH suočena sa problemom odliva pameti. Veliki broj mladih i visokoobrazovanih ljudi odlazi iz BiH u potrazi za boljim uslovima života i zaposlenja, što značajno smanjuje kvalitet ljudskih resursa u BiH. Emigracija iz BiH je kontinuiran proces, a njeni glavni poslijeratni uzroci su ekonomske prirode. U pogledu nezaposlenosti u BiH, najveći problem je što je ona strukturne prirode - najveći udio predstavljaju osobe koje su nezaposlene više od godinu dana i čine 82% od ukupno nezaposlenih. Prema starosti, nezaposlenost je najkarakterističnija među mladima (62,3%), a prema spolu, nezaposlenost je više zastupljena kod žena (30,7%) nego kod muškaraca (25,8%).⁵

Prema Migracijskom profilulu, većina stanovništva BiH je nezadovoljna životom u državi, a 50% stanovništva bi napustilo BiH i radili bi u inozemstvu, što je ujedno i najveći postotak u usporedbi sa zemljama jugoistočne Evrope.⁶

Što se tiče zemalja odlaska, Njemačka, Austrija, Hrvatska i Srbija su već nekoliko godina najčešće zemlje destinacije za emigrante iz Bosne i Hercegovine. U 2016. godini primjetan je trend povećanog odlaska u Njemačku i Austriju u odnosu na prethodne godine, dok se broj osoba koje se iseljavaju u Hrvatsku i Srbiju smanjuje. Također, stvarni broj zaposlenih državljana BiH u inostranstvu je puno veći obzirom da Agencija za rad i zapošljavanje BiH ne posjeduje podatke o osobama koje su pronašle zaposlenje putem direktnih kontakata, agencija za regrutiranje i slično.⁷

Ono što je zabrinjavajuće jeste spremnost mladih ljudi na odlazak i njihova razočaranost situacijom u BiH. Prosječna plata ljekara opšte prakse u Federaciji (BiH), FBiH kreće se od 1.080 do 1.180 KM, a specijaliste od 1.340 do 1.470 KM. U Republici Srpskoj (RS) neki ljekari rade čak za 950 KM, a medicinske sestre za 500-600 KM. Oni koji svakodnevno spašavaju živote i brinu o zdravlju građana svoje plate smatraju mizernim i ponižavajućim te glavnim razlogom masovnog odlaska zdravstvenih radnika iz BiH. Rezultat toga je odlazak medicinskog kadra u zemlje gdje su plate tri do pet puta veće, a obim posla manji. Razlike u platama između kantona i entiteta kreću se od 5% do 10%, a prvi i najveći iskorak u poboljšanju položaja doktora, barem u FBiH, trebao bi, napraviti kolektivni ugovor, kojima bi plate trebale biti povećane za oko 30%. Istovremeno, mjesečna neto plata zastupnika i delegata u Parlamentarnoj skupštini BiH je oko 4.000 KM, plus paušal, naknada za odvojeni život, topli obrok i ostale beneficije. Dakle, primanja su im uglavnom veća od 5.000 KM, dolazili na posao ili ne. Čak i ako dođu njihova produktivnost je diskutabilna. Među njima, logično, nije zabilježen masovni odliv.⁸

U posljednje vrijeme sve više odlaze mladi nakon završene srednje škole. Dio njih odlazi u potrazi za boljim obrazovanjem, dok drugi dio i sa srednjom školom pronađe bolji posao nego u našoj zemlji sa fakultetom. Naši ljudi ostajali bi pored porodica i prijatelja u BiH samo da im je minimum uslova za rad obezbijeđen. Statistika koja govori da imamo skoro duplo manje doktora nego što je potrebno više nije problem visokog obrazovanja, već sistema države i to je alarmantno. Mi doktorima uopšte ne nudimo radno mjesto, a oni su nam očigledno potrebni. Zdravstvu prijeti kolaps zbog odlaska stručnjaka: Siromašna BiH ljekare školuje za bogati Zapad.

Blizu tri stotine ljekara u posljednje dvije godine iz Federacije BiH otišlo je da radi u inostranstvu, podaci su to kojima raspolaže Ljekarska komora FBiH na osnovu evidencija kantonalnih komora. Odliv ljekarskog kadra iz Bosne i Hercegovine poprima razmjere prave epidemije, a država i dalje ne čini gotovo ništa kako bi zaustavila taj trend. Od 124 ljekara koji su tek završili studij medicine u Sarajevu, njih između 30 i 40 već su odlučili da napuste BiH, a da se još nisu ni prijavili u Komori. Zemlju napuštaju mladi, potentni ljekari specijalisti koji bi, nakon što steknu određeno iskustvo, trebali ovdje preuzeti zdravstveni sistem. U pojedinim specijalističkim oblastima već godinama postoji izražen deficit kadra, a masovni odlazak ljekara iz naše zemlje dodatno pogoršava situaciju.

Kada je u pitanju starosna dob ljekara u pojedinim specijalnostima, podaci su zaista alarmantni: u pedijatriji i psihijatriji prosječna dob ljekara je 57 godina, što znači da će za sedam-osam godina imati kolaps tih djelatnosti. Patologa tradicionalno nedostaje, kao i anesteziologa, a svi oni koji su ambiciozni, žele da uče i napreduju, odlaze van BiH. Veoma brzo ćemo doći u situaciju da moramo organizirati zdravstveni sistem u skladu sa tim deficitom, a to automatski znači pad kvaliteta zdravstvenih usluga, ali i pad broja usluga koje smo u mogućnosti pružiti pacijentima. Mlade kolege jednostavno neće da studiraju najteži fakultet i da onda rade za malu plaću. Migracije ljekara su oduvijek bile prisutne. Do početka ratova na prostorima bivše SFRJ

devedesetih godina, oko 5.000 ljekara iz Jugoslavije je radilo u Njemačkoj. U to vrijeme računalo se da edukacija jednog doktora specijaliste državu košta oko 300.000 maraka. To su bili ogromni troškovi, a ni danas sigurno nisu manji.⁹

Trend odlaska ljekara zahvatio je posljednjih godina i Republiku Srpsku. Tako je samo Univerzitetski klinički centar u Banjoj Luci od 2014. godine do danas napustilo oko 50 ljekara. Inače, BiH raspolaže sa 162 ljekara na 100.000 stanovnika, što je za 200 ljekara manje u odnosu na standard zemalja Evropske unije. Posredstvom Agencije za rad i zapošljavanje BiH od 2013. do kraja 2015. godine na rad u Njemačku otišlo je više od 1.600 njegovatelja, uglavnom medicinskih sestara i tehničara.⁹

Samo u prošloj godini taj broj bio je 870 osoba, a i do kraja 2016. očekuje se da će ih otići najmanje toliko. Većina u početku potpisuje ugovore o radu na određeno vrijeme, no ukoliko je poslodavac zadovoljan njihovim radom, gotovo je zagarantirano da će dobiti stalni posao. Iako uvoz radne snage iz BiH u Njemačku ima pravilo, kako akteri tog procesa kažu, koje se poštuje, a to je da se radna snaga u ovom sektoru ne može uvoziti iz zemalja u kojima je ta radna snaga deficitarna, a BiH ima suficit te struke na evidencijama nezaposlenih, iz ljekarskih komora ukazuju na opasnost od urušavanja zdravstvenog sistema BiH u narednom periodu.

U istraživanju Evropskog zdravstvenog potrošačkog indeksa BiH već ima najlošiji zdravstveni sistem u Evropi. I demografi, kao i ekonomski stručnjaci, dijele bojazan od odlaska obrazovane radne snage iz BiH tvrdeći da je to veoma opasno za jedno društvo i da ostavlja lošiju strukturu obrazovanih u BiH. Vjeruju da je trend „odliva bjelih mantila“ poguban proces, koji će od BiH napraviti zapuštenu zemlju, koja se već suočava sa paradoksom. Hiljade ljudi sa diplomama su na biroima za zapošljavanje, a sa druge strane već se osjeća ozbiljan nedostatak pravih stručnjaka: ljekara, inženjera, eksperata za informatiku i visokoobrazovanih ljudi drugih profila. Taj gubitak je za jednu zemlju mnogo teži nego trgovinski deficit ili smanjen izvoz, jer se ti indikatori lakše mogu popravljati.

Sa druge strane, akteri procesa zapošljavanja bh. medicinskog kadra u Njemačku konstatuju da BiH ima napretek nezaposlenog medicinskog osoblja te da u ovom trenutku BiH ne može pružiti nezaposlenim ljudima adekvatno radno mjesto ni dovoljan broj radnih mjesta. obveza državne institucije da omogući građanima da ostvare svoje pravo na rad, makar to pravo na rad ostvarili u nekim drugim zemljama. BiH u ovom trenutku dijaspora spašava svojim ulaganjem, odnosno slanjem novca i da će ovakvi načini doprinijeti da ljudi, koji dođu u Njemačku da rade, šalju novac svojoj rodbini i prijateljima, ali će BiH "dugoročno vjerovatno izgubiti kvalitetnu radnu snagu.

3. USAMLJENI PRIMJERI DOBRE PRAKSE KAO PREPORUKA

Često se može čuti u bh. javnosti teza da su problemi prepoznati, ali da niko ne nudi rješenja. Međutim, brojna rješenja su odavno na stolu i čekaju „političku volju“, ma šta ona značila, da budu realizirana. Stoga, pored gomile donesenih razvojnih strategija institucija vlasti, sa vrlo preciznim akcionim planovima, pored smjernica međunarodnih kuća, pored državnih revizorskih izvještaja sa stotinama do sada izrečenih vrlo preciznih preporuka za popravak sistema i poboljšanje stanja, pored desetina analiza nevladinih organizacija u gotovo svakoj značajnijoj oblasti, neumjesno je davati bilo kakve nove prijedloge.

Međutim, vrijedi spomenuti nekoliko primjera dobre prakse, kao dokaz da je zadržavanje i zapošljavanje stanovništva (negdje) u BiH moguće. Jedan od rijetkih pozitivnih primjera je Tuzlanski kanton, gdje je u 2017 g godini kroz projekat Zavoda zdravstvenog osiguranja

predviđeno zapošljavanje 80 ljekara koji su trenutno na birou. Vrijednost projekta je 350.000 KM, a iz Vlade TK nadaju se da će i u 2018. moći realizirati sličan projekat.

Iz svega navedenoga navedenoga uviđa se da je neophodno aktivno učešće visokoobrazovnih institucija, u sprječavanju masovni odliva mladih ljekara, kroz različite programe pomoći u pronalasku radnih mjesta u nekim od zdravstvenih ili obrazovnih institucija. Takođe studente je neophodno za vrijeme studija uključivati više u međunarodne programe razmjene, čime bi budući mladi ljudi mogli donjeti nove ideje i projekte i biti stimulirani za ostanak i dalje napredovanje u svoj zemlji.

4. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

- Podići svijest o važnosti sprovođenja reforme obrazovanja i lobiranja za usklađivanje obrazovnog sistema sa tržištem rada, kako bi se ispunili zahtjevi kako na strani ponude, tako i na strani i potražnje
- Podići svijest o važnosti angažmana neke od nadležnih institucija ili komisija (po mogućnosti na državnom nivou) koja bi donijela hitnu strategiju o zaustavljanju/ smanjenju broja mladih ljudi koji napuštaju BiH
- Promovisati važnost nezavisnosti medija i visokoškolskih institucija kao iznimno važnog alata u kreiranju javnog mnijenja i uticaja naročito na mlade ljude prilikom formiranja njihovih mišljenja i stavova

Mladi ljudi napuštaju BiH prvenstveno zbog ekonomskih razloga, odnosno zbog potrage za poslom, nemoguće je ovaj segment “odliva bjelih mantila” odvojiti od trenutne političke situacije u BiH, svojevrsne blokade u kojoj se ova zemlja nalazi, kao i činjenice da donosioci odluka ne čine ništa kako bi situaciju poboljšali nego je, naprotiv, pogoršavaju, koristeći još dodatno pojedine medije kao taoce za kreiranje vlastitih ideja i nerealnih pokazatelja izmišljene stvarnosti. Sve dok oni budu imali ovako nemaran odnos prema mladima i brojčanim pokazateljima o njihovom napuštanju BiH, ovaj se trend neće moći zaustaviti, a dugoročno će, dodatno, doprinijeti nemogućnosti napretka i poboljšanja situacije u BiH, u svim segmentima njenog društva. Jer, ako je budućnost je na mladima, onda za BiH bez mladih nema ni budućnosti.

5. LITERATURA

1. Anketa o radnoj snazi. Demogra ja i socijalne statistike, Agencija za statistiku BiH, juli 2017.
2. Bosna i Hercegovina u brojevima . Agencija za statistiku BiH, Sarajevo 2016.
3. Hassner, P.,Georg W.F. Hegel’ u Strauss, Leo i Cropsey, Joseph (2006) Savremena politička lozo ja, Zagreb: Golden marketing
4. Hrnjić Kuduzović, Z., (2016) Informisanje internetske generacije, Tešanj
5. Mayer, T., (2003) MEDIOKRACIJA Medijska kolonizacija politike, Fakultet političkih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb

6. McNair, B., (2003) Uvod u političku komunikaciju, Fakultet političkih znanosti Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
7. Street, J., (2003) Masovni mediji, politika i demokracija, Fakultet političkih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb
8. <https://www.klix.ba/vijesti/bih/mizerne-plate-glavni-razlog-odlaska-ljekari-u-bih-rade-i-za-950-km-medicinske-sestre-za-500-km/170914081>
9. <https://www.faktor.ba/vijest/zdravstvu-prijeti-kolaps-zbog-odlaska-strunjaka-siromana-bih-ljekare-koluje-za-bogati-zapad-216121>

Zana Đulović Jusić¹

ALERGIJSKA ASTMA KOD DJECE: PRIKAZ SLUČAJA KOD DJEČAKA OD 12 GODINA

1. UVOD

1.1. Definicija

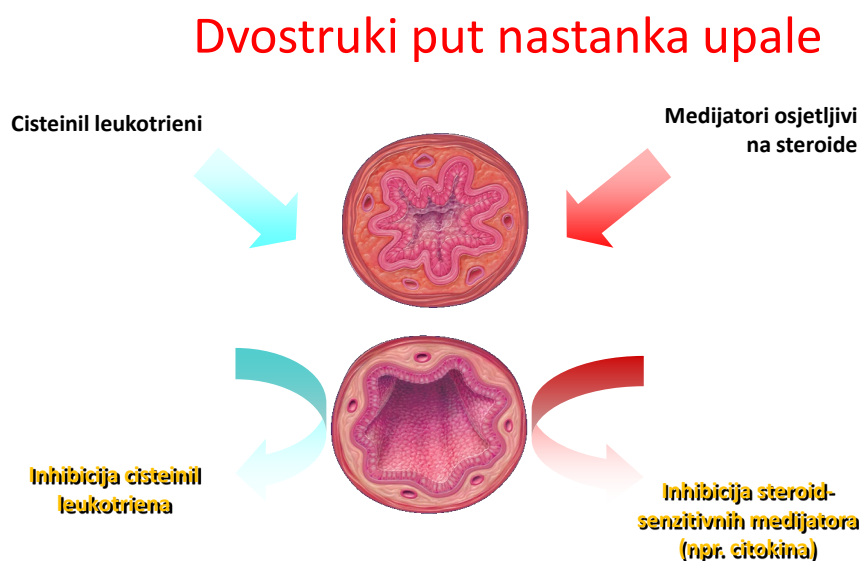
Astmaje hronična bolest disajnih puteva koju karakterišu povremeni napadi "nedostatka zraka" i vizing koji se razlikuju po težini i učestalosti. Oko 300 miliona ljudi u svijetu ima astmu. To je najčešća hronična bolest kod djece. Lijekovi mogu kontrolirati astmu. Izbjegavanje okidača može smanjiti težinu astmatičnih napada(1). Astma dječije dobi se može definisati kao ponavljane epizode opstrukcije donjih disajnih puteva s intermitentnim simptomima bronhalne hiperreaktibilnosti (BHR) na različite okidače, kao što su alergeni, tjelesna aktivnost i virusne infekcije (2).

1.2. Patofiziologija

Genetske i komponente vanjske sredine se nalaze u interakciji određujući ravnotežu između loza pomoćničkih stanica T_H1 (T_H1) i T_H2 (T_H2). Stručnjaci vjeruju kako se djeca rađaju sa sklonošću proalergijskom i proupalnom T_H2 imunom odgovoru, za koji su karakteristični rast i aktivacija eozinofila i stvaranje IgE, ali da izlaganje bakterijskim i virusnim infekcijama u ranom djetinjstvu kao i endotoksinima, prebacuje reakciju organizma na T_H1 odgovor, što suprimira T_H2 stanice i inducira toleranciju. Trend u razvijenim zemljama k manjim obiteljima s manje djece uz stroge higijenske uvjete života, te pravovremeno cijepljenje djece i primjena antibiotika mogu lišiti djecu ovih T_H2 supresora, smanjiti izlaganje štetnim agensima koji izazivaju toleranciju te djelomično objasniti zašto je prevalencija astme u stalnom porastu u razvijenim zemljama (higijenska hipoteza). U astmatičara T_H2 stanice i druge vrste stanica—posebno eozinofili i mastociti kao i druge podvrste CD4⁺ i neutrofili—stvaraju opsežne upalne stanične infiltrate u sluznici i podsluznici, posebno u glatkim mišićima bronha, dovodeći do ljuštenja, subepitelne fibroze i hipertrofije glatkih mišićnih vlakana. Hipertrofija glatkih mišića sužava lumen dišnih putova i povećava reaktivnost na alergene, infekcije, iritanse i parasimpatičku stimulaciju (koja oslobađa proinflammatory neuropeptide kao što je tvar C, neurokinin A i kalcitoninski genski peptid) kao i druge pokretače bronhokonstrikcije. Dodatni faktori koji potpomažu hiperreaktivnost bronha su gubitak inhibitora bronhokonstrikcije (epitelni faktor relaksacije, prostaglandin E₂) i drugih tvari koje metaboliziraju endogene bronhokonstriktore (endoproteaze) što dovodi do deskvamacije epitela i edema sluznice. Pojačano stvaranje sluzi i poremećen mukociliarni transport (učinak leukotrijena—upalnih medijatora) dovodi do

¹ *Evropski Univerzitet „Kallos“, Biomedicina i zdravstvo*

opstrukcije dišnih putova što s perifernom eozinofilijom predstavlja dodatne, klasične, nalaze kod astme kao epifenomen upale dišnih putova.(Slika br 1)



Prilagođeno iz: Peters-Golden M et al. *J Allergy Clin Immunol* 2003; Bisgaard H. *Allergy* 2001

Slika br. 1

1.3. Etiopatogeneza

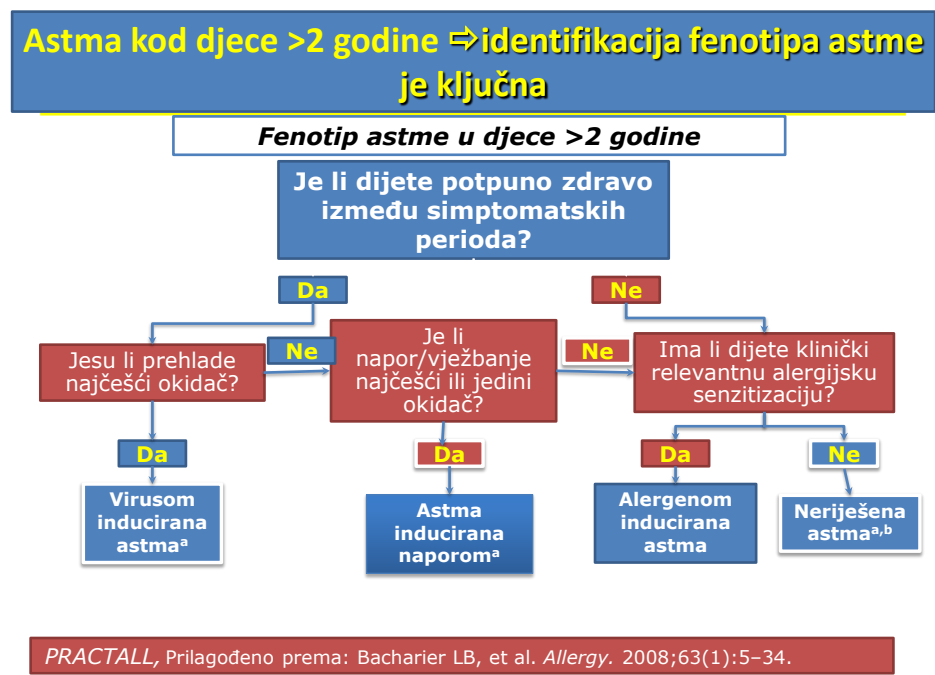
Kod dječaka je povećana prevalenca astme zbog fiziološki užih disajnih puteva te povećanog mišićnog tonusa, što se gubi nakon 10. godine(3, 4). Snažan faktor rizika od astme jest atopija u obitelji, posebno kod roditelja. Rizik osobito povećava astma u majke, a ako su oba roditelja atopičari, rizik od razvoja astme u djeteta čak je 70% (5). Udružena pojava atopijskih bolesti, kao što su ekzem ili alergijski rinitis, te pozitivni markeri atopijskog fenotipa, kao što su eozinofilija u perifernoj krvi, povišen ukupni IgE u serumu ili senzibilizacija na inhalacijske alergene, dodatni su faktori rizika od astme. Izloženost alergenima, osobito u ranom djetinjstvu povećava rizik od rane senzibilizacije i astme (6). Alergija na hranu i atopijski dermatitis u dojenčadi i male dječepovećavaju rizik od nastanka astme u školskoj dobi (7).

1.4. Okidači i faktori rizika

Respiratorne virusne infekcije najčešći su okidač za astmu u djece i najčešći uzrok egzacerbacija u alergijskoj astmi(8, 9). Pasivno pušenje jedan je od najsnažnijih faktora rizika od rekurentnog kašlja i piskanja. Korist od prirodne prehrane jasno je dokazana i metaanalize pokazuju zaštitni učinak dojenja od atopijskih bolesti, posebno kod djece visokog rizika (djeca iz obitelji u kojima roditelji i/ili braća imaju neku alergijsku bolest) (10, 11). Prijevremeno rođenje je povezano sa respiratornim morbiditetom u djetinjstvu, ali je nejasna uloga porodične istorije atopije. Dugotrajni respiratorni morbiditet kod prematurusa ostaje nejasan (12). Hronične i rekurentne epizode piskanja su direktnije povezane sa atopijom nego što su rezultat neonatalnih problema (13).

1.5. Identifikacija fenotipa kod astme

Dobro je poznato koliko je astma u djece heterogena bolest i definiranje, odnosno identifikacija fenotipova je ključna u postavljanju dijagnoze. Fenotipovi nisu različite bolesti, već su to dijelovi tzv. „astma sindroma“. Glavni elementi koji definiraju fenotip su dob i okidači. U dojenčadi i male djece perzistentnost simptoma je glavni pokazatelj težine bolesti. Ovisno o trajanju piskanja može se raditi o perzistentnom infantilnom piskanju (*wheezing* prisutan u većini dana svakog tjedna u protekla 3 mjeseca) ili blagoj odnosno teškoj astmi ako se piskanje javlja povremeno i recidivira (ovisno o potrebi za sistemskim kortikosteroidima i/ili hospitalizacijom). U djece starije od 2 godine glavno je pitanje trajanje simptoma tijekom zadnje godine dana, odnosno je li dijete potpuno zdravo između simptomatskih perioda. Ako simptomi potpuno nestaju između epizoda bronhoopstrukcije, a javljaju se najčešće uz virusne infekcije gornjih dišnih putova, najvjerojatnije se radi o virusima induciranoj astmi. Ako je pak najčešći ili jedini okidač za simptome tjelesni napor, radi se o naporom induciranoj astmi. Za oba ova fenotipa potrebno je ispitati i istovremeno prisustvo atopije. Ako dijete nije potpuno zdravo između simptoma i ako najčešći okidači nisu virusi niti tjelesna aktivnost, potrebno je kožnim testiranjem i dodatnim *in vitro* testovima (RAST) utvrditi da li dijete ima alergijsku senzibilizaciju i da li je ona klinički značajna. Drugim riječima, postoji li jasna povezanost između ekspozicije alergenu i pojave kliničkih simptoma bolesti. Ako je odgovor na ovo pitanje DA, radi se o alergijskoj astmi. Ako je odgovor NE, fenotip se može okarakterizirati kao „nealergijska astma“, ali s oprezom, jer je moguće da specifični alergijski okidač još nije detektiran. U predškolske djece u dobi 3-5 godina koja su potpuno bez simptoma između pojedinih epizoda koje su potaknute virusima, također možemo govoriti o virusima induciranoj astmi. Drugi fenotip je astma izazvana naporom. Alergološka obrada koja pokaže senzibilizaciju u djece kod koje izloženost alergenima izaziva kliničke simptome astme, upućuje na alergijsku astmu. Odsustvo specifičnog okidača može upućivati na nealergijsku astmu. U školske djece dobi 6-12 godina najčešće se radi o alergijskoj astmi, iako je i astma inducirana virusima i u ovoj dobi još uvijek česta. (Slika br 2)



PRACTALL, Prilagođeno prema: Bacharier LB, et al. *Allergy*. 2008;63(1):5-34.

Slika br 2.

1.6. Dijagnostički pristup

1. Anamneza

Recidivi piskanja i otežanog disanja, rekurentni kašalj, osobito ako se javlja noću ili se tegobe javljaju ili pogoršavaju noću ili u prisutnosti krznatih životinja, prašine i grinja, peluda i iritansa, nakon tjelesnog napora ili jakih uzbuđenja ili piskanje koje se javlja vezano uz virusne infekcije, ali traje duže od desetak dana i prolazi uz primjenu lijekova za liječenje astme, simptomi su koji upućuju na astmu.

2. Fizikalni pregled

Najčešći patološki nalaz koji se registrira inspekcijom u napadaju astme u djece uključuje dispneju, tahipneju i korištenje pomoćnih mišića za disanje, a u auskultacijskom nalazu na plućima se čuje piskanje uz produžen i otežan ekspirij. Iako je piskanje najtipičniji fizikalni nalaz u astmi, ono može biti i odsutno u teškom napadu astme

3. Spirometrija- Ispitivanje ventilacijske plućne funkcije

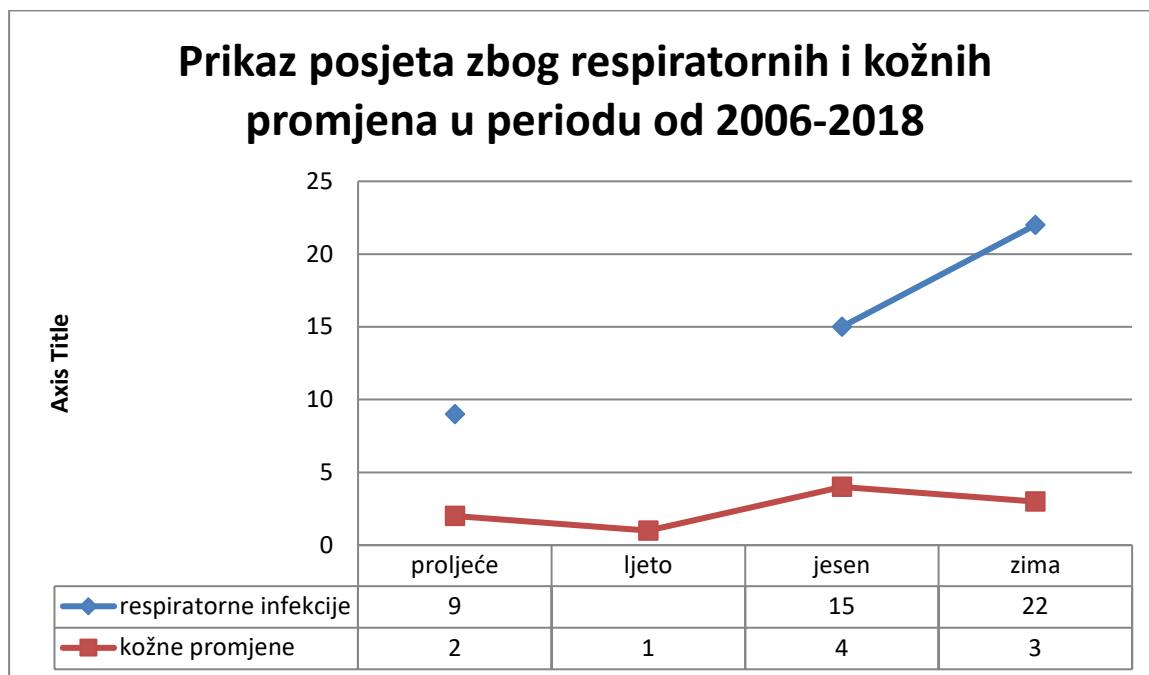
4. Alergološka obrada

- Alergološku obradu počinjemo in vivo pretragama - kožnim ubodnim testom standardnim setom inhalacijskih alergena, koji u dobi iznad 5 godina ima osjetljivost 82% i specifičnost 85% (13). Negativan nalaz testa ne isključuje dijagnozu astme. Kako se senzibilizacija na inhalacijske alergene razvija tokom djetinjstva, potrebno je periodički (svakih godinu dana) ponavljati kožno testiranje u djece koja imaju simptome astme.
- In vitro testovima potrebno je utvrditi ukupni i specifični IgE u serumu.
- Farmakološko liječenje

Koncept farmakoterapije bazira se na kontroli bolesti i kao lijekovi prvog izbora za trajnu astmu u djece iznad 2 godine preporučaju se IKS u niskoj dozi od 200 µg beklometazon dipropionata ili drugog IKS u ekvivalentnoj dozi ili antileukotrieni. Antileukotrieni mogu biti osobito korisni u bolesnika koji imaju i simptome rinitisa. Kod nepotpune kontrole uvijek je potrebno ispitati suradljivost bolesnika pri uzimanju terapije i izbjegavanje alergena, te reevaluirati dijagnozu astme. Ako nije postignuta potpuna kontrola, preporuča se povišiti dozu IKS ili dodati IKS antileukotrienu. Ako i dalje nije postignuta potpuna nego samo djelomična kontrola, potrebno je povišiti dozu IKS ili dodati antileukotrien, ili dodati LABA. Ako ni u ovim kombinacijama nije postignuta kontrola bolesti, treba razmotriti i druge mogućnosti, kao što su teofilin i oralni kortikosteroidi. Ako je, međutim postignuta potpuna kontrola bolesti, može se pokušati spustiti stepenicu niže u terapiji. Međutim, bolesnike kojima se uvodi nova ili mijenja terapija, potrebno je monitorirati.

2. PRIKAZ SLUČAJA - ALERGIJSKA ASTMA KOD DJEČAKA OD 12 GODINA

Dječak, dobi 12 godina rođen 31.12.2005.godine iz prve trudnoće. Živi u kući sa roditeljima, majka domaćica a otac radnik, jedino dijete. Rođen je carskim rezom kao prematurus u 36.nedjelji sa porođajnom težinom 2500g i dužinom 52 cm. Nije dojen jer je majka imala trombocitopeniju. Od rođenja ima sideropenijsku anemiju. Imao psa do prije dvije godine sada ima tri kornjače, uglavnom zadovoljavajući uslovi života. Roditelji su dijabetičari, otac pušač, u kući se puši, negiraju prisustvo atopije. Sa majčine strane nena i tetka imaju „razne vrste alergije na voće i povrće“. Majka navodi da su alergijske manifestacije počele u 4.godini života, kada su počeli da cvjetaju lipa i bagrem iznad kuće. Tada se desila prva bronhoobstrukcija. Iz medicinske dokumentacije imamo jasnu sliku učestalih respiratornih infekcija u periodu jesen i zima u kombinaciji sa kožnim manifestacijama. Klinička slika je šarolika; zapušten nos tokom cijele godine, noćni kašalj, slivanje sekreta niz zadnji zid ždrijela(ponekad zelenkast najčešće vodenast),na plućima smetnje opstruktivnog tipa(niskotonski na kraju inspirija) naizmjenično ili hripav (laringealni), u zavisnosti od godišnjeg doba ili prisutne superinfekcije. Urtike se pojavljuju nezavisno od godišnjeg doba ali najčešće u periodu jesen-zima te suha koža u predjelu lica, podlaktica i potkoljenica. Škola je za ovog dječaka postala velika prekretnica u životu.Djeca, rijetki a neki i često, psihosomatski ispoljavaju teret školskih obaveza ili teško prihvataju promjenu „izlaska iz kuće“ u zajednicu (škola ili obdanište). Često vežemo napade kašlja u „zavisnosti od školskih obaveza“ odnosno ako ima više obaveza u školi ima i česte napade kašlja. Tako je i u ovom slučaju majka primjetila,između ostalog, ukoliko ima više obaveza u školi, ima i napade kašlja.



Prema rezultatima iz grafikona primjetno je da se simptomi najčešće javljaju u periodu jesen-zima kada je najveća incidenca virusnih infekcija i alergijskih manifestacija.

2009.godine zabilježena je prva bronhoobstrukcija, otežano disanje, „nedostatak zraka“ a u fizikalnom pregledu na plućima prisutni niskotonski,uključen je u terapiju ventolin i u isto vrijeme javljaju se promjene na koži nalik neurodermatitisu(suha koža na licu i potkoljenicama)koja prolazi na primjenu lokalno blagog kortikosteroidea. U 2011.godini nije zabilježen nijedan dolazak ljekaru zbog respiratornih smetnji. 2012.godine prvi put slijedi laboratorijska obrada; le (ref vrijednost),crp negativan,Hgb 107, Fe 3,3, zbog ovako niskog

željeza uključeni su preparati za nadoknadu željeza, Eozinofili u brisu nosa su pozitivni, Apsolutni broj eozinofila je 110 (ref za djecu je 700), IgE 30, testovi na inhalatorne alergene – prick test pokazao se negativan (pelud trava i korova), test na nutritivne alergene (pozitivan-jaja), Rtg snimak pluća bez znakova infiltracije, spirometrija (blage obstruktivne smetnje pri malim volumenima), nalaz stolice na crijevne parazite (negativan). Svake godine se ponavljaju alergijski testovi, upravo zbog razvijanja u djetinjstvu senzibilizacije na alergene, i uporno su negativni (prick). Postavljena je dijagnoza astme i u terapiju su uključeni bronhodilatatori: flixotide sprej od 125mcg 2x dnevno (dugodjelujući) plus ventolin sprej po potrebi. Unatoč uključenoj terapiji dječak je često imao napade laringalnog kašlja koji se danima nije smirivao na kortikosteroidnu terapiju, naveče bi primao inhalatornu terapiju u Hitnoj službi ili na Klinici za Uho, grlo i nos. Naknadno, usljed pojave rinokonjuktivitisa, 2014. godine uključen je montelukast tablete od 5 mg. Te iste godine bio je hospitaliziran na Pedijatriji zbog neurodermatitisa. Nakon uvođenja u terapiju i montelukasta poboljšanje je bilo primjetno, napadi kašlja i kožne promjene su rjeđe, smanjio se naglo i posjet ljekaru zbog respiratornih smetnji.

3. ZAKLJUČAK

Sa jačanjem imuniteta, fiziološkog razvoja respiratornog trakta te redovnim apliciranjem terapije, astma je kontrolisana i ne treba da bude smetnja u obavljanju životnih radnji (odlasci u školu, treninzi). Ukoliko se terapija ne uzima redovno, ne vrše redovne kontrole kod pulmologa i porodičnog ljekara, bolest će biti teret svakog člana u zajednici. Škola astme mora djelovati i razvijati se na putu edukacije roditelja i djece oboljele od astme.

4. LITERATURA

1. www.who.org Fact sheet N°307 May 2008
2. BACHARIER LB, BONER A, CARLSEN K-H i sur. Diagnosis and treatment of asthma in childhood: a PRACTALL consensus report. *Allergy* 2008;63:5-34
3. GISSLER M i sur. Boys have more health problems in childhood than girls: follow-up of the 1987 Finnish birth cohort. *Acta Paediatr* 1999;88:310-14.
4. OSMAN M i sur. Changing trends in sex specific prevalence rates for childhood asthma, eczema and hay fever. *Paediatr Pulmonol* 2007;42:60-5.
5. HARRIS JR, MAGNUS P, SAMUELSEN SO i sur. No evidence for effects of family environment on asthma: a retrospective study of Norwegian twins. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;156:43-9
6. LAU S, ILLI S, SOMMERFELD C i sur. Early exposure to house-dust mite and cat allergens and development of childhood asthma: a cohort study. Multicentre Allergy Study Group. *Lancet* 2000;356:1392-7.
7. GUILBERT TW i sur. Atopic characteristics of children with recurrent wheezing at high risk for the development of childhood asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2004;114:1282-7
8. CALLAWAY Z, KIM CK. Respiratory viruses, eosinophilia and their roles in childhood asthma. *Int Arch Allergy Immunol* 2011;155:11
9. MURRAY CS, POLETTI G, KEBADZE T i sur. Study of modifiable risk factors for asthma exacerbations: virus infection and allergen exposure increase the risk of asthma hospital admissions in children. *Thorax* 2006;61:376-82.
10. WANG L, PINKERTON KE. Detrimental effects of tobacco smoke exposure during development on postnatal lung function and asthma. *Birth Defects Res C Embryo Today* 2008;84:54-

11. KULL I, MELEN E, ALM J i sur. Breast-feeding in relation to asthma, lung function and sensitization in young schoolchildren. *J Allergy Clin Immunol* 2010;125:1013-9.
12. Edwards MO i sur Management of Prematurity-Associated Wheeze and Its Association with Atopy. *.Plos One* 2016 May 20;11(5):e0155695. doi: 10.1371/journal.pone.0155695. eCollection 2016.
13. Kwinta P i sur *PrzegLek.* 2007;64 Suppl 3:118-21. Wheezing in very low birth weight infants: sequence of early neonatal lung injury or increased susceptibility for allergic reactions? Follow-up study up to age of 5-7 years

Tešo Ristić¹
Senaid Hasanbegović²

KOORDINATNI SISTEMI I TRANSFORMACIJE KOORDINATA

SAŽETAK

Oblik Zemlje je previše promjenljiv i nepravilan te zbog toga nije moguće matematički predstaviti. Zemlja se za potrebe matematičkih proračuna aproksimira najčešće rotacionom elipsoidu. Odabir elipsoida zavisi od regije za koju se bira a zbog čega imamo puno različitih rotacionih elipsoida, ista stvar se događa i sa visinama gdje imamo različite tipove visina. Kako bi se mogla prikazati pozicija neke tačke na različitim elipsoidima odnosno geodetskim datumima potrebno je izvršiti transformaciju njenih koordinata koristeći transformacijske parametre. Transformacije koordinata mogu biti dvodimenzionalne ili trodimenzionalne. Broj transformacijski parametara zavisi od tipa transformacije. Parametri mogu biti poznati ili se računaju na osnovu poznatih istih tačaka u oba datuma. Prikazivanje položaja neke tačke na površini Zemlje vrši se pomoću odgovarajućeg koordinatnog sistema. Postoje različiti tipovi koordinatnih sistema i oblika koordinata. Najznačajniji koordinatni sistemi za geodeziju su terestrički, nebeski i orbitalni.

Ključne riječi: transformacije koordinata, koordinatni sistemi, dvodimenzionalne i trodimenzionalne transformacije, geodetski datum, parametri transformacije.

COORDINATE SYSTEMS AND COORDINATE TRANSFORMATIONS

ABSTRACT

The shape of the Earth is too variable and irregular and because of that it is not possible to present it mathematically. For the needs of mathematical calculations, the earth is usually approximated by the rotational ellipsoid. The choice of an ellipsoid depends on the region for which it is chosen, and that is the reason why there are many different rotational ellipsoids, the same thing happens with the heights where we have different types of heights. In order to show the position of a point on different ellipsoids or geodetic datum it is necessary to transform its coordinates using transformation parameters. Coordinate transformations can be two-dimensional or three-dimensional. The number of transformation parameters depends on the type of transformation. Parameters can be known or calculated using identical points in both datums. Displaying a position of a point on the Earth's surface is done using the appropriate coordinate system. There are different types of coordinate systems and coordinate formats. The most important coordinate systems for geodesy are terrestrial, sky and orbital.

¹Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla, Evropski univerzitet Brčko distrikt, Brčko

²Evropski univerzitet „Kallos“ Tuzla, Evropski univerzitet Brčko distrikt, Brčko, senaidh@hotmail.com

Key words: coordinate transformations, coordinate systems, two-dimensional and three-dimensional transformations, geodetic datum, transformation parameters.

1. UVOD

„Geodezija je nauka koja se bavi mjerenjem i prikazivanjem zemljine površine“ (Helmert, 1880.), ali se definicija geodezije kroz historiju znatno mijenjala a sve promjene je diktirala tehnologija i potreba za što boljim prikazom Zemljine površine. „Moderna“ definicija geodezije bi mogla biti „Geodezija je disciplina koja se bavi mjerenjem i prikazivanjem zemljine površine uključujući i njeno gravitaciono polje u trodimenzionalno vremenski promjenljivom prostoru“ (Vanicek i Krakiwsky, 1986.).

Kao nauka geodezija se konstantno razvijala, kako same tehnike i obrade mjerenje tako i korišteni instrumentarij te način prikazivanja svih ovih podataka. Današnje metode prikupljanja podataka ali i sama prezentacija podataka se znatno razvila, geodetska mjerenja i koordinate se mogu dobiti na različite načine, terestričkim snimanjem, GPS, laserskim skeniranjem itd. Prikupljene informacije daju puno preciznije podatke o obliku Zemlje kako na globalnom tako i na lokalnom planu. podatci prikupljaju na globalnom planu, a prezentuju na lokalnom nivou dolazi do različitih problema, odnosno potrebno je izvršiti određene transformacije. Najbolji prikaz toga je GPS (Global positioning system – američki satelitski navigacioni sistem koji daje pouzdanu lokaciju bilo gdje na Zemlji) koji koristi kartezijeve geocentrične koordinate, a koje se npr. u Bosni i Hercegovini ne koriste već se koriste Gauss Krigerove koordinate u Državnom Kooridnatnom sistemu (DKSBIH). Kako bi se mogao koristiti GPS na licu mjesta potrebno je mjerene koordinate transformisati u DKSBIH. Današnja oprema ali i računarska tehnologija omogućava rad u lokalnim koordinatnim sistemima, a zatim obradu i transformaciju svih prikupljenih podataka u potrebni koordinatni sistem.

2. KOORDINATNI SISTEMI

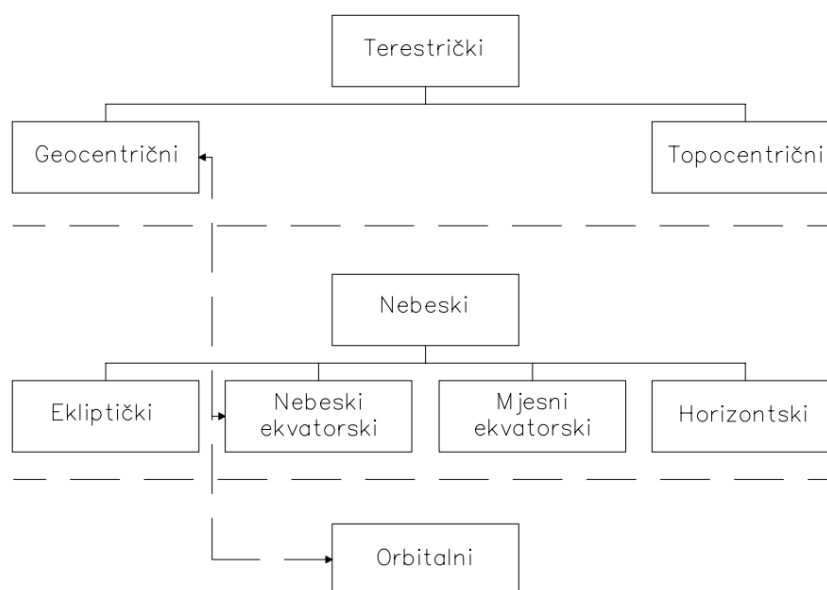
Kooridnatni sistem predstavlja skup matematičkih pravila kojima se tačkama dodjeljuju koordinate. Da bi definisali koordinatni sistem moramo odrediti:

- položaj ishodišta,
- orijentaciju osi (orijentaciju 2 ili 3 kordinatne ose),
- parametre (Kartezijeve, krivolinijske) koji definišu položaj tačke u koordinatnom sistemu.

Koordinatni sistemi se mogu podijeliti prema:

- obliku koordinata (sferni, pravougli, cilindrični),
- mjestu ishodišta koordinatnog sistema (geocentrični, heliocentrični, topocentrični),
- broju dimenzija (jednodimenzionalni – 1D, dvodimenzionalni – 2D i trodimenzionalni – 3D koordinatni sistemi).

Osnovna podjela koordinatnih sistema, koji su važni za geodeziju, jeste podjela na *terestričke*, *nebeske* i *orbitalne koordinatne sisteme* (Slika 1.).



Slika 1. Podjela koordinatnih sistema

3. GEODETSKI REFERENTNI SISTEMI

Da bi se koordinatni sistemi definisali u trodimenzionalnom prostoru, neophodno je usvojiti sljedeće elemente: koordinatni početak (tri elementa), orijentaciju koordinatnih osa (tri elementa) i razmjeru (obično jedan element). Tako usvojeni koordinatni sistemi, uz neophodne konstante, parametre, konvencije i teorije koje definišu koordinate i nedvosmisleno određuju na koji se način one pridružuju tačkama i objektima, nazivaju se *referentnim sistemima*. Referentni sistem, međutim, sam po sebi ne obezbjeđuje nikakvu praktičnu mogućnost određivanja koordinata novih tačaka. Stoga se u modernoj terminologiji razlikuje još i pojam referentnog okvira ili referentne osnove. *Referentni okvir* materijalizuje odgovarajući referentni sistem, i na taj način ga čini dostupnim korisnicima. Realizacija referentnog okvira najčešće se postiže skupom fizički stabilizovanih tačaka ili kosmičkih tijela i objekata, zajedno sa spiskom njihovih koordinata koje se upravo odnose na referentni sistem koji se materijalizuje.

Zemljina površ je suviše nepravilna i promjenljiva da bi poslužila za definisanje koordinata. Ono što je potrebno je model. Prvobitno su navigatori i kartografi koristili sferu kao model Zemlje, ali je još od vremena Njutna poznato da je Zemlja spljoštena na polovima. Najjednostavnija geometrijska figura koja u dovoljnoj mjeri aproksimira pravi oblik Zemlje je rotacioni elipsoid koji nastaje rotacijom elipse oko njene male ose. On se često naziva geodetskim datumom, jer predstavlja referencu ili osnovu za definisanje trodimenzionalnih koordinata u okviru globalnog elipsoidnog koordinatnog sistema.

Geodetski datum se može podijeliti na:

- horizontalni datum,
- vertikalni datum.

Horizontalni datum čini rotacioni elipsoid koji najbolje aproksimira Zemlju za mjesto za koje se usvaja taj datum ili ako je riječ o globalnom datumu onda govorimo i o elipsoidu koji najbolje aproksimira čitavu Zemlju. Geodetski datum, dakle, može biti lokalni ili regionalni i globalni.

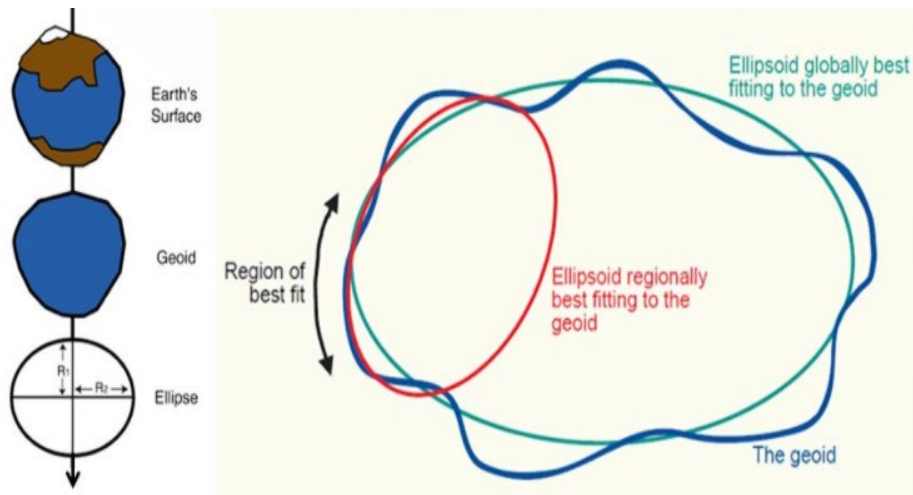
Geodetski datum se obično definiše sljedećim parametrima:

1. Dva elementa koji definišu geometriju elipsoida,
2. Geografskom širinom i dužinom ishodišta,
3. Referentnim azimutom orijentacije,

4. Geoidnom visinom tačke,
 5. Pretpostavkom o paralelnosti male poluose i ose Zemljine rotacije.
- Kada su u pitanju vertikalni datumi, govorimo o različitim tipovima visina:

- prave ortometrijske visine,
- normalne ortometrijske visine,
- normalne visine,
- dinamičke visine,
- geopotencijalne kote.

kako bi se mogle dalje koristiti u računanju. Ove razlike između geoida i elipsoida se nazivaju undulacije.



Slika 2 Geoid, Elipsoid i lokalni elipsoid

Referentne sisteme i okvire također možemo podijeliti na globalne i lokalne odnosno regionalne. Referentni sistemi i okviri koji su najznačajniji referentni sistemi i okviri za geodeziju su:

ICRS (International Celestial Reference System) i ICRF (International Celestial Reference Frame)

ITRS (International Terrestrial Reference System) i ITRF (International Terrestrial Reference Frame)

WGS84 – World geodetic system 84

ETRS (European Terrestrial Reference System) i ETRF (European Terrestrial Reference Frame)

4. TRANSFORMACIJE KOORDINATA

Kako je već navedeno postoje različiti koordinatni sistemi i vrste koordinata koje se koriste u geodeziji. Iz svega do sada se može vidjeti da se u svijetu koristi veliki broj različitih koordinatnih sistema koji su pogodni za pojedine regije, države itd. Svi koordinatni sistemi se mogu međusobno povezati određenim parametrima. Ovi parametri su parametri transformacije koordinata iz jednog sistema u drugi. U zavisnosti od potreba imamo više različitih tipova transformacija. Transformacije koordinata su potrebne iz više razloga a neki od njih su:

- Uklapanje lokalnih geodetskih mreža u državni koordinatni sistem (referentni sistem)
- Za rješavanje različitih inženjerskih problema u geodeziji
- Za fotogrametrijske snimke odnosno njihovo uklapanje u neki koordinatni sistem
- Prilikom digitalizacije starih planova i karata
- GPS

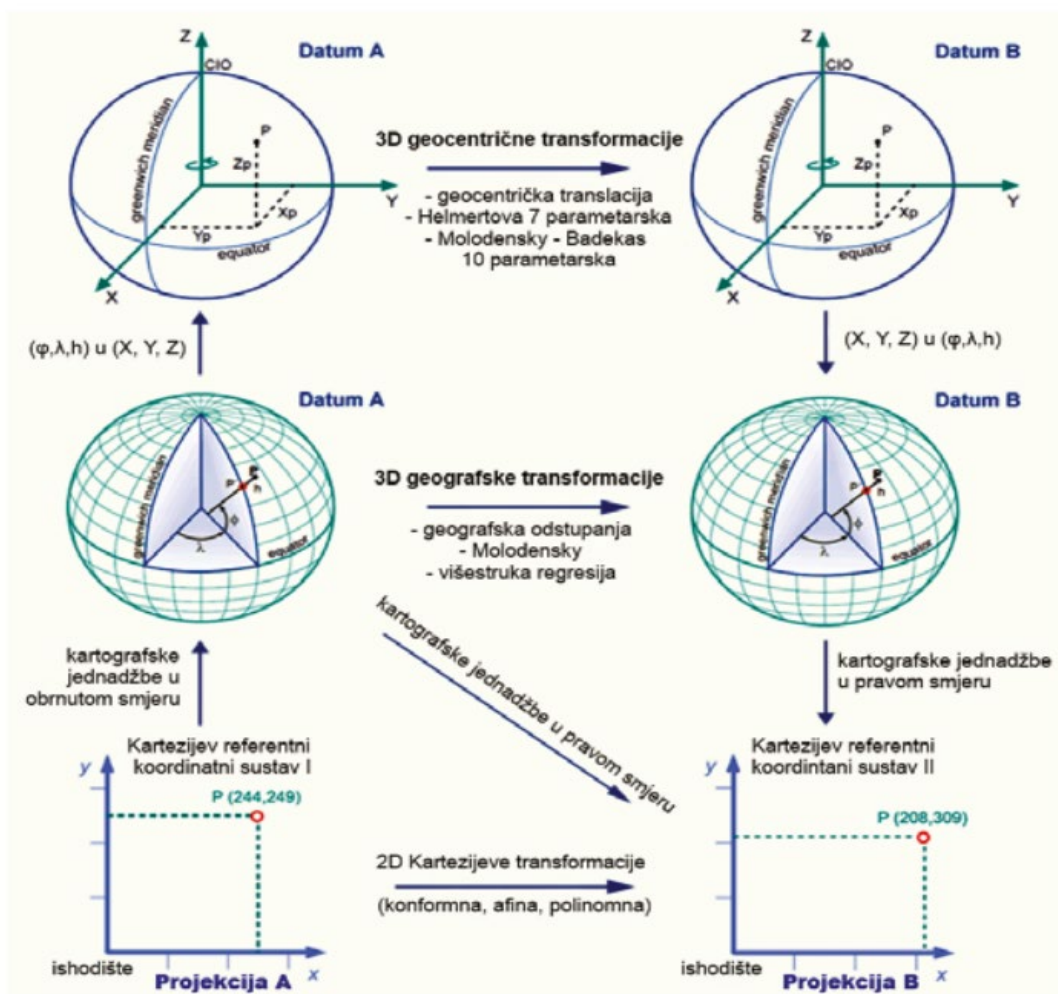
Kada govorimo o transformacijama koordinata potrebno je naglasiti i razliku između transformacije i konverzije koordinata. Transformacija koordinata u geodeziji je prelaz iz jednog koordinatnog sistema u drugi korištenjem parametara transformacije odnosno prelaz iz jednog datuma u drugi dok je konverzija koordinata pretvorba samih koordinata iz jednog oblika u drugi, kao na primjer konverzija iz geodetskih koordinata φ i λ u XYZ (slika 7.), dakle unutar istog datuma. ISO19111 tačno definiše razlike između konverzije i transformacije koordinata. Transformacijski parametri su:

- Translacija,
- Rotacija,
- Mjerilo.

Translacija je pomjeranje ishodišta koordinatnog sistema po svim osama sistema, dakle može biti translacija sa dva ili tri parametra. Rotacija je rotacija jednog sistema u odnosu na ishodište drugog sistema i tu imamo također dvije ili tri rotacije za sve ose. Mjerilo je skaliranje jednog sistema u odnosu na drugi, za mjerilo imamo također broj parametara jednak broju osa.

Transformacije mogu imati različit broj parametara. Osnovna transformacija bi mogla biti 9-parametarska 3D transformacija kod koje imamo sve parametre iskorištene (tri translacije, tri rotacije i tri mjerila). Treba napomenuti da različite transformacije se različito odnose prema geometriji mreže pa tako 9-parametarska transformacija deformiše i oblik mreže dok npr. 7-parametarska transformacija zadržava i oblik mreže. Transformacije bez mjerila naravno neće promijeniti razmjernu kao npr. 6-parametarska transformacija.

U mnogim slučajevima parametri same transformacije neće biti poznati zbog čega je potrebno da se oni izračunaju. Računanje parametara se vrši metodom najmanjih kvadrata gdje je potrebno minimalno tri tačke (ili više u zavisnosti od tipa transformacije) sa poznatim koordinatama u oba koordinatna sistema.



Slika 3 Transformacija i konverzija koordinata

Sa slike 3. je vidljivo da sam tok transformacije iz jednog oblika u drugi može proći kroz više konverzija koordinata unutar jednog datuma kako bi se koordinate dovele u određeni oblik sa kojeg se može preći iz jednog sistema u drugi. Kod x, y, h koordinata imamo 2D transformaciju iz jednog sistema u drugi ali i prelaz sa jednog sistema visina u drugi. Kako bi se mogle vršiti 3D transformacije potrebno je preći sa x, y, h koordinata u projekciji na geodetske koordinate a tek onda se može preći u kartezijeve 3D koordinate i to pomoću parametara referentnog elipsoida.

5. DVODIMENZIONALNE TRANSFORMACIJE

Kada govorimo o 2D transformacijama, govorimo o tačkama koje se nalaze u ravni. Rotacija u ovim koordinatnim sistemima u ravni je pozitivna u smjeru suprotnom od kretanja kazaljke na satu osim ako nije naglašeno drugačije. U 2D sistemu moguće su promjene po položaju, tj. trilateracija, rotacija i mjerilo ili kombinacija ova tri elementa.

Najvažnije 2D transformacije su helmertova 2D transformacija sličnosti, afina 2D transformacija i projektivna 2D transformacija.

Osnovna 2D transformacija bi bila rotacija koordinata, gdje se iz jednog koordinatnog sistema sa koordinata (x, y) prelazi u drugi koordinatni sistem na koordinate (X, Y) rotacijom za ugao θ (slika 3). Ova transformacija zadržava odnos uglova.

$$\begin{bmatrix} Y \\ X \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ -b & a \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} y \\ x \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c \\ d \end{bmatrix}$$

Za određivanje vrijednosti transformacionih parametara primjenimo **metodu najmanjih kvadrata**. Za transformaciju, neophodno je poznavati koordinate najmanje dvije iste tačke (identične tačke) u oba koordinatna sistema.

Druga najzastupljenija **2D transformacija – affina transformacija** treba naglasiti da se affina transformacija može vršiti sa različitim mjerilom po koordinatnim osama. Najčešće se koristi u fotogrametriji za transformaciju foto-koordinata. Ovi parametri su pored navedena dva mjerila i dvije translacije, i jedna rotacija i jedna neortogonalna popravka između x i y osa.

$$Y = a_1 \cdot y + b_1 \cdot x + c_1$$

$$X = a_2 \cdot y + b_2 \cdot x + c_2$$

Ukoliko imamo više od tri tačke poznate u oba koordinatna sistema, transformacione parametre možemo izračunati metodom najmanjih kvadrata:

$$a_1 \cdot y + b_1 \cdot x + c_1 = Y + V_Y$$

$$a_2 \cdot y + b_2 \cdot x + c_2 = X + V_X$$

U matirčnom obliku ovaj sistem možemo napisati:

$$\begin{bmatrix} y_1 & x_1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & y_1 & x_1 & 1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ y_n & x_n & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & y_n & x_n & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a_1 \\ b_1 \\ c_1 \\ a_2 \\ b_2 \\ c_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ X_1 \\ \dots \\ Y_n \\ X_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} V_{Y_1} \\ V_{X_1} \\ \dots \\ V_{Y_n} \\ V_{X_n} \end{bmatrix}$$

Vektor transformacionih parametara računamo sljedećim matematičkim izrazom:

$$\mathbf{x} = (\mathbf{A}^T \mathbf{A})^{-1} \mathbf{A}^T \mathbf{l} = \mathbf{N}^{-1} \mathbf{A}^T \mathbf{l}$$

gdje su: $\mathbf{A}$ – matrica koeficijenata jednačine transformacije; $\mathbf{x}$ – vektor nepoznatih transformacionih parametara; $\mathbf{l}$ – vektor slobodnih članova; $\mathbf{v}$ – vektor popravaka.

Dvodimenzionalna projektivna transformacija je osmoparameterska transformacija. Koristi se za transformaciju tačaka iz jednog u drugi neparalelni sistem, a najčešće se koristi u fotogrametriji. Model jednačina transformacije je:

$$Y = \frac{a_1 \cdot y + b_1 \cdot x + c_1}{a_3 \cdot y + b_3 \cdot x + 1}$$

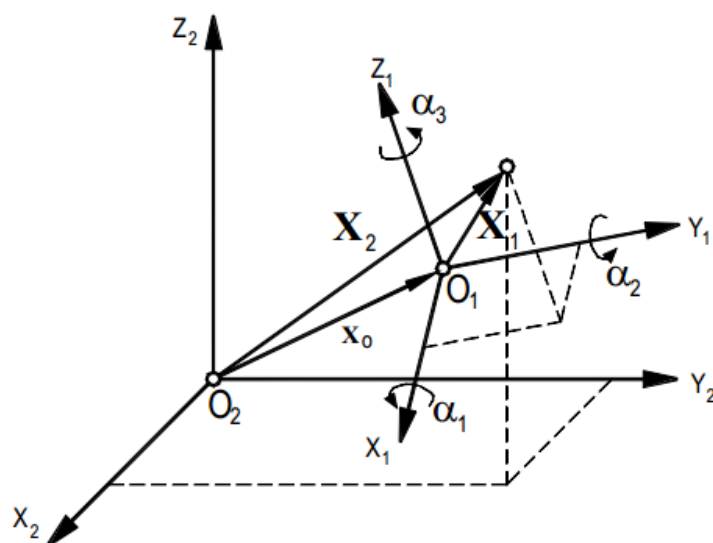
$$X = \frac{a_2 \cdot y + b_2 \cdot x + c_2}{a_3 \cdot y + b_3 \cdot x + 1}$$

Ova transformacija zahtjeva poznavanje minimalno četiri tačke u oba koordinatna sistema, a ukoliko ih ima i više možemo primjeniti metodu najmanjih kvadrata.

6. TRODIMENZIONALNE TRANSFORMACIJE

Trodimenzionalna konformna transformacija koordinata poznata je kao **sedmoparameterska** transformacija sličnosti (*seven-parameter similarity transformation*). Njom se transformišu koordinate tačaka iz jednog prostornog trodimenzionalnog sistema (x, y, z) u drugi sistem iste prirode (X, Y, Z) . Značajna je njena primjena u fotogrametriji, a u posljednje vrijeme i u GPS. Parametri transformacije su: **tri translacije**, **tri rotacije** i **jedan faktor razmere**. Da bi izveli izraze za računanje parametara transformacije, pretpostavimo (x, y, z) koordinatni

sistem paralelan (X, Y, Z) sistemu sa ishodištem koji se poklapa sa ishodištem (x, y, z) sistema. Transformacija iz (X, Y, Z) u (x, y, z) realizuje se sa tri uzastopne rotacije $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$.



Slika 4 Trodimenzionalna transformacija

Matematički model transformacije:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = m \cdot \mathbf{R} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix}$$

Ukoliko je broj datih tačaka, odnosno tačaka čije su koordinate poznate u oba koordinatna sistema, vrijednosti parametara transformacije mogu se sračunati metodom najmanjih kvadrata.

U geodeziji, najčešće korišćena metoda za uspostavljanje matematičke osnove premjera i prikupljanje prostornih podataka je metoda Globalnog navigacionog satelitskog sistema pozicioniranja (GNSS). Međutim, ovi podaci odnose se na Svjetski geodetski datum WGS84 koji se razlikuje od Državnog geodetskog datuma, zbog čega se javlja potreba za transformacijom podataka (koordinate tačaka). Svjetski geodetski sistem WGS84 ne podudara se sa Državnim koordinatnim sistemom u Bosni i Hercegovini (*elipsoid Bessel-a*). Elipsoid WGS84 i elipsoid Bessel-a imaju različite dimenzije i orijentaciju u prostoru (odgovarajuće koordinatne ose nisu paralelne i koordinatni početci se ne podudaraju). Uglovi rotacije α_1 , α_2 i α_3 za koje jedan koordinatni sistem treba zarotirati, da bi njihove ose međusobno bile paralelne, su veoma mali (nekoliko lučnih sekundi). Stoga, za transformaciju koordinata sa WGS84 elipsoida na Bessel-ov elipsoid matrica rotacije $\mathbf{R}$ ima jednostavniji oblik, te nije potrebno sistem jednačina transformacije linearizovati :

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = m \cdot \begin{bmatrix} 1 & \alpha_3 & -\alpha_2 \\ -\alpha_3 & 1 & \alpha_1 \\ \alpha_2 & -\alpha_1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} T_x \\ T_y \\ T_z \end{bmatrix}$$

Osim 3D sedmoparametarske transformacije, postoje i 3D transformacije sa više osam (8) i devet (9) transformacionih parametara. Iako se najčešće koristi sedmoparametarska transformacija, postoji mogućnost da imamo različita mjerila za svaku od osa pa se zbog toga i pojavljuju transformacije sa više parametara. Transformacija sa osam parametara se javlja iz razloga što su koordinate x i y definisane zajedno, a z koordinata u zavisnosti od visine zasebno te ona može imati drugačije mjerilo.

7. ZAKLJUČAK

Koordinatni sistemi su se razvili iz potrebe da se što bolje prikaže Zemljina površ, a kako Zemlju nije moguće matematički definisati, onda su se definisale njene aproksimacije. Ove aproksimacije su ustvari geodetski datumi sa tačno određenim parametrima koji najbolje aproksimiraju oblik Zemlje na lokalnom ili globalnom nivou. Visine i horizontalni položaj je definisan posebnim datumima. Datum predstavlja osnovu za definisanje koordinatnog sistema odnosno okvira.

Definisanje datuma posebno lokalnog zavisi od različitih potreba, ali ovo uzrokuje pojavu velikog broja lokalnih datuma, ali i dosta globalnih. Više različitih datuma može predstavljati problem za rad u mjestima gdje imamo više različitih sistema. Transformacije su uvedene kako bi se riješio ovaj problem. Transformacijama prelazimo iz jednog datuma u drugi koristeći odgovarajuće parametre. Parametri zavise od tipa transformacije. Parametri su najčešće određeni empirijski pa su stoga podložni i greškama.

8. LITERATURA

1. Frankić, K.: Metoda najmanjih kvadrata u geodeziji, Skripta, Građevinski fakultet, Sarajevo, 2010.
2. Božić S., B.: Račun izravnjanja II, Skripta, Građevinski fakultet, Beograd, 2009.
3. Malanović V.: Veze između koordinata i koordinatnih sistema, Geodetski glasnik br.37, Glasnik, Savez udruženja građana geodetske struke Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 2003. [Internet] Dostupno na: [http://www.suggsbih.ba/Geodetski %20glasnik/geodetski%20glasnik%2037/gg%2037.htm](http://www.suggsbih.ba/Geodetski%20glasnik/geodetski%20glasnik%2037/gg%2037.htm))
4. Van der Marel, H.: Reference Systems for Surveying and Mapping, Lecture notes, Faculty of Civil Engineering and Geosciences Delft University of Technology, Delft, The Netherlands, 2014.
5. Torge, W., Muller, J.: Geodesy, Walter de Gruyter GmbH & KG, Berlin/Boston, 2012.
6. Bilajbegović A., Mulić, M.: Izbor optimalnog visinskog sustava na primjeru budućeg nivelmana Bosne i Hercegovine, Naučni rad, Građevinski fakultet, Sarajevo.
7. E.J. Krakiwsky, D.E. Wells: Coordinate systems in Geodesy, Lecture notes, University of New Brunswick, Canada, 1998.
8. Vanicek, P., Krakiwsky, E.J.: Geodesy – The Concepts, Elsevier Science, The Netherlands, 1986.
9. Službene novine FBiH: Pravilnik o primjeni satelitskih mjerenja u geodeziji 18-12, "Službeni list SR BiH", br. 22/84, 12/87, 26/90, 36/90 i "Službeni list R BiH", br. 4/93 i 13/94, Sarajevo, 2012.
10. <https://www.iers.org>
11. <http://www.epncb.oma.be>
12. <https://epsg.io/>

Alen Tvica¹

Amra Dervišević²

RADIOLOŠKA DIJAGNOSTIKA INTRAKRANIJALNIH ANEURIZMIU NEURORADIOLOGIJI

SAŽETAK

Intrakranijalne aneurizme predstavljaju trajnu dilataciju zida intrakranijalnih krvnih sudova. One su relativno česte, sa prevalencom od oko približno 4%. Većina aneurizmi se ne manifestira tokom života. Neruptuirana aneurizma može stvarati simptome samo zbog efekta mase, ali prava opasnost je kada aneurizma rupturira jer se klinički manifestira incijalnom spontanom subarahnoidalnom hemoragijom koja ima značajan morbiditet i mortalitet. Intrakranijalne aneurizme se dijagnostikuju pomoću "imaging" metoda kao što su: DSA (digitalna subtrakciona angiografija), CTA (kompjuterizovana tomografska angiografija), MRA (magnetna rezonanca angiografija).

Ključne riječi: intrakranijalne aneurizme, definicija, etiologija, epidemiologija, klinička prezentacija, dijagnoza, kontrastna sredstva.

RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF INTRACRANIAL ANEURYSMS IN NEURORADIOLOGY

ABSTRACT

Intracranial aneurysms represent a permanent dilation of the wall of the intracranial vessels. They are relatively common, with a prevalence of about 4%. Most aneurysms do not manifest during their lifetime. Unruptured aneurysms can produce symptoms only due to the effect of the mass, but the real danger is when aneurysm is ruptured because is clinically manifested by incisional spontaneous subarachnoidal haemorrhage that has significant morbidity and mortality. Intracranial aneurysms are diagnosed by "imaging" methods such as: DSA (digital subtraction angiography), CTA (computerized tomographic angiography), MRA (magnetic resonance angiography).

Keywords: intracranial aneurysms, definiton, aetiology, epidemiology, clinical presentation diagnosis, contrast media.

1. DEFINICIJA INTRAKRANIJALNIH ANEURIZMI

Intrakranijalne aneurizme predstavljaju trajnu dilataciju lokalnog zida intrakranijalnog krvnog suda. One se vrlo rijetko mogu naći kod životinja, tako da se može smatrati da su intrakranijalne

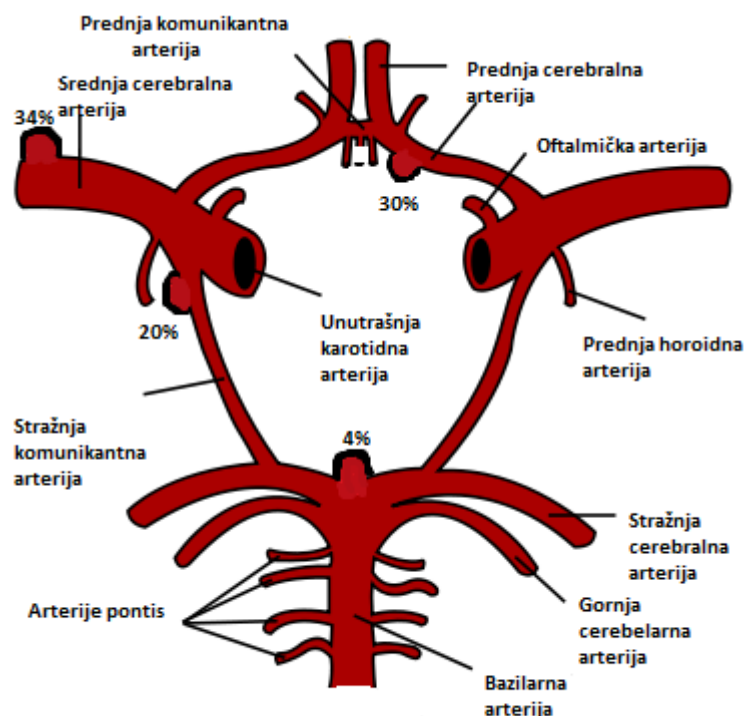
¹ Dr. Alen Tvica, JZU UKC Tuzla, Klinika za radiologiju i nuklearnu medicinu

² Mr. ph. Amra Dervišević, studentica Evropskog univerziteta "Kallos" Tuzla

aneurizme kod ljudi evolucioni nedostatak u dizajnu mozga. Mozak je smješten u posudi punoj likvora, koju krv dobija od krvnih sudova koji prolaze kroz subarahnoidalni prostor.

1. 1. Lokacija aneurizme

Većina intrakranijalnih aneurizmi potiče iz predjela bazalnih moždanih arterija. Oko 85% aneurizmi je locirano na arterijama tzv. prednje cirkulacije Willisovog kruga, dok ih je 15-20% smješteno u vertebrobazilarnom slivu. Preko 90% intrakranijalnih arterijskih aneurizmi se nalazi na samo 14 lokacija. Oko 15 – 20 % su multiple. (1) Određivanje učestalosti prisustva aneurizme na specifičnim lokalizacijama iz literature je teško, jer izvještaji variraju ovisno o tome iz koje se kohorte prikupljaju pacijenti. Najčešće su locirane na prednjoj komunikantnoj arteriji, na arteriji carotis interni, na arteriji cerebri mediji, a znatno rjeđe u vertebrobazilarnom slivu (slika br.1).

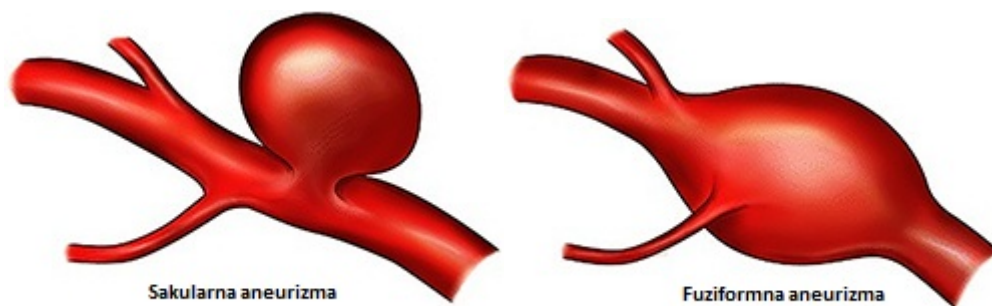


Slika 1. Najčešće lokalizacije cerebralnih aneurizmi

1. 2. Veličina aneurizme

Morfološki aneurizme se dijele na:

- sakularne(vrećaste) koje imaju jedan ulaz u aneurizmu i predstavljaju najčešću formu aneurizmi
- fuziformne (vretenaste) koje imaju dva odvojena ulaza u aneurizmu i
- disekantne (raslojeni zidovi arterije). (Slika br. 2)



Slika 2. Sakularna i fuziformna aneurizma

Postoji nekoliko konvencionalnih pragova veličina, nastalih na osnovu maksimalnog promjera aneurizmatске vreće. Najpraktičnija i široko prihvaćena je skala koja dijeli sve aneurizme na tri vrste aneurizmi prema veličini: male (<10 mm), velike (>10 mm i <25 mm) i gigantske aneurizme (>25 mm).

U upotrebi je i skala koja raspoznaje čak 6 vrsti aneurizmi: beba (>2 mm), mala (2-6 mm), srednja (6-12 mm), velika (12-25 mm), gigantska (25 mm) i supergigantska (>35 mm).⁽²⁾

Navedene skale su napravili neurohirurzi na osnovu svog bogatog iskustva.

2. ETIOLOGIJA ANEURIZME

Glavni faktor za nastanak intrakranijalnih aneurizmi predstavlja slabost centralnog arterijskog zida, koja je idealna tačka na kojoj se eksponira gradijent između intraluminalnog i intrakranijalnog pritiska uzrokujući proširenje krvnog suda, uz genetsku predispoziciju.⁽³⁾ Razvoj intrakranijalne aneurizme počinje endotelijelnom disfunkcijom, koji kao kompenzatorni odgovor mijenja funkcionalne i morfološke karakteristike endotela, što dovodi do inflamatornog odgovora u zidu krvnog suda. To dovodi do remodeliranja ekstracelularnog matriksa sa posljedičnim gubitkom lamine interne, istanjenjem medije i formacijom aneurizme.

Faktori koji mogu dovesti do nastanka intrakranijalnih aneurizmi se dijele na:

2.1. Hemodinamske faktore

2.2. Genetske faktore

2.3. Strukturalne faktore i

2.4. Specifične faktore.

2.1. Hemodinamski faktori

Početno slabljenje zida u kombinaciji sa hemodinamskim faktorima, kao što su povišen stres zida krvnog suda, povećanje pritiska na zid krvnog suda, oscilacije zida i izmjene gradijenta smicanja zida uzrokuju rast i razvoj aneurizme.⁽⁴⁾

Hemodinamski faktori nastanka aneurizme uključuju: neravnomjerno pulsiranje pritiska na vrhu bifurkacije, sistemska hipertenzija, povećan protok krvi u glavnoj arteriji zbog prisustva arteriovenskog šanta, asimetrija arterija Willisovog šestouglja.

2.2. Genetski faktori

Pozitivna porodična anamneza (srodnici prvog i drugog stepena sa aneurizmom) se nalazi u 7-20% bolesnika sa aneurizmom.Ovi pacijenti se pojavljuju u mlađem uzrastu (starost od 30 do 40 godina).(5)

2008. godine otkrivena je veza između autosomnih genomski lokacija na hromozomima 17 i 3 (17p12-q21.33 i 3q27.3-3qter).(6)

Nasljedne bolesti sa utvrđenom učestalošću su:autosomalno dominantna policistična bolest bubrega (ADPBB), Ehlers-Danlosov sindrom, Marfanov sindrom, Loeys-Dietz sindrom, α 1-Antitripsin deficit, fibromuskularna displazija, neurofibromatoza tip I, Rendu-Osler-Weber i Klippel-Trenaunay-Weber sindrom.

2.2.1. Autosomalno-dominantna policistična bolest bubrega

Postoji jaka povezanost ove bolesti sa intrakranijalnim aneurizmama.Pacijenti sa ADPBB razvijaju pretežno sakularne aneurizme.U velikoj studiji pacijenata sa ADPBB 40% je imalo pozitivnu porodičnu anamnezu za aneurizme ili SAH.(7)

2.2.2. Ehlers-Danlosov sindrom

Predstavlja autosomno-dominantnu bolest vezivnog tkiva sa deset opisanih subtipova.Tip IV izaziva defekt tipa III kolagena i generalizovane abnormalnosti zidova krvnih sudova.Utiče na velike i srednje arterije, i izaziva nastanak sakularnih i fuziformnih aneurizmi.(8)

2.3. Strukturalni faktori

Zidovi arterija u subarahnoidalnom prostoru se sastoje od tri sloja:

- a)Tunica intima, koja se sastoji od endotelnog sloja, bazalne membrane i unutrašnje elastične lamine koja ih odvaja od medije.
- b)Tunica media, koja se sastoji od mreže elastinskih vlakana, glatkih mišićnih ćelija i kolagenih vlakana.Medija je tanja u odnosu na ekstrakranijalne arterije i ne postoji vanjska elastična lamina.Mišićna vlakna su raspoređena kružno i longitudinalno.
- c)Tunica adventita, je tanka acelularna vanjska ovojnica sastavljena od snopova kolagenih vlakana postavljenih helikalno oko arterije.

2.4. Specifični faktori

U specifične faktore nastanka aneurizme spadaju: infekcije, traumatske aneurizme, neoplastične aneurizme, ateroskleroza, zloupotreba droga i lijekova, radioterapija.

3. EPIDEMIOLOGIJA INTRAKRANIJALNIH ANEURIZMI

Incidenca je broj ljudi u populaciji koji je razvio stanje u određenom razdoblju. Izražava se kao broj dijagnostificiranih slučajeva godišnje/ 100.000 od ukupne populacije. Intrakranijalne aneurizme se danas sve više otkrivaju. Stopa prevalencije se izračunava iz broja osoba sa aneurizmom otkrivenih na autopsiji ili tokom radiološke dijagnostike.

STUDIJA	AUTOR	ODNOS
Obdukcija (selektirano)	Bannerman(9)	0,34% ruptuirana 1.09% neruptuirana
Obdukcija (neselektirano)	Jellinger(10)	1,6%
Obdukcija (meta-analiza)	Rinkel(5)	0,4% i 3,6%
Slikovni prikaz (meta-analiza)	Rinkel(5)	3,7% i 6,0%

Tabela 1. Prevalencija intrakranijalnih aneurizmi prema izvještajima sa obdukcija ili nakon slikovnih tehnika

Dekada	Godina	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX+
Brewis et.al(11)	1966	3.4	12.7	22.1	23.1	13.7	11.4	12.5
Pakarinen(12)	1967	6.1	13.4	26.9	38.6	30.6	26.6	-
Fogelhom(13)	1981	8.0	16.0	38.0	35.0	41.0	49.0	-
Bonita and Thomson(14)	1985	7.0	18.9	23.8	24.4	29.9	14.9	-
Kiyohara(15)	1989	-	-	34.9	38.4	97.4	148.9	281.7

Tabela 2. Godišnja incidenca subarahnoidalnog krvarenja na 100.000 stanovnika prema životnom dobu pacijenta.

Alternativni pristup opservacijskim studijama bio bi kritično udruživanje podataka iz različitih studija. Koristeći podatke iz 19 studija, Wermer et al. su izračunali ukupnu stopu rupture

aneurizmi sa srednjim vremenom opservacije manjim od 5 godina sa vrijednošću od 1,2 % i 0,6% između 5 i 10 godina i 1,3 % za one za period opservacije dužim od 10 godina.(16)

4. KLINIČKA PREZENTACIJA

Rupturaintrakranijalne aneurizme uzrokuje subarahnoidalno krvarenje sa pripadajućim intracerebralnim hematomom u 20% i/ ili ventrikularnim krvarenjem u oko 40% bolesnika.

Subduralno krvarenje se nalazi u oko 3% pacijenata.(17)

Nakon nastanka rupture intrakranijalne aneurizme javlja se čitav spektar simptoma i znakova koji se kreću od prolazne glavobolje s minimalnim sistemskim poremećajima do iznenadne smrti.

Mogu se podijeliti u tri skupine:

1.Masivno krvarenje: bolesnici brzo gube svijest i nalaze se u komi.Oni obično umiru unutar par sati od iktusa bez povratka svijesti.Ova grupa predstavlja oko 20% svih ruptuiranih aneurizmi, a oko 12 % pacijenata umire prije dolaska u bolnicu.(18)

Abnormalni klinički znakovi su flacidna paraliza koja napreduje do decerebriranog pokreta udova.Hipertenzija i bradikardija mogu se razviti kao odgovor na povišen intrakranijalni pritisak, koga slijede znaci kardiovaskularne nestabilnosti, iregularnosti zjenica i pireksija zbog gubitka funkcija moždanog stabla, obično neposredno prije smrti.

2.Velika krvarenja: ova krvarenja su najčešća prezentacija kod pacijenata primljenih u bolnicu.Simptomi i znaci su glavobolja, gubitak svijesti, povraćanje, konvulzije, smetenost i fokalni neurološki deficit.Glavobolja i mučnina su najčešći znaci prisutni u 70-80% slučajeva.(19)

3.Manja krvarenja: brzi prestanak krvarenja nakon rupture aneurizme će ograničiti obim aSAH i težinu kliničkih sindroma.Propuštanje je bolji opis ove vrste krvarenja, što je vjerovatno učinak brze tamponade efektima porasta pritiska oko aneurizmatske vreće zajedno sa kombinovanim učincima smanjenog protoka kroz cerebralnu cirkulaciju i lokalnog formiranja ugruška.(20)

Lokalno formiranje ugruška zavisi od nekoliko faktora: koagulacije krvi, veličine rupture, mjesta aneurizme i učinka fibrozne membrane unutar subarahnoidalnog prostora.Pacijenti se žale na neobične glavobolje koje mogu biti blage, ali obično iznenadne i fotofobiju.

Sentinel glavobolja: ovaj termin se koristi kao sinonim za “ upozorenje na postojeće minimalno krvarenje”.

4.1. Uzroci subarahnoidalnog krvarenja

Spontano subarahnoidalno krvarenje je posljedica rupture aneurizme (aSAH) u oko 80% pacijenata.Najčešća alternative vaskularnom uzroku je prisustvo arteriovenske malformacije mozga.Također, postoje i pacijenti sa spontanim intrakranijalnim krvarenjima, koje je pretežno subarahnoidalno, i bez aneurizme ili vaskularnog uzroka koji možemo dokazati na angiografiji.

Ovaj sindrom obično nazivamo angiografski negativno subarahnoidalno krvarenje (ANSAH).

4.2. Akutni efekti subarahnoidalnog krvarenja

Krvarenje u subarahnoidalni prostor dovodi do iritacije meningelanih senzornih vlakana i uzrokuje porast intrakranijalnog pritiska.

Rezultati toga dovode do bola sa teškim glavoboljama i ukočenošću vrata, pada protoka krvi kroz mozak i akutne cerebralne ishemije koja je pogoršavana zbog poremećene moždane autoregulacije. Involvirani mehanizmi su kombinacija porasta intracerebralnog pritiska, akutne vazokonstrikcije, smanjenja pritiska cerebralne perfuzije, smanjenje dostupnog azot oksida i mikrovaskularnih promjena uključujući povećanje agregacije trombocita, smanjenja perfuzije i povećanja propusnosti endotela.(21)

Porast intrakranijalnog pritiska nakon aSAH obično se brzo riješi u roku od nekoliko minuta ili sati, ali za ozbiljnosti naknadnih odgovora na SAH, stopa i kompletnost oporavka ovisi o tome koliko se dobro krv uklanja iz ovog prostora, i da li se razvija akutni hidrocerealus. Ukupna težina bolesti ovisi u velikoj mjeri o količini krvarenja.

4.3. Simptomi neruptuirane intrakranijalne aneurizme

Neruptuirane aneurizme se dijagnosticiraju na osnovu simptoma povezanih sa lezijom ili slučajno tokom pretraga iz drugih razloga.

Mogu se podijeliti na: 1. asimptomatske slučajno otkrivene, 2. simptomatske. Kod pacijenata koji pokazuju simptome glavobolje, zujanja u ušima, vrtoglavice, sinkope, gubitka pamćenja, 3. Asimptomatske slučajne u sklopu drugih stanja. Bolesnici sa multiplim aneurizmama, od kojih su neke asimptomatske i obično otkrivene nakon aSAH.

5. DIJAGNOZA INTRAKRANIJALNIH ANEURIZMI

5.1. Digitalna subtrakcijska angiografija

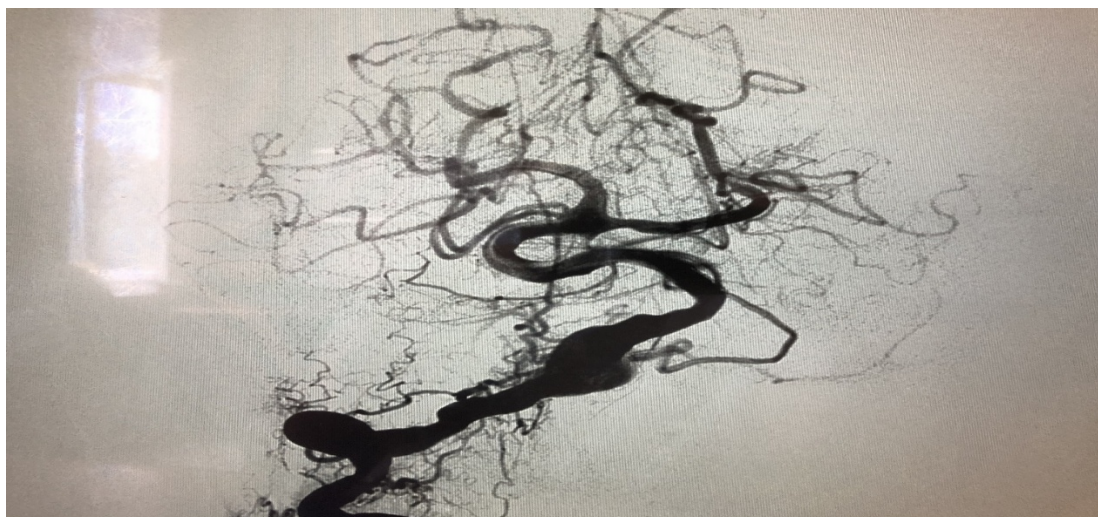
Digitalna subtrakcijska angiografija (DSA) je dijaskopska tehnika koja se koristi u interventnoj radiologiji, s ciljem jasne vizualizacije krvnih žila od okolnih koštanih i mekih struktura.

Način rada se zasniva na standardnoj subtrakcijskoj angiografiji, a sam sistem se sastoji od:

- Elektronskog pojačivača slike koji se danas polako zamjenjuje sa flat dektetorima;
- Odgovarajućeg video Sistema;
- Analogno-digitalnog konvertera;
- Različitog softvera i aplikacije koje omogućavaju naknadnu obradu slike (postprocesing).

U tradicionalnoj angiografiji slike se dobivaju izlaganjem područja interesa s vremenski kontroliranim rendgenskim zrakama, uporedno sa ubrizgavanjem medija (kontrasta) u krvne sudove.(22)

Napredak u tehnici DSA je značajno zamjenio konvencionalnu film-screen angiografiju. DSA pruža bolju rezoluciju kontrasta, kraće vrijeme ispitivanja i niže doze kontrasta.



Slika 3. Digitalna subtrakciona angiografija

5.2. Trodimenzionalna (3D) rotaciona digitalna subtrakciona angiografija

Rotaciona digitalna subtrakciona angiografija je metoda koja se pojavljuje uvođenjem C-luka u angiografske procedure.

Princip nastanka 3D slike: nakon akvizicije, sve slike kontrastne serije se prenose u radnu memoriju računara. Nakon izocentrične rotacije, unaprijed zadani volumen se automatski rekonstruiše u 3-D volume kao i CTA (CT angiografije). Rekonstruisani volumen se može pratiti u real-time vremenu preko metode zapreminskog rendering koristeći istu tehniku kao i kod CTA analize. Svaka 3-D rekonstruisana slika sadrži male 3-D prostorne vrijednosti koje se nazivaju voxeli (3D ekvivalenti pixeli-i.)

Sa svim ovim prednostima 3 D DSA ima veliku primjenu kod neurološke i abdominalne vaskularne patologije. Još veća prednost ove metode se ogleda u manjoj količini zračenja i manjoj količini apliciranog kontrasta, sa posebnim osvrtom na pacijente sa teškim hroničnim oboljenjem bubrega.

3D vizualizacija lokalne vaskularne patologije može potpuno ukloniti pretpostavke i omogućava da radiolozi odrede bolju strategiju njege sagledavajući kompleksne anatomske odnose iz svih perspektiva.

Može se reći da 3D rotaciona angiografija omogućuje bolju vizualizaciju vaskularnog stabla, a samim tim poboljšava angiografsku procjenu aneurizmi u usporedbi s uobičajenom digitalnom angiografskom pretragom, što je odličan dodatak u istrazi subarahnoidalnih krvarenja.

5.3. CT angiografija (CTA)

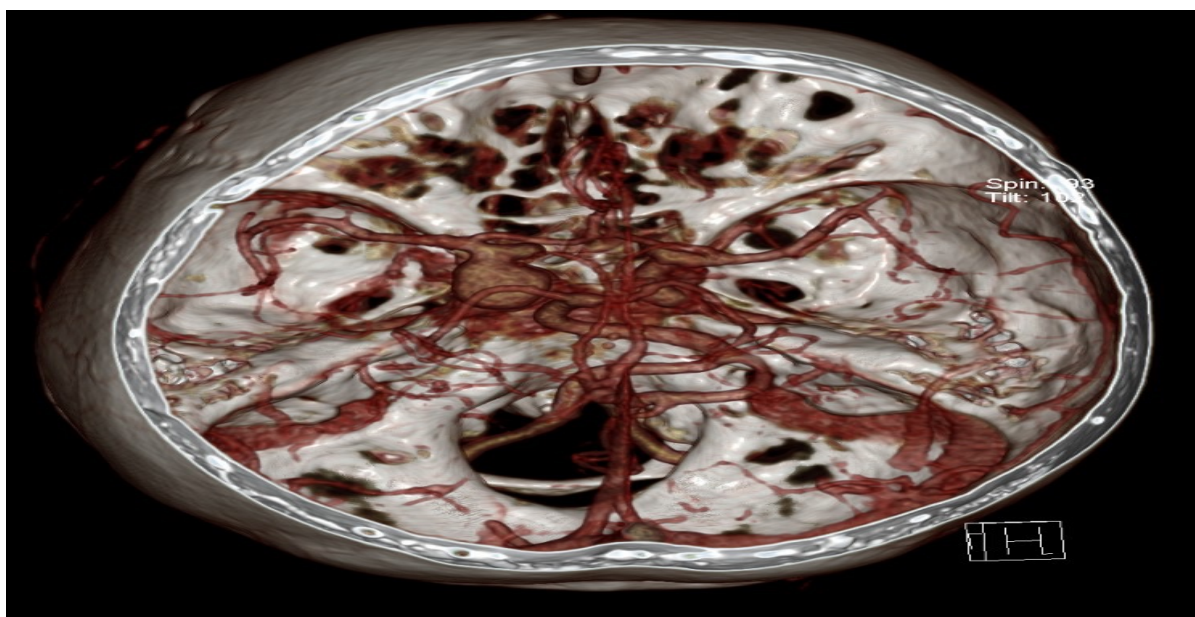
CTA je manje invazivna i jednostavnija je od standardne angiografije katetera, koja zahtjeva postavljenje katetera u arteriju blizu područja koje se ispituje.

Kod CTA kontrastni materijal se ubrizgava u venu umjesto u arteriju kao u standardnoj kateter angiografiji. Ova pretraga smanjuje vrijeme trajanja postupka i smanjuje potrebu za ubrizgavanjem kontrastnog sredstva.

Pacijent dobiva intravenozno kontrast dok CT skener snima slike od područja interesa. Većina ljudi doživljava osjećaj privremenog povećanja temperature dok se kontrast primjenjuje.

Radiolozi koriste 3-D kompjuterske radne stanice za obradu slika snimljenih od CTA, i stvaraju anatomske prikaze krvnih sudova.

CT angiografiju treba izbjegavati u bolesnika s bubrežnim bolestima ili teškim dijabetesom, jer kontrastni materijal može dodatno oštetiti funkciju bubrega.



Slika br.4 CT angiografija-aneurysma arteriae carotis internae dextrae

5.4. Angiografija magnetnom rezonancom (MRA)

Angiografija magnetnom rezonancom jedna je od novijih inovacija na području magnetske rezonancije. MRA je posebno namijenjena prikazivanju arterija i vena. MRA omogućava neuroradiolozima da procjenjuju zdrave i oboljele žile u mozgu i vratu i posmatraju protok krvi unutar njih. Neuroradiolozi mogu obavljati MRA i MRI zajedno kao komplementarne pretrage kako bi dobili potpuniji izgled krvnih žila.

MRA se može koristiti za procjenu većine glavnih arterija u tijelu. Neuroradiolozi koriste MRA za ispitivanje karotidnih arterija u vratu i cerebralnih žila u mozgu. MRA može pokazati svoj oblik, veličinu, položaj i orijentaciju. MRA je osobito vrijedna za screening ateroskleroze ili otvrdnuće arterija, kao i za otkrivanje aneurizme u mozgu. MRA je korisna u procjeni vaskularnih malformacija, koje se javljaju kada se krv ili limfne žile ne razvijaju normalno prije rođenja.

U usporedbi s kateter angiografijom, MRA je manje invazivna, jeftinija i brža za izvođenje.

Zbog toga što se MRA oslanja na prirodna magnetska svojstva atoma vodika u tijelu, injekcije kontrastnog materijala nisu uvijek potrebne. Ova osobina je osobito važna kod pacijenata koji su u prošlosti imali alergijske reakcije na kontrastne agense.

Jedan od nedostataka je taj što ne prikazuje male krvne sudove ili izuzetno spor protok krvi.

MRA je bezbolan i neinvazivni postupak u kojem se ne zahtjevaju rezovi ili arterijski kateteri. S nekim MRA tehnikama, kontrastni agensi nisu nužni, pa nema intravenskih linija.

MRA se može izvesti kod većine bolesnika. Ljudi s klaustrofobijom mogu teško ostati unutar malih granica jedinice za snimanje. Za ove bolesnike može biti korisna upotreba sedativa ili novih uređaja s otvorenim dizajnom. MRA se obično ne izvodi kod trudnica, osim ako im nije prijeko potrebna.

MRA se ne može izvesti kod pacijenata koji imaju metalne implantate. Uređaji kao što su slušna pomagala, srčani pacemaker i predmeti poput ortopedskih pomagla i vijaka, gelera, metalnih dijelova ili nakit mogu ometati magnetsko polje.

MRA je siguran, neinvazivni postupak koji neuroradiolozi koriste za ispitivanje krvnih žila i protoka krvi u mozgu.

6. KONTRASTNO SREDSTVO

Jodna kontrastna sredstva se najčešće koriste za CTA (kompjuterizovana tomografska angiografija) ili DSA (digitalna subtrakciona arteriografija). Kontrastna sredstva niže osmolarnosti izazivaju manju neprijatnost i rijetko alergijske reakcije, kao što su crvenilo kože, svrab i osip. Nijedna studija nije demonstrirala značajne razlike u učestalosti ozbiljne alergijske reakcije između kontrastnih sredstava niske i visoke osmolarnosti. Kontrastna sredstva niske osmolarnosti trebaju se koristiti kod pacijenata koji su skloni teškim srčanim bolestima. Pacijente sa historijom na alergijske reakcije na jodna kontrastna sredstva treba tretirati profilaktički prije angiografije, obično sa metilprednizolonom. Istovremena upotreba antihistaminika kao što je difenhidramin je također preporučljiva. Pacijenti sa prethodno postojećim zatajenjem bubrega su podložni razvoju nefrotoksičnosti od strane jodnih kontrastnih sredstava, i ovaj rizik dodatno usložnjava postojeći diabetes mellitus, starija životna dob i veći volumen kontrastnog sredstva. Pacijenti sa paraproteinemijama, kao što je multipli mijelom su pod većim rizikom od zatajenja bubrega zbog precipitacije proteina u bubrežnim tubulima. Odgovarajuća hidracija, ograničavanje zapremine kontrasta i korištenje kontrastnih sredstava niske osmolarnosti su neke od strategija koje se mogu upotrijebiti da se smanji ugroženost bubrežnih funkcija. Blage reakcije kao što su utrikarije se tretiraju davanjem difenhidramina intramuskularno ili intravenski obično u dozi od 25 do 50 mg. Za teške reakcije kao što su anafilaksa veoma je važno održavati disajne puteve i cirkulaciju.

Alternativa za jodne intravenozne kontraste je karbon dioksid (CO₂) kod DSA, zato što se CO₂ brzo rastvara u krvi i potpuno eliminira prilikom jednog prolaska kroz pluća. Ovaj kontrastni rastvor se može koristiti u bolesnika sa hroničnom bubrežnom insuficijencijom ili u bolesnika koji imaju tešku alergiju na jodna kontrastna sredstva.

7. ZAKLJUČAK

Prirodna historija intrakranijalne aneurizme je važna za interventnog neuroradiologa, jer su često suočeni sa pregledom asimptomatskih bolesnika kod kojih je aneurizma otkrivena slučajno.

Ključno pitanje u ovoj situaciji je rizik od pucanja asimptomatske aneurizme ili nastanak simptoma u budućnosti. Opšte mišljenje je da su aneurizme prisutne u 2-3% populacije u bilo kojem trenutku, ali je rizik za pojedinca za razvoj aneurizme u nekom vremenu tokom života brojčano veći. Prevalencija je veća za žene, ali to vrijedi i za ukupnu prevalenciju i ne može se

primjeniti na podskupove kao što su osobe ispod 30 godina starosti i porodične aneurizme u kojem je polna razlika poništena.(10)

Incidencija subarahnoidalnog krvarenja je takva da oko jedne trećine pacijenata umre nakon subarahnoidalnog krvarenja, neki nikada ne dođu do bolnice, a dijagnoza se postavlja na obdukciji.

Na primjer, Gudmunsson izvještava o godišnjoj incidenciji od 10/100.000 u gradskim i samo 6/100.000 u ruralnim populacijama Islanda.(23)

Epidemiološke studije uglavnom zaključuju da je godišnja incidenca u rasponu od 8-16/100.000 populacije sa nekim regionalnim i rasnim razlikama.

Incidencija se povećava sa godinama, iako neke ranije studije sugerišu da je najveća učestalost u petoj i šestoj deceniji života.

Visoka učestalost se registruje u Japanu 20/100.000 najvjerovatnije zbog rasnih karakteristika, ali mogu biti posljedica i djelimično dobrih medicinskih usluga.(24)

8. LITERATURA

1.Locksley HB. Report on the co-operative study of intracranial aneurysms and subarahnoidal haemorrhage.Section V, Part 1: natural history of subarachnoid haemorrhage, intracranial aneurysms and arteriovenous malformations. J Neurosurg. 1966;25:219-39.

2.Yasargil MG.Pathological considerations.In:Yasargil MG, editor.Microneurosurgery.Stuttgart: Thieme Verlag; 1984.p.280-1.

3.Huttunen T, von und zu Fraunberg M, Frosen J, Lehecka M, Tromp G, Helin K, et al.Saccular intracranial aneurysm disease: distribution of site, size, and age suggests different etiologies for aneurysm formation and rupture in 316 familial and 1454 sporadic eastern Finnish patients. Neurosurgery.2010;66(4):631-8; discussion 638.

4.Ventikos Y, Holland EC, Bowker TJ, Watton PN, Kakalis NMP, Megahead M, et al.Computational modelling for cerebral aneurysms: risk evaluation and interventional planning. Br J Radiol.2009;82 Spec No 1:S62-71.

5.Rinkel GJE, Djibuti M,Algra A, van Gijn J. Prevalence and risk of rupture of intracranial aneurysms: a systematic review.Stroke.1998;29(1):251-6.

6.Biros E, Golledge J. Meta-analysis of whole genome linkage scans for intracranial aneurysms.Neurosci Lett.2008;431(1):31-5.

7.Gieteling EW, Rinkel GJE. Characteristic of intracranial aneurysms and subarachnoid haemorrhage in patients with polycystic kidney disease.J Neurol.2003;250(4):418-23.33.

8.Germain D. Ehlers-Danlos syndrome type IV. Orphanet J Rare Dis.2007;2(1):32.

9.Bannerman RM, Ingall GB.The familial incidence of intracranial aneurysms.Neurology.1970;20:283-92.3.

10.Jellinger K. Cerebral aneurysms.Advances in diagnosis and therapy.New York: Springer; 1979.p. 5-19.

11.Brewis M, Poskanzer DC, Rolland C, Miller H. Neurological disease in an English city.Acta Neurol Scand.1966;42 Suppl 24:1-89.

12. Pakarinen S. Incidence, aetiology, and prognosis of primary subarachnoidal haemorrhage. A study based on 589 cases diagnosed in a defined urban population during a defined period. *Acta Neurol Scand.* 1967;43 Suppl 29:1-28.
13. Fogelholm R. Subarachnoid hemorrhage in middle Finland: incidence, early prognosis and indications for neurosurgical treatment. *Stroke.* 1981; 12(3):296-301.
14. Bonita R, Thomson S. Subarachnoid hemorrhage: epidemiology, diagnosis, management, and outcome. *Stroke.* 1985;16(4):591-4.
15. Kiyohara Y, Ueda K, Hasuo Y, Wada J, Kawano H, Kato I, et al. Incidence and prognosis of subarachnoid hemorrhage in a Japanese rural community. *Stroke.* 1989;20(9):1150-5.
16. Wermer MJ, van der Schaaf IC, Algra R, Rinkel GJ. Risk of rupture of unruptured intracranial aneurysms in relation to patient and aneurysm characteristic: an updated meta-analysis. *Stroke* 2007;38(4):1404-10.
17. Gong J, Sun H, Shi Xy, Liu Wh, Sheb Z. Pure subdural haematoma caused by rupture of middle cerebral artery aneurysm. Case report and literature review. *J Int Med Res.* 2014;42(3):870-8.
18. Krings T, Mandell DM, Kiehl T, Geibprasert S, Tymianski M, Alvarez H, et al. Intracranial aneurysms from vessel wall pathology to therapeutic. *Nat rev Neurol.* 2011;7(10):547-59.
19. Cohen-Gadol AA, Bohnstedt BN. Recognition and evaluation of nontraumatic subarachnoid hemorrhage and ruptured cerebral aneurysm. *Amfam Physician.* 2013;88(7):451-6.
20. Frosen J, Tulamo R, Paetau A, Laaksamo E, Korja M, Laakso A, et al. Sacular intracranial aneurysm: Pathology and mechanisms. *Acta Neuropathologica.* 2012.p.773-86.
21. Yuksel S, Tosun YB, Cahill J, Solaroglu I. Early brain injury following aneurysmal subarachnoid hemorrhage: Emphasis on cellular apoptosis. *Turk Neurosurg.* 2012;22(5):529-33.
22. Jeans, W.D.; Stout, Paul (march 1990). "The development and use of digital subtraction angiography". *The British Journal of Radiology.* 63(747):161-168.
23. Gudmundsson G. Primary subarachnoidal hemorrhage in Iceland. *Stroke.* 1973;4(5):764-7.
24. Tanaka H, Ueda Y, Date C, Baba T, Yamashita H, Hayashi M, et al. Incidence of stroke in Shibata, Japan: 1976-1978. *Stroke.* 1981;12(4):460-6.

Knjige:

1. Huseinagić i sar. "Interventna neuroradiologija-Endovaskularni tretman koilovanjem", Tuzla, 2017

Ina Stašević¹
Melita Mesar²
Andrea Starčević³

VODEĆI UZROCI SMRTI OSOBA STARIJE ŽIVOTNE DOBI U HRVATSKOJ

SAŽETAK

Među umrlima u 2016. godini čak 82% čine osobe starije od 65 godina. Stopa smrtnosti osoba te dobi je 52,4/1.000, dok je stopa mortaliteta za cjelokupnu populaciju 12,3/1.000. Prve dvije skupine bolesti po učestalosti smrtnog ishoda jednake su kod oba spola. Od ishemijske bolesti srca umire 32% muškaraca i 35,5% žena, a od cerebrovaskularnih bolesti 19,8% odnosno 24,6%. Kod muškaraca na trećem mjestu su zloćudne novotvorine pluća, dušnika i dušnica (11,3%), a kod žena dijabetes melitus (7%). Na četvrtom mjestu smrtnosti kod starijih muškaraca su zloćudne novotvorine debelog crijeva, rektuma i anusa (9,7%), a kod žena hipertenzivne bolesti (6,3%). Na petom mjestu specifičnog mortaliteta među starijim muškarcima su kronične bolesti donjeg dišnog sustava (7,6%), a kod žena zloćudne bolesti debelog crijeva, rektuma i anusa (5,4%). Od vanjskih uzroka smrti umrlo je 3,4% osoba u 2016. Prednjače padovi sa stopom od 1,2/1.000 i udjelom od 56,4%. Visoku poziciju zauzimaju samoubojstva sa stopom od 0,32/1.000 i udjelom od 14,9%. Samoubojstva su znatno rjeđa među starijim ženama nego muškarcima, a omjer je 1:4. Uvid u specifični mortalitet starijih osoba omogućava javnom zdravstvu bolje usmjeravanje preventivnih aktivnosti te ranog liječenja.

Ključne riječi: starije osobe, specifični mortalitet, Hrvatska

SUMMARY

THE MAIN COURSES OF DEATHS AMONG ELDERLY PEOPLE IN CROATIA

Among those dying in 2016, 82% of people are older than 65 years of age. The mortality rate for this age is 52.4 / 1.000, while the mortality rate for the entire population is 12.3 / 1.000. The first two groups of diseases on the frequency of death were equal in both sexes. Of ischemic heart disease, 32% of men and 35.5% of women died, and of cerebrovascular diseases 19.8% and 24.6% respectively. In men, third place is malignant neoplasms of lung, and bronchus (11.3%), and in women diabetes mellitus (7%). Fourth place mortality in older men is malignant colon, rectum and anus (9.7%), and in women hypertensive disease (6.3%). In the fifth place of specific

¹Dr. sc. Ina Stašević, Veleučilište, Studij sestrinstva, Bjelovar, R. Hrvatska

²Melita Mesar, v. med. techn., Veleučilište, Studij sestrinstva, Bjelovar, R. Hrvatska; Klinička bolnica Dubrava, Zagreb, R. Hrvatska

³Andrea Starčević, v. med. techn., Veleučilište, Studij sestrinstva, Bjelovar, R. Hrvatska; Klinička bolnica Dubrava, Zagreb, R. Hrvatska

mortality among older men chronic diseases of the lower respiratory system (7.6%), and in women with malignant colon, rectum and anus (5.4%). Of the external causes of death, 3.4% of people died in 2016. First are falls with a rate of 1.2 / 1,000 and a share of 56.4%. Suicide positions occupy a suicide rate of 0.32 / 1.000 and a share of 14.9%. Suicides are considerably less common among older women than men, and the ratio is 1: 4. Insight into the specific mortality of older people enables public health to better target preventive activities and early treatment.

Key words: elderly people, specific mortality, Croatia

1. UVOD

Kroz popise stanovništva dobiva se uvid u strukturu stanovništva ali i u druge značajne demografske i socioekonomske osobine (1). Iz toga je očito da je u Hrvatskoj ujednačeno visok broj umrlih uz stalni pad broja živorođenih, što dovodi do sve izraženijeg negativnog prirodnog kretanja. Stopa mortaliteta gotovo je konstantna i kreće se između 11,4 (1991.) i 12,3/1.000 (2016.), dok je stopa nataliteta u padu od 10,8 (1991.) na 9,0/1.000 (2016.). U 2016. godini rođeno je 37.537 djece, a umrle su 51.542 osobe, uz 14.005 više umrlih nego rođenih (2). U Hrvatskoj je u 2016. na 100 umrlih bilo 72,8 živorođenih (u 2015. svega 69,2). Zbog ovoga i prirodno kretanje ima negativan predznak uz pad tako da se prirodni prirast stanovništva kretao od -0,6 (1991.) do -3,4 (2016.). Očito se Hrvatska zadnjih dvadeset i pet godina nalazi u depopulacijskoj fazi prirodnog kretanja stanovništva (3).

Populaciju Hrvatske karakteriziraju procesi starenja što se ogleda u proporcionalno većoj zastupljenosti osoba starijih od 65 godina u odnosu na one mlađe od 14 godina, te znatnom porastu prosječne starosti stanovništva. Od prvog popisa stanovništva iz 1953. do zadnjeg iz 2011. godine udio mladih snižen je sa 27% na 14% dok je u istom razdoblju udio starih narastao sa 7% na 17,7%. Uz to prosječna životna dob stanovnika porasla je od 30,7 na 41,7 godina. Očekivano trajanje života pri rođenju, kao važan pokazatelj zdravlja populacije, naraslo je u prosjeku od 71 godine u 2001. na 77,5 godina za oba spola u 2015. godini, samo za žene 80,5 godina, a za muškarce 74,9 godina (2). Trend dužeg životnog vijeka za žene i dalje je prisutan uz povećanje te razlike u odnosu na muškarce na šest godina. Ovakva demografska kretanja u Hrvatskoj razlogom su promjenama u mortalitetu (4, 5, 6).

2. STATISTIČKI PODACI

Općenito je prihvaćeno da je kronološka dob od 65 godina dobna granica starije životne dobi. Ova dobna skupina dijeli se u tri potkategorije i to: ranija starost 65 – 74, srednja starost 75 – 84 i duboka starost od 85 i više godina. U tablici 1. prikazan je udio muškaraca i žena starije životne dobi u populaciji Hrvatske.

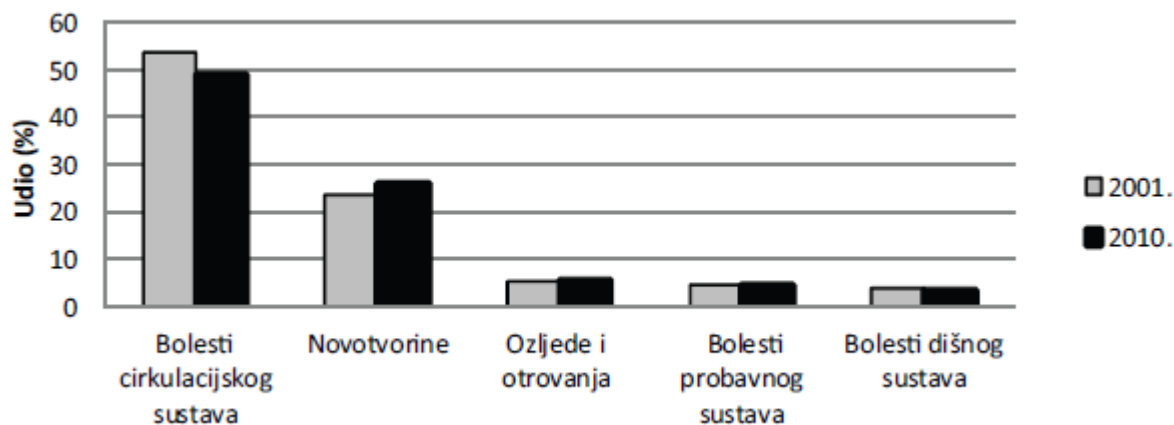
<i>Dobna skupina</i>	<i>65 - 74</i>		<i>75 – 84</i>		<i>85 i više</i>		<i>65 i više</i>	
	<i>Broj</i>	<i>%</i>	<i>Broj</i>	<i>%</i>	<i>Broj</i>	<i>%</i>	<i>Broj</i>	<i>%</i>
<i>Muškarci</i>	178.276	43,02	102.455	36,12	15.477	25,54	296.205	39,04
<i>Žene</i>	236.127	56,98	181.175	63,88	45.123	74,46	462.425	60,94
<i>Ukupno</i>	414.403	100,0	283.630	100,0	60.600	100,0	756.633	100,0

Izvor: Statistički ljetopis za 2012. godinu, Državni zavod za statistiku

Tablica 1. Udio žena i muškaraca prema dobnim skupinama u osoba 65 i više godina u Hrvatskoj, 2011.

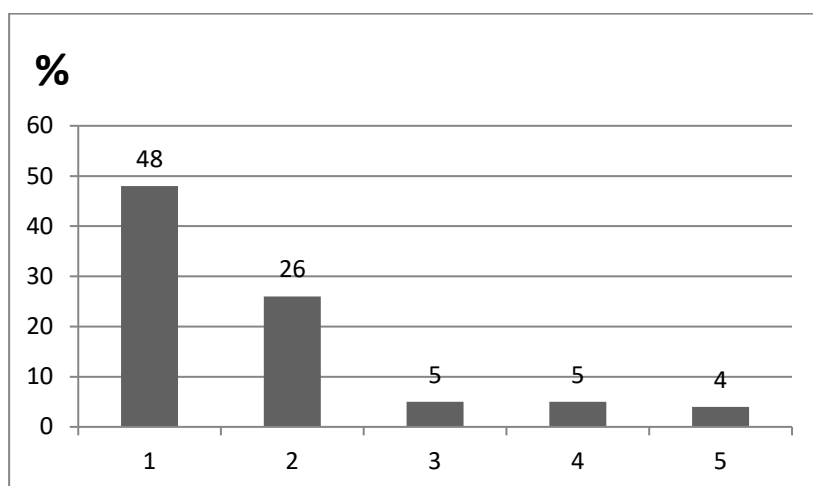
Od posebnog interesa u zdravstvenoj statistici je specifični mortalitet za pojedine bolesti što nam ukazuje na najznačajnije javnozdravstvene probleme u populaciji. Uz specifični mortalitet, za prikaz najčešćih uzroka smrti koristi se proporcionalni mortalitet. Iz zdravstvene statistike o umrlim osobama moguće je poredati uzroke smrti prema njihovoj učestalosti. Posljednjih petnaestak godina u cjelokupnoj populaciji Hrvatske došlo je do manjih promjena u poretku prvih pet uzroka smrti prema skupinama bolesti (grafikon 1, 2). Redoslijed učestalosti uzroka smrti u starijim dobnim skupinama za 2016. prikazan je u tablici 2.

Grafikon 1. Udjeli pet vodećih uzroka smrti u populaciji Hrvatske u 2001. i 2010. godini.



Izvor: Dokumentacija Državnog zavoda za statistiku, 2002. i 2011. Obrada podataka: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2011.

Grafikon 2. Umrli u Hrvatskoj prema skupinama uzroka smrti u 2015.



1. Cirkulacijski sustav; 2. Neoplazme; 3. Ozljede, otrovanja i dr.;
4. Bolesti dišnog sustava; 5. Bolesti probavnog sustava

Tablica 2. Vodeći uzroci smrti osoba starije životne dobi u Hrvatskoj, 2016.

Rang	DIJAGNOZA	BROJ	%
1.	<i>Ishemijske bolesti srca</i>	9.177	34,85
2.	<i>Cerebrovaskularne bolesti</i>	6.074	23,07
3.	<i>Zloćudne novotvorine debelog crijeva, rektuma i</i>	1.974	7,50
4.	<i>anusa</i>	1.839	6,98
5.	<i>Zloćudne novotvorine, dušnika, dušnica i pluća</i>	1.710	6,49
6.	<i>Dijabetes melitus</i>	1.584	6,02
7.	<i>Kronične bolesti donjeg dišnog sustava</i>	1.388	5,27
8.	<i>Hipertenzivne bolesti</i>	1.134	4,31
9.	<i>Insuficijencija srca</i>	755	2,87
10.	<i>Ateroskleroza</i>	695	2,64
	<i>Zloćudne novotvorine prostate</i>		
	Prvih 10 uzroka smrti	26.330	62,06
	UKUPNO	42.425	

Izvor: Državni zavod za statistiku, 2017. (DEM-2/16)

S obzirom da postoje spolne razlike u uzrocima smrti u tablici 3 i 4 prikazano je pet vodećih uzroka smrti s obzirom na spol.

Tablica 3. Vodeći uzroci smrti osoba starije životne dobi u Hrvatskoj - muškarci, 2016.

Rang	DIJAGNOZA	BROJ	%
1.	<i>Ishemijske bolesti srca</i>	3.827	31,98
2.	<i>Cerebrovaskularne bolesti</i>	2.366	19,77
3.	<i>Zloćudne novotvorine, dušnika, dušnica i pluća</i>	1.354	11,32
4.	<i>Zloćudne novotvorine debelog crijeva, rektuma i</i>	1.156	9,66
5.	<i>anusa</i>	904	7,55
	<i>Kronične bolesti donjeg dišnog sustava</i>		
	Prvih 5 uzroka smrti	9.607	50,68
	UKUPNO	18.955	

Izvor: Državni zavod za statistiku, 2017. (DEM-2/16)

Tablica 4. Vodeći uzroci smrti osoba starije životne dobi u Hrvatskoj - žene, 2016.

<i>Rang</i>	<i>DIJAGNOZA</i>	<i>BROJ</i>	<i>%</i>
<i>1.</i>	<i>Ishemijske bolesti srca</i>	<i>5.350</i>	<i>35,45</i>
<i>2.</i>	<i>Cerebrovaskularne bolesti</i>	<i>3.708</i>	<i>24,57</i>
<i>3.</i>	<i>Dijabetes melitus</i>	<i>1.057</i>	<i>7,00</i>
<i>4.</i>	<i>Hipertenzivne bolesti</i>	<i>947</i>	<i>6,28</i>
<i>5.</i>	<i>Zloćudne novotvorine debelog crijeva, rektuma i anusa</i>	<i>818</i>	<i>5,42</i>
	<i>Prvih 5 uzroka smrti</i>	<i>11.880</i>	<i>50,70</i>
	<i>UKUPNO</i>	<i>23.430</i>	

Izvor: Državni zavod za statistiku, 2017. (DEM-2/16)

Dio smrtnih ishoda povezan je s vanjskim uzrocima. Podaci su prikazani u tablici 5.

Tablica 5. Vanjski uzroci smrti osoba starije životne dobi u Hrvatskoj, 2016.

<i>Vanjski uzrok smrti</i>	<i>BROJ (%)</i>		<i>Stopa na 1.000 stanovnika</i>
<i>Nesreće pri prijevozu</i>	<i>Ukupno</i>	<i>133 (7,5%)</i>	<i>0,16</i>
	<i>Muški</i>	<i>95</i>	<i>0,29</i>
	<i>Žene</i>	<i>38</i>	<i>0,08</i>
<i>Padovi</i>	<i>Ukupno</i>	<i>993 (56,4%)</i>	<i>1,23</i>
	<i>Muški</i>	<i>351</i>	<i>1,08</i>
	<i>Žene</i>	<i>642</i>	<i>1,32</i>
<i>Drugi vanjski uzroci slučajnih ozljeda</i>	<i>Ukupno</i>	<i>246 (13,9%)</i>	<i>0,3</i>
	<i>Muški</i>	<i>128</i>	<i>0,4</i>
	<i>Žene</i>	<i>118</i>	<i>0,24</i>
<i>Namjerno samoozljeđivanje (samoubojstva)</i>	<i>Ukupno</i>	<i>262 (14,9%)</i>	<i>0,32</i>
	<i>Muški</i>	<i>187</i>	<i>0,58</i>
	<i>Žene</i>	<i>75</i>	<i>0,15</i>
<i>Ostali vanjski uzorci smrti</i>	<i>Ukupno</i>	<i>127 (7,2%)</i>	<i>0,16</i>
	<i>Muški</i>	<i>44</i>	<i>0,14</i>
	<i>Žene</i>	<i>83</i>	<i>0,17</i>
<i>UKUPNO</i>	<i>Ukupno</i>	<i>1.761</i>	<i>2,17</i>
	<i>Muški</i>	<i>805</i>	<i>2,49</i>
	<i>Žene</i>	<i>956</i>	<i>1,96</i>

Izvor: Državni zavod za statistiku, 2017. (DEM-2/16)

3. RASPRAVA

Prema procjeni Državnog zavoda za statistiku u Hrvatskoj je 2016. živjelo 4,174.300 stanovnika. Udio stanovnika starije životne dobi u populaciji Hrvatske bio je 18,1%. S porastom životne dobi sve su veće spolne razlike u broju stanovnika. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine u Hrvatskoj je populaciju starijih od 65 godina činilo čak 61% žena. Njihov udio raste s dobi pa je među osobama životne dobi 65 – 74 godina 57% žena, u dobi 75 – 84 je 64% a u najstarijoj skupini, onoj iznad 85 udio žena je čak 74,5%. Obrnuto, udio muškaraca s porastom životne dobi znatno opada (65-74 ima 43%; 75-84 ima 36%; 85 i više ima 25,5%) (2, 7).

U 2016. umrle su 51.542 osobe, među kojima je 49,2% muškaraca i 50,8% žena. Tijekom te iste godine umrlo je 42.425 osoba starijih od 65 godina, što je 82% svih umrlih. Pritom je stopa smrtnosti za dob iznad 65 godina 52,4/1.000 osoba te dobi, dok je stopa mortaliteta za cjelokupnu populaciju 12,3/1.000 osoba, što znači da je stopa smrtnosti u starijoj životnoj dobi četiri puta veća od prosjeka za populaciju Hrvatske (7).

Vodeći uzrok smrtnosti za cjelokupnu populaciju Hrvatske u razdoblju 2001. i 2010. su cirkulacijske bolesti koje bilježe blago smanjenje udjela u ukupnom mortalitetu s 53% na 49%. Novotvorine su drugi uzrok smrtnosti i u promatranom razdoblju bilježe blago povećanje broja umrlih, odnosno udjela s 24% na 26%. Treći su uzrok smrti ozljede i otrovanja, četvrti bolesti probavnog sustava, a peti bolesti dišnog sustava. Do manje promjene je došlo u 2015. gdje su bolesti dišnog sustava i bolesti probavnog sustava zamijenili mjesta.

U starijoj životnoj dobi ljudi najčešće umiru od cirkulacijskih bolesti sa stopom od 25,7/1.000. Na drugom mjestu su novotvorine sa stopom od 13/1.000. Slijede ozljede i drugi vanjski uzroci sa 2,7/1.000, potom bolesti dišnog sustava sa 2,2/1.000 te bolesti probavnog sustava sa 1,8/1.000 (7).

Iz podataka o najčešćim uzrocima smrti kod starijih osoba ishemijske bolesti srca i cerebrovaskularne bolesti vodeći su uzroci smrtni u oba spola. Tijekom reproduktivnog životnog razdoblja žene su hormonski zaštićene od ishemijskih bolesti srca što se u starijoj životnoj dobi posve gubi. O tome govore i podaci da od ovih bolesti u starijoj životnoj dobi umire 32% muškaraca i 35,5% žena. Na drugom mjestu nalaze se cerebrovaskularne bolesti od kojih ponovno češće umiru žene (24,6%) nego muškarci (19,8%). Treći uzrok smrti za muškarce su zloćudne novotvorine pluća, dušnika i dušnica (11,3%). Na četvrtom mjestu kod muškaraca su zloćudne novotvorine debelog crijeva, rektuma i anusa (9,7%). Među starijim ženama na trećem mjestu smrtnosti nalazi se dijabetes melitus (7%), slijede hipertenzivne bolesti (6,3%). Peto mjesto smrtnosti kod muškaraca pripada kroničnim bolestima donjeg dišnog sustava (7,6%), a kod žena to mjesto pripada zloćudnim bolestima debelog crijeva, rektuma i anusa (5,4%).

Tijekom 2016. godine od vanjskog uzroka umrla je 1.761 osoba, što čini 3,4% svih smrti. Radi se o stopi od 2,2/1.000 (muški 2,5/1.000, a žene 2/1.000). S porastom dobi neprekidno raste stopa smrtnosti od vanjskih uzroka. Najčešći uzrok bili su padovi sa stopom od 1,2/1.000 i udjelom od 56,4%. Potom su samoubojstva sa stopom od 0,32/1.000 i udjelom od 14,9%. Udio samoubojstava u kategoriji nasilne smrti je među ženama (7,8%) znatno niži nego među muškarcima (23,2%), uz omjer 1:4. Drugi vanjski uzroci slučajnih ozljeda imali su stopu od 0,3/1.000 i udio od 13,9%, dok su na kraju nesreće pri prijevozu i drugi vanjski uzroci s jednakom stopom 0,16/1.000, a udjelom od 7,5% odnosno 7,2% (7).

Prikazani podaci mogu usmjeriti zdravstvenu službu u pravovremeno rješavanje određenih zdravstvenih rizika i mogućih posljedica (8, 9).

4. ZAKLJUČAK

Prema najnovijim podacima populaciju Hrvatske čini 18,1% osoba starije životne dobi (stariji od 65 godina). S porastom životne dobi raste udio žena u populaciji, tako da je među osobama starije životne dobi njih 61%. Među umrlima u 2016. godini čak 82% čine osobe starije od 65 godina. Stopa smrtnosti osoba te dobi je 52,4/1.000, dok je stopa mortaliteta za cjelokupnu populaciju 12,3/1.000. Stopa smrtnosti u starijoj životnoj dobi četiri puta je veća od prosjeka za populaciju Hrvatske. S javnozdravstvenog stanovišta značajan je specifični mortalitet. To je smrtnost od pojedine bolesti ili skupine bolesti. Ovi podaci usmjeravaju zdravstvenu službu prema prevenciji i ranom otkrivanju navedenih bolesti, te pravovremenom liječenju. U zadnjih petnaestak godina na prvom mjestu nalaze se cirkulacijske bolesti koje su uzrok smrti kod polovice umrlih sa stopom od 25,7/1.000. Na drugom mjestu su neoplazme koje uzrokuju svaku četvrtu smrt sa stopom od 13/1.000. Sa znatno manjim udjelom slijede ozljede sa stopom 2,7/1.000, te bolesti respiratornog (2,2/1.000) i bolesti probavnog sustava (1,8/1.000). Ove zadnje dvije skupine bolesti zamijenile su četvrto i peto mjesto.

Što se tiče specifičnog mortaliteta u starijoj životnoj dobi prve dvije skupine bolesti po učestalosti jednake su kod oba spola. Radi se o ishemijskoj bolesti srca i cerebrovaskularnim bolestima. Od prve skupine umire 32% muškaraca i 35,5% žena, a od druge 19,8% odnosno 24,6%. Specifični mortalitet u daljnjem slijedu razlikuje se za muškarce i žene. Kod muškaraca na trećem mjestu su zloćudne novotvorine pluća, dušnika i dušnica (11,3%), a kod žena dijabetes melitus (7%). Na četvrtom mjestu smrtnosti kod starijih muškaraca su zloćudne novotvorine debelog crijeva, rektuma i anusa (9,7%), a kod žena hipertenzivne bolesti (6,3%). I napokon, na petom mjestu specifičnog mortaliteta među starijim muškarcima su kronične bolesti donjeg dišnog sustava (7,6%), a kod žena zloćudne bolesti debelog crijeva, rektuma i anusa (5,4%).

Dio smrtnih ishoda odnosi se na vanjske uzroke od kojih je umrlo 3,4% osoba u 2016. U starijoj životnoj dobi sa starenjem raste udio smrtnih ishoda kao posljedica nekog vanjskog uzroka. Među njima prednjače padovi sa stopom od 1,2/1.000 i udjelom od 56,4%. Visoku poziciju zauzimaju samoubojstva sa stopom od 0,32/1.000 i udjelom od 14,9%. Samoubojstva su znatno rjeđa među starijim ženama nego muškarcima, a omjer je 1:4.

Analiza podataka o smrtnosti u starijoj životnoj dobi ukazuje na potrebu još većeg angažmana javnozdravstvene službe u prevenciji i liječenju ishemijskih i cerebrovaskularnih bolesti te novotvorina, osobito tamo gdje je probirom moguće rano utvrditi postojanje rizika ili bolesti u početnoj fazi, te hipertenzije i dijabetes melitusa.

5. LITERATURA

1. Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., stanovništvo prema spolu i dobi. Zagreb: Državni zavod za statistiku, 2013.
2. Statistički ljetopis Republike Hrvatske. Državni zavod za statistiku RH, Zagreb, 2017.
3. Stašević I, Šarčević S, Ropac D. Stanovništvo i vitalni događaji. U: Puntarić D, Stašević I, Ropac D. Javno zdravstvo. Medicinska naklada, Zagreb, 2016.
4. Gelo J. Demografske promjene u Hrvatskoj od 1780. do 1981. Godine. Zagreb: Globus, 1987.
5. Gelo J, Akrap A, Čipin I. Temeljne značajke demografskog razvoja Hrvatske: (bilanca 20 stoljeća). Zagreb: MOBMS, 2005.
6. Nejašmić I. Stanovništvo Hrvatske: demografske studije i analize. Zagreb: HGD, 2008.

7. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2016. godinu, Zagreb, 2017.
8. Strateški plan razvoja javnog zdravstva za razdoblje 2011. – 2015. Zagreb: Ministarstvo zdravstva RH, 2010.
9. World Health Organization. The World health report; 2003: Shaping the future. Geneva: WHO, 2003.

Denis Husić¹**Asim Bojić²****Senad Alić³**

GENEZA POLOŽAJA MALOLJETNIKA U KRIVIČNOM ZAKONODAVSTVU BOSNE I HERCEGOVINE

SAŽETAK

Problematika maloljetničkog prestupništva tek u XX vijeku postaje interesantna tema te predmet ozbiljnih i nekada kontradiktornih rasprava na temu sadržaja pravca i načina reakcije društva prema maloljetnim učiniocima krivičnih djela. Noveliranje krivičnog zakonika FRNJ (1959)⁴ donijelo je veliku reformu krivičnog zakonodavstva na području bivše Jugoslavije. Po prvi puta uređen je drugačiji krivičnopravni položaj maloljetnih učinilaca krivičnih djela u odnosu na punoljetne. Ovaj zaokret u krivičnom zakonodavstvu se temeljio na novijim saznanjima, spoznajama, naučnim dostignućima pedagogije, psihologije, kriminalistike i kriminalne politike. Ovim noveliranjem krivičnog zakona, u krivično zakonodavstvo tadašnje Jugoslavije uvedene su nove krivične sankcije za maloljetnike: disciplinske mjere, mjere pojačanog nadzora i zavodske mjere. Novi sistem krivičnih sankcija za maloljetnike u potpunosti je isključivao mogućnost izricanja krivičnih sankcija maloljetnicima a koje su propisane za punoljetna lica.

Ključne riječi: Maloljetnik, krivično zakonodavstvo, krivične sankcije

SUMMARY

JUVENILE STATUS FORMATION IN CRIMINAL LAW OF BOSNIA HERZEGOVINA

Juvenile delinquency has started to become a serious issue only in the 20th century and it has since become an interesting topic of sometime contradictory discussions focusing on the ways in which the society should react toward juvenile delinquents. The Yugoslavian criminal law reform brought new measures to the juvenile delinquency law in former Yugoslavia. This was the first time that juvenile delinquents were sentenced differently than adults. This was a result of certain new research results in the fields of pedagogy, psychology, criminal law and politics. These novelties in the criminal law have thus introduced new types of sanctions for the juveniles: discipline measures, intensified care and supervision as well as institutional care measure. This new system for criminal sanctions has completely made it impossible for the law to treat juvenile delinquents in the same manner as adult offenders.

Key words: Juvenile, Criminal law, Criminal sanctions

¹ Mr. Denis Husić, dipl.pravnik, III. ciklus studiranja na Evropskom univerzitetu Kallos u Tuzli, Direktor Javne ustanove Odgojni centar Tuzlanskog kantona

² Mr. sci. Asim Bojić, dipl.pravnik, Ministarstvo obrazovanja i nauke Tuzlanskog kantona

³ Mr. Senad Alić, dipl.politikolog, III. ciklus studiranja na Evropskom univerzitetu Kallos u Tuzli, predsjednik Skupštine Tuzlanskog kantona

⁴ Krivični zakon FNRJ broj: 52/59

1. UVOD

Razvoj maloljetničkog krivičnog prava u Bosni i Hercegovini može se sagledati kroz tri vremenska perioda⁵, i to: prvi period do 1959 godine, drugi period počinje nakon noveliranja Krivičnog zakonika FNRJ iz 1959 godine te treći period nakon osamostaljenja Bosne i Hercegovine. Maloljetničko krivično pravo u Bosni i Hercegovini oblikovalo se pod različitim utjecajima, koji su bili različiti sa tradicijom i pravnim običajima stanovništva u Bosni i Hercegovini. Značajan utjecaj na razvoj i oblikovanje maloljetničkog krivičnog prava u Bosni i Hercegovini dala je stoljetna Osmanlijska vladavina, a potom i vladavina Austrougarskog carstva. Uzevši u obzir, da je Bosna i Hercegovina stoljećima bila dijelom Osmanskog Carstva, koje je imalo pravni sistem koji se temeljio na drugačijim pravnim tradicijama u odnosu na one koje su ishodište našeg pozitivnog krivičnog prava, kao i to da ove tradicije nisu međusobno komparabilne, historijski razvoj krivičnog prava obuhvatiće period od austrougarske okupacije do danas. Početkom austro-ugarske vladavine, 1879. godine donesen je *Kazneni zakon o zločinstvima i prestupcima za Bosnu i Hercegovinu*,⁶ (u daljem tekstu KZZP BiH) koji je sadržavao izuzetno mali broj odredaba kojima se regulira krivičnopravni status maloljetnih. Predmetni zakon je dobne granice odgovornosti za učinjena krivična djela postavio dosta nisko, tako da su samo djeca ispod 10 godina bila apsolutno krivično neodgovorna. Malodobni učinitelji iznad 10 godina su smatrani krivično odgovornim, s tim da su mlade osobe uzrasta od 10 do 14 godina (*nedorasli*) mogli odgovarati samo za kažnjiva djela tipa prestupa. U slučaju kada malodobni učine teža krivična djela, takve kriminalne aktivnosti nisu im se mogle „ubrojati u zločinstvo“, već su se imali kazniti kao za prestupe i to kaznom zatvora od 1 dana do 6 mjeseci. Važno je naglasiti kako se prema zakonskoj ekspresiji takav zatvor trebao izvršavati na „*nekom odjeljenom mjestu*“ (par. 5. KZZP BiH). Malodobni iznad 14 godina su odgovarale kako za prestupe, tako i za zločinstva, s tim da se mladima do 20 godina koji su učinili teške zločine, starosna dob uzimala kao olakšavajuća okolnost, te su umjesto smrtnekazne ili doživotne robije mogli biti kažnjeni teškom tamnicom od 10 do 20 godina (par. 90. KZZP BiH)⁷. Iz svega navedenoga, može se zaključiti kako predmetni zakon nije pratio tadašnje savremene tendencije o uvođenju posebne krivične odgovornosti (uračunljivosti) i sankcija za maloljetne učinitelje krivičnih djela⁸ već se vodio starim koncepcijama prema kojem se mladalaštvo uzimalo jedino kao osnov za blaže kažnjavanje.

Krivični zakonik za Kraljevinu Srba, Hrvata i Slovenaca iz 1929. Godine (u daljem tekstu KZKSHS) donosi savremenije ideje o podizanju dobnih granica krivične odgovornosti mladih učinitelja krivičnih djela i uvođenju novih maloljetničkih sankcija odgojnog karaktera. Ovaj zakonik je razlikuje tri kategorije mladih učinitelja krivičnih djela: djecu do 14. godina, mlađe maloljetnike od 14. do 17. godina i starije maloljetnike od 17. do 21. godine (čl. 14. st. 1. KZ KSHS). Djeca su bila apsolutno krivično neodgovorna i prema njima su primjenjivane specifične mjere vankrivičnog karaktera, koje je izricao starateljski sud, a koje pojedini autori označavaju kao *disciplinske mjere*,⁹ odnosno *prisilne mjere odgajanja*.¹⁰ Radikalnije promjene u maloljetničkom krivičnom zakonodavstvu donio je Krivični zakonik Kraljevine Jugoslavije iz 1929 godine¹¹. Zakonik je razlikovao više kategorija mladih koji su došli u sukob sa zakonom. Prva kategorija su bila djeca odnosno lica do 14 godina koja su apsolutno ne kažnjiva. Druga kategorija su bili mlađi maloljetnici (lica uzrasta od 14 – 17 godina), za koja su važila relevantno pravilo da li je maloljetnik bio dovoljno zreo da shvati značaj svoga djela ili ne. U slučaju da nije shvatao šta je učinio, određivano je njegovim zakonskim zastupnicima da vode računa o njegovom ponašanju¹². Ako je maloljetnik bez porodice, on je upućivan u ustanovu za vaspitanje ili u drugu porodicu na staranje do 21 godine. Ukoliko je maloljetnik mogao shvatiti značenje učinjenoga izričala mu se jedna od slijedećih mjera, i to: ukor,

⁵ Simović, M., Jovašević, D., Mitrović, Lj., Simović, M., *Maloljetničko krivično pravo*, Pravni fakultet u Istočnom Sarajevu, Istočno Sarajevo, 2013., str. 116 – 123

⁶ *Kazneni zakon o zločinstvima i prestupcima za Bosnu i Hercegovinu od 26. juna 1879. godine*, „Bosansko hercegovački zakoni“, svezak I, Sarajevo, 1904. godine.

⁷ Gurda, V., *Maloljetničke mjere i sankcije u krivičnom zakonodavstvu Bosne i Hercegovine*, Pravni fakultet Univerziteta u Tuzli, Tuzla, 2013. (neobjavljena doktorska disertacija), str. 59-61

⁸ Hirjan, F., Singer, M., *Maloljetnici u krivičnom pravu*, Zagreb, 1987., str. 52.

⁹ Dolenc, M., Maklešov, A., *Sistem celokupnog krivičnog prava Kraljevine Jugoslavije*, Beograd, 1935., str. 63.

¹⁰ Carić, A., *Mlađe osobe u kaznenom pravu*, Pravni fakultet Zagreb, 2002., str. 11.

¹¹ *Službene novine broj: 33 – XIV od 9 februara 1929 godine*,

¹² Singer, M., *Kaznenopravna odgovornost i zaštita mladeži*, Nakladni Zavor Zagreb, Zagreb 1998., str. 11-16

otpuštanje na pokušavanje, upućivanje u zavod za vaspitanje, upućivanje na popravljavanje mlađih maloljetnika. Ako je maloljetnik navršio 15 godina a učinio teške zločine kažnjavao se kao stariji maloljetnik. Treća kategorija su bili stariji maloljetnici su lica uzrasta od 17-21 godinu. Ova lica kažnjavala su se po slijedećem principu i to: a) ako je učinjeno krivično djelo za koje je propisana smrtna kazna ili vječna robija, ova lica su se kažnjavala robijom ili zatočenjem od najmanje 7 godina. b) ako se radi o krivičnom djelu za koje je propisana kazna zatvora u određenom trajanju, sud nije vezan propisanom minimalnom kaznom za učinjeno djelo, ali ni u kojem slučaju ne može izreći kaznu zatvora dužu od 10 godina i c) ako u određenom slučaju sud dođe do uvjerenja da neku kaznu treba ublažiti, umjesto propisane kazne robije ili zatočenja, može da se izrekne kazna strogog zatvora ili zatvora. Nakon drugog svjetskog rata pravni položaj maloljetnika bio je nepovoljan. Prema maloljetnicima su se izricale kazne kao prema punoljetnima. Iza drugog svjetskog rata pravni položaj maloljetnika bio je uređen sa dva Zakonika, Zakonom o vrstama kazni (1946) i Krivični zakonik (1947). Maloljetnici su bili podjeljeni u dvije grupe: mlađi maloljetnici (14 - 16) i stariji maloljetnici (16 – 18). Prema mlađim maloljetnicima primjenjivane su vaspitno-priekorne mjere, a prema starijim maloljetnicima sve vrste kazni uključujući i smrtnu kaznu. Ovakvu podjelu maloljetnika preuzima i Krivični zakonik (1951). Niz radikalnih novina donijelo je noveliranje Krivičnog zakonika Federativne Narodne Republike Jugoslavije (1959)¹³. Najznačajnije promjene ogledale su se u organizovanju posebnih vjeća za maloljetnike, uvođenju posebnog postupka za maloljetnike kao i uvođenje posebne kategorije mlađih punoljetnih lica i druge novine. Maloljetnicima se više nisu mogle izreći kazne kao punoljetnim licima a vaspitne mjere postaju osnovne krivične sankcije prema maloljetnicima, a uveden je i maloljetnički zatvor¹⁴. Bosna i Hercegovina je po prvi put dobila svoj krivični zakon 1977 godine. U ovom zakonu poseno je bio uređen pravni status maloljetnih delikvenata. Na sličan i dinamičan način odvajao se i krivični postupak prema maloljetnicima. Nakon osamostaljenja Bosne i Hercegovine čak i u ratnom periodu na snazi je bilo preuzeto krivično zakonodavstvo iz bivše Jugoslavije kao i krivični zakon iz 1977 godine. Potpisivanjem Dejtonskog sporazuma užurbano se radilo na uređenju krivičnog zakonodavstva u Bosne i Hercegovine. Federacija Bosne i Hercegovne donijela je 1998 godine svoj krivični zakon a RS i Brčko distrikt 2000 godine. Ovi krivični zakoni u biti su bili modifikacija krivičnog zakonodavstva bivše Jugoslavije te nisu bili izloženi značajnijoj normativnopravnoj reformi. Odlukom Visokog prestavnika iz 2003 godine nametnut je Krivični zakon Bosne i Hercegovine¹⁵, a zatim su doneseni i entitetski krivični zakoni. Kada je riječ o krivičnopravnom položaju maloljetnika u pozitivnom krivičnom zakonodavstvu u Bosni i Hercegovini treba istaći da je on normiran kroz 4 zakonodavstva i to: a) Krivični zakon Bosne i Hercegovine b) Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku Federacije Bosne i Hercegovine c) Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u u krivičnom postupku Republici Srpskoj i d) Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u u krivičnom postupku Brčko Distrikta.

2. POJAM MALOLJETNIKA I ZNAČAJ MALOLJETSTVA U KRIVIČNOM PRAVU

Pod pojmom maloljetnik podrazumjevamo osobu koja nije navršila zakonom predviđenu dob za punu pravnu odgovornost i za stjecanje punih prava i dužnosti. Ta starosna dob određena je zakonom i varira od države do države. Određivanje granica krivične odgovornosti maloljetnika u odnosu na punoljetne počiniocce krivičnih djela predstavlja stvaranje posebne zakonske kategorije maloljetnika koji u krivičnom postupku imaju poseban položaj. Značaj uzrasta je možda najupečatljiviji po svojimoćiglednim i po pravilu, dalekosežnim posljedicama, u krivičnom pravu. Ovakav poseban značaj uzrasta se ogleda u situaciji kada se na osnovu njega određuje da li će neko lice uopšte odgovarati zaučinjeno krivično djelo, koje im se krivične sankcije mogu izreći, ukoliko je krivičnoodgovoran, koji će se tip krivičnog postupka voditi prema njemu, na koji će se način premanjenu izvršavati krivične sankcije, kako će se zakonom definisati i praktično ostvarivatinjihova svrha. Normativna intencija da se uvaži biopsihičko doba mlađih izvršilaca krivičnih djela, koja je, uz određena manja odstupanja u pojedinim istorijskim periodima, bila

¹³ Službeni list FNRJ broj: 52/59

¹⁴ Hirjan, F., Singer M., *Komentar zakona o sudovima za mladež i kaznena djela na štetu djece i mladeži*, str.18-21

¹⁵ Zakon o krivičnom postupku BiH, Službeni glasnik BiH, br. 3/03, 32/03, 36/03, 26/04, 63/04, 13/05, 48/05, 46/06, 76/06, 29/07, 32/07, 53/07, 76/07, 15/08, 58/08, 9/09, 12/09, 16/09, 72/13.

prisutna kroz cjelokupan razvoj krivičnog prava, u savremenim krivičnim zakonodavstvima je doživjela svoju potpunu afirmaciju, neposredno se izražavajući u izdvajanju određenih starosnih kategorija delinkvenata, koji s obzirom na biopsihičke karakteristike ličnosti, uživaju posebnu krivičnopravnu i krivičnoprocesnu status u odnosu na punoljetne učinioce krivičnih djela¹⁶. Kada je u pitanju status maloljetnika, on se u savremenom krivičnom pravu prevashodno određuje na temelju kalendarskog uzrasta (starosti) učinitelja delinkventne radnje, pri čemu se starosne granice krivičnopravnog maloljetstva u različitim zakonodavstvima ne određuju na istovrstan način. Različita određenja krivičnopravnog maloljetstva uvjetovana su, kako procjenama o tome kada mladi u različitim sociokulturnim i klimatskim uvjetima jedne države manje ili više sazrijevaju da bi se prema njima primjenjivao specifični krivičnopravni tretman, tako i tradicionalno-historijskim i političkim razlozima. Naravno, određenje starosnih granica krivičnopravnog maloljetstva uvjetovano je i razlozima pravne sigurnosti i zaštite društva od delinkventnog ponašanja maloljetnika, a ponekad je ono rezultat tek pukog „kopiranja“ rješenja koja egzistiraju u nekim razvijenim zemljama¹⁷. Teorijski posmatrano doba maloljetnika bi se u biopsihičkom smislu moglo tretirati na dva osnovna načina: a) u *apsolutnom smislu* – stvaranjem određenih krutih i praktično „mehaničkih“ starosnih granica, prema navršenim godinama starosti (*ovaj kriterij nazvan i formalni kriterij*¹⁸) i b) u *relativnom smislu*¹⁹ u odnosu na psihološki i biološki razvoj (*ovaj kriterij nazvan i materijalni kriterij*²⁰). Činjenica je da ne postoji niti jedna sigurna metoda utvrđivanja granica krivične odgovornosti jer postoje ljudi koji mogu biti istih godina ali da se razlikuju po biopsihičkim osobinama²¹. Nadalje, moguća su dva načina određivanja granica maloljetstva. Prvi način, kada se određuje samo gornja granica odnosno uzrast kada počinje krivičnopravno punoljetstvo a danas se ovaj način rijetko susreće. Drugi način je takav da se pored gornje granice određuje i donja starosna granica odnosno dob kada počinje krivičnopravna odgovornost²². Danas se najčešće prihvata metod definisanja dobnih granica u apsolutnom smislu, određivanjem konkretnih starosnih limita, s obzirom na godine starosti, ali te granice se u izvjesnoj mjeri relativizuju omogućavanjem da određene kategorije učinilaca, do određenog starosnog doba, pod izvjesnim uslovima mogu da se tretiraju na drugačiji način (kako u smislu krivičnog materijalnog prava, tako i sa aspekta krivičnog procesnog prava, kroz definisanje posebnog tipa krivične procedure za takve učinioce krivičnih djela). Tako je, na primjer u našem krivičnom pravu, slučaj sa konstituisanjem kategorije mlađih punoljetnih lica. Skoro sve savremene krivične legislative normativno određuju različite starosne kategorije maloljetnih učinilaca krivičnih djela, koje se uopšteno posmatrano najčešće dijele na djecu, koja zavisno od pojedinih krivičnopravnih sistema predstavljaju učinioce starosti do 7 godina, ili od 7-12, odnosno do 14 ili 15 godina. Drugu starosnu grupu čine maloljetnici, gdje spadaju učinioци, koji zavisno od godine, odnosno od 12 do 18 godina, pri čemu je, u stvari, raspon te starosne grupe u pojedinim krivičnim zakonodavstvima izražen kroz odnos određenog starosnog minimuma, kada se neko lice više ne smatra djetetom u krivično pravnom smislu određenog starosnog maksimuma kada to dijete stiče krivičnopravni status punoljetnog odnosno mlađeg punoljetnog lica. U nekim zakonodavstvima se vrši i posebno starosno klasifikovanje samih maloljetnika, koji se, na primjer, dijele na mlađe i starije, a što u normativnom i praktičnom smislu ima za svrhu konstituisanje posebnih krivično pravnih uslova za izricanje određenih krivičnih sankcija maloljetnicima koji spadaju u pojedinu starosnu podkategoriju, te za definisanje u određenim situacijama iposebne svrhe krivičnih sankcija za određene starosne kategorije, ili za određivanje posebnog tipa krivične procedure, kao i posebnih pravila izvršenja krivičnih sankcija, zavisno od uklopljenosti delinkventa u određene starosne limite. Donja starosna granica služi kao diferencirajući kriterij hoće li u konkretnom slučaju postupati organi krivičnog pravosuđa ili će prema mladima koji nisu dostigli granice krivičnopravnog maloljetstva postupati neke druge agencije (npr.

¹⁶ Škulić, M., Stevanović, I., *Maloletni delikventi u Srbiji - neka pitanja materijalnog, procesnog i izvršnog prava*, Jugoslovenski centar za prava deteta, Beograd, 1999, str. 17-20

¹⁷ Jašović, Ž., *Kriminologija maloletničke delinkvencije*, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Beograd, 2000., Str 42-43

¹⁸ Perić, O., *Krivičnopravni položaj maloljetnika*, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Beograd 1975., str. 47 – 51

¹⁹ Škulić, M., *Starosna granica sposobnosti za snošenje krivice u krivičnopravnom smislu*, *Crimen*, Beograd, br 2., 2010, str. 205

²⁰ Carić, A., *Mlađe osobe u kaznenom pravu*, Pravni fakultet, Zagreb, 2002, str. 15

²¹ Buljubašić, S., *Maloljetnička delinkvencija*, Sarajevo, Arka Press, 2003, str. 117-121

²² Škulić, M., op. cit., str. 205

organi socijalne zaštite ili neka upravna tijela) koristeći mjere i instrumentarij reagiranja iz svoje nadležnosti²³. U pojedinim zemaljama predmetna dobna granica je prilično niska i iznosi svega šest ili sedam godina. Razlog za ovakvu izuzetno nisku granicu nastupanja krivične odgovornosti mladih osoba, značajan utjecaj imaju religijski i tradicijski razlozi, ali se ovakva rješenja susreću i u zemljama gdje religija i tradicija nema veliki društveni utjecaj²⁴.

Ipak, u posljednjih nekoliko decenija u pojedinim državama bilježi se trend podizanja ovih granica. Primjera radi, 1977. godine u Izraelu je ova granica podignuta sa 9 na 13 godina, a u Kanadi (1984.) sa 7 na 12 godina, te u Norveškoj (1987.) sa 14 na 15 godina.²⁵ Sličan trend se nastavlja i u prvoj dekadi XXI vijeka, tako da je 2001. u Irskoj, granica krivične odgovornosti koja je bila jedna od najnižih u Evropi i iznosila svega 7 godina podignuta na 12 godina, a iste godine se to desilo i u Španiji, gdje je granica pomjerena sa 12 na 14 godina.²⁶ Na kraju, najnoviji primjer ovakvih tendencija na tlu evropskog kontinenta predstavlja Švicarska u kojoj je reformom maloljetničkog krivičnog zakonodavstva iz 2007. godine donja granica krivične odgovornosti maloljetnika podignuta sa 7 na 10 godina.²⁷ Međutim, u uporednom pravu se mogu susresti i suprotne tendencije, tako da je u zakonodavstvu Engleske i Welsa granica nastupanja krivične odgovornosti pomjerena sa 14 na 10 godina.²⁸ Slična tendencija susreće se i u Danskoj, gdje je 1. januara 2010. godine starosna granica nastupanja krivične odgovornosti sa 15 snižena na 14 godina.²⁹ Kada je u pitanju gornja starosna granica ona predstavlja starosni limit prestanka krivičnogpravnog maloljetstva i otpočinjanja krivičnogpravnog punoljetstva, te služi kao diferencirajući kriterij dali će se prema učinitelju krivičnog djela zavisno od dostignutog uzrasta primjenjivati maloljetničko krivično pravo, koje se zbog svoje protektivne naravi nerijetko označava i kao „kvazi krivično pravo“ ili opće krivično pravo sa elementima represije. U većini modernih zakonodavstava predmetna starosna granica iznosi 18 godina. Ipak, u izvjesnom broju zemalja krivičnopravno punoljetstvo i nadležnost redovnih krivičnih sudova koji primjenjuju opće krivično pravo nastupa prije 18-e godine. Naravno, za pretpostaviti je da u onim zemljama gdje su starosne granice nastupanja krivičnogpravnog maloljetstva izuzetno niske i dobni limiti njegovog prestanka su nešto niži. Međutim, u uporednom pravu se mogu susresti i suprotni primjeri.³⁰ Također, većina savremenihkrivičnogpravnih sistema obuhvata i posebnu kategoriju punoljetnih učinilaca krivičnih djela, koji prema normativnom stanovištu zakonodavca još uvijek pripadaju omladinskoj populacijiu širem smislu, pa se najčešće obilježavaju kao „mlađi punoljetnici, odnosno kao „mlađapunoljetna lica“. Ta dobna kategorija učinilaca najčešće nema poseban krivičnopravni status, koji bi u normativnom smislu bio potpuno autonoman, ali se ta lica, zavisno od rješenjapojedinih krivičnih zakonodavstava, mogu na primjer, blaže kažnjavati u određenimsituacijama, ili se prema njima mogu primjeniti određene krivične sankcije koje se redovnoprimjenjuju u odnosu na maloljetnike, odnosno u odnosu na njih se može voditi krivičnaprocedura koja se inače primjenjuje u pogledu delinkventne aktivnosti maloljetnih lica.

²³ Gurda, V., op. cit., str. 68

²⁴ Radulović, Lj., *Maloletničko krivično pravo*, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu, 2010., str. 47.

²⁵ Hazel, N., *Cros-National Comparison of Youth Justice*, Youth Justice Board, 2008., str. 33.

²⁶ Gurda, V., op. cit., str. 68

²⁷ Dunkel, F., *Juvenile Justice in Europe - Normative Aspects, Policy Trends and Perspectives u: A Justice for Juveniles: The European Debate*, Instituti Civici per i Servizi Sociali, Verona, 2009., str. 30-31

²⁸ Filipčič, K., *Protislovja v razvoju koncepta odgovornosti mladoletnih prestupnikov*, Zbornik znanstvenih rasprav, Pravna fakulteta Univerze v Ljubljani, vol. LXV, Ljubljana, 2005. str. 134-135.

²⁹ Storgaard, A., *Denmark u: Dunkel, F., Grzywa, J., Horsfield, Ph., Pruin, I. (eds.), Juvenile Justice Systems in Europe: Current Situation and Reform Developments*, Forum Verlag Godesberg, Monchengladbach, 2010., str. 307.

³⁰ Gurda, V., op. cit., str. 70

3. KARAKTERISTIKE PRAVNOG POLOŽAJA MALOLJETNIKA U SAVREMENOM KRIVIČNOM PRAVU U BiH

Kada je riječ o krivičnopravnom položaju maloljetnika u pozitivnom krivičnom zakonodavstvu u Bosni i Hercegovini treba istaći da je on normiran kroz 4 zakonodavstva i to: a) Krivični zakon Bosne i Hercegovine b) Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku Federacije Bosne i Hercegovine c) Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u u krivičnom postupku Republici Srpskoj i d) Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u u krivičnom postupku Brčko Distriktu. Ovi zakoni prihvataju dva legislativna modela, jedan tradicionalni modalitet (KZ BiH) i drugi koji podrazumjeva modalitet novijeg zakonodavnog pristupa (ZZPDMKP FBiH, RS i BD). Pod *tradicionalnim* modalitetom podrazumjeva se pristup zakonodavca, gdje su u okviru općeg krivičnog prava riješena i pitanja koja se tiču maloljetničkog krivičnog prava. *Novi pristup* zakonodavca je izraz savremenih tendencija razvijanja i izdvajanja maloljetničkog krivičnog prava iz općeg krivičnog prava. U našoj zemlji ovakav zakonodavni pristup uzeo je zamaha u posljednjih nekoliko godina. Usvajanjem ovih zakona na području FBiH, Brčko distrikta i RS, po prvi put izdvojeno je maloljetničko krivično zakonodavstvo iz općeg krivičnog zakona Bosne i Hercegovine. Tokom 2010. godine na području Brčko distrikta i RS-a usvojeni su posebni zakoni o maloljetnicima, Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku³¹ (u daljem tekstu ZZPDMKP RS i BD). Također, na području Federacije Bosne i Hercegovine je usvojen poseban zakon o maloljetnicima koji u osnovi nema značajnije razlike sa usvojenim zakonima u BD i RS (ZZPDMKP RS i BD) koji je stupio na snagu početkom 2015 godine. Usvajanjem ovih zakona na području FBiH, Brčko distrikta i RS, po prvi put izdvojeno je maloljetničko krivično zakonodavstvo iz općeg krivičnog zakona Bosne i Hercegovine. Na kraju važno je istaknuti da primjenjujući krivičnopravne propise sudovi izražavaju svoje stavove, mišljenja, ocjene i popunjavaju postojeće propise novom društvenom sadržinom. Nadalje, krivičnopravni položaj maloljetnika u krivičnom zakonodavstvu Bosne i Hercegovine može se posmatrati kroz položaj maloljetnog učinioca krivičnog djela i položaj maloljetnika kao žrtve krivičnog djela.

Krivičnopravni položaj maloljetnika kao učinioca krivičnog djela

Kada je riječ o krivičnopravnom položaju maloljetnika kao učinioca krivičnog djela domaće zakonodavstvo sadrži određene posebnosti vezane kako za sam postupak, tako i za izricanje i izvršenje krivičnih sankcija. U krivičnom postupku prema maloljetnicima (*naročito onom koji se obilježava kao tzv. protektivni model postupka*) ne važe određena načela koja se nalaze u redovnom krivičnom postupku, a veći značaj dobijaju neki drugi principi. Da bi se osigurao povoljniji procesni položaj maloljetnika nekadašnja opća načela krivičnog postupka modifikovana u većoj ili manjoj mjeri (*npr. načelo oportuniteta, načelo akuzatornosti, načelo legaliteta kriv. gonjenja*) a uvedena su i neka nova načela (*načelo procesne protektivnosti, načelo funkcionalnog spajanja pripremnog postupka i faze suđenja, načelo hitnosti, načelo posebne edukovanosti učesnika postupka*).³² Nadalje prema maloljetnim učiniteljima krivičnih djela s propisanom novčanom kaznom ili kaznom zatvora do tri godine mogu se primijeniti odgojne preporuke koje predstavljaju alternativni oblik reakcije na kriminalitet maloljetnika. Ovaj oblik reakcije na učinjenje krivičnog djela od strane maloljetne osobe (*diversioni model*) podrazumijeva, dakle, preusmjeravanja maloljetnog učinitelja krivičnog djela od redovnog krivičnog postupka i, na taj način, izbjegavanje negativnih efekata koje vođenje krivičnog postupka može proizvesti na ličnost i razvoj maloljetnika.³³ Povoljniji položaj maloljetnika u domaćem krivičnom postupku u odnosu na punoljetnog, ogleda se u slijedećim principima i procesnim radnjama, a ovdje ćemo nabrojati neke od najznačajnijih, a

³¹ Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku RS Službeni glasnik Republike Srpske, br. 13/10 i Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku BD BiH Službeni glasnik BD BiH, br. 44/11.

³² Škulić, M., Osnovna načela postupka prema maloljetnicima, Međunarodni naučni skup za kriv.pravna pitanja maloljetničke delinkvencije, Beograd, vol. 46, br. 1., 2008, str. 32

³³ O odgojnim preporukama vidi više u: Gurda, V., Odgojne preporuke kao alternativa krivičnom postupku prema maloljetnicima i njihova primjena u praksi, Anali Pravnog fakulteta u Zenici, br. 8, 2011., str. 184-185; Sijerčić-Čolić, H., Vranj, V., Uvod u penologiju i izvršno krivično pravo Bosne i Hercegovine, Pravni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2011., str. 211

to su: a) dužnost obazrivog postupanja u sudskoj proceduri - prilikom postupanja prema maloljetniku vodi se računa o njegovoj zrelosti, drugim ličnim svojstvima, zaštiti privatnosti maloljetnika i njegove porodice a odnosi se na sve organe koji učestvuju u postupku, b) obavezna odbrana – se mora omogućiti maloljetniku u svakoj stadiju krivičnog postupka, što je u skladu sa međunarodnim standardima, a branilac mora imati posebna stručna znanja³⁴, c) privođenje maloljetnika – vrši sudska policija ali koja nije uniformisana, i na neupadljiv način kako se maloljetniku i njegovoj porodici ne bi nanjela bilo kakva šteta, d) mogućnost oslobađanja od dužnosti svjedočenja u odnosu na određeni predmet svjedočenja, tako da dužnosti svjedočenja u postupku prema maloljetniku mogu biti oslobođeni roditelji, usvojilac, staratelji, vjerski službenici, branilac, e) organ starateljstva³⁵ ima značajnu ulogu jer bez njega nije moguće provesti postupak, ima prava da bude upoznat sa tokom sudskog postupka da stavlja svoje prijedloge, ukazuje načinjenice i nudi dokaze koji pridonose donošenju pravilne odluke. Tužilac je obavezan obavjestiti nadležni organ starateljstva da je pokrenut postupak prema maloljetniku. Organ starateljstva mora po nalogu suda i tužiteljstva poduzimati mjere zaštite prava i dobrobiti maloljetnika. f) dužnost hitnog postupanja predviđa da svaki postupak prema maloljetniku mora biti sproveden jednostavno, brzo i efikasno, iz razloga jer se prema maloljetniku moraju hitno poduzeti odgovarajuće mjere kako bi se svrha i efekat sankcije osigurao na najefikasniji način. Hitnost postupanja se osigurava propisivanjem zakonskih odredbi koje upućuju na hitno postupanje u postupku prema maloljetniku. g) princip oportuniteta krivičnog gonjenja (*prepušta se ocjeni tužioca da ocjeni da li će se prema nekom maloljetniku pokrenuti postupak ili ne*). Ovaj princip predviđen je i međunarodnim standardima Pekinškim pravilima 11.1.³⁶ i Konvencijom o pravima djeteta član 40 stav 3 tačka b)³⁷. h) isključenje javnosti proizilazi iz prava na zaštitu privatnosti. Specifično načelo procesne diskrecije ima dva osnovna oblika: 1. Isključivanje javnosti sa suđenja i 2. Ograničenja u pogledu obavješćavanja javnosti³⁸. Također, zbog osobenosti njihove ličnosti maloljetnim učiniteljima krivičnih djela se ne izriču sankcije općeg krivičnog prava, već specifične maloljetničke krivične sankcije, koje se po svojoj sadržini i pravnoj prirodi razlikuju od sankcija namjenjenih punoljetnim učiniteljima.³⁹ U domaćem zakonodavstvu se susreću dvije vrste takvih sankcija: odgojne (vaspitne) mjere i kazna maloljetničkog zatvora, kao specifična sankcija lišavanja slobode maloljetnika. Odgojne (*vaspitne*) mjere su osnovne krivičnopravne sankcije za maloljetne učinitelje krivičnih djela, a primjena kazne maloljetničkog zatvora je izuzetna i uvjetovana. One su mjere zaštite i pomoći maloljetnih učinitelja krivičnih djela, nadzora nad njima, njihovog stručnog osposobljavanja i razvijanja njihove osobne odgovornosti i imaju za cilj osiguranje odgoja, preodgoja i pravilnog razvoja maloljetnika, te osim toga, i osiguranje posebnog utjecaja na maloljetnog učinitelja da ubuduće ne učini krivična djela, kao i na druge maloljetnike da ne učine krivična djela. Dobrobit maloljetnika mora biti osnovna ideja pri izboru krivičnopravne sankcije maloljetnom učinitelju krivičnog djela. Široka ovlaštenja sudije za maloljetnike pri izboru krivičnopravne sankcije maloljetnom učinitelju krivičnog djela, uključujući i mogućnost izmjene odluke o odgojnim mjerama i obustave njenog izvršenje, takođe trebaju osigurati ostvarenje njihove svrhe. Bitno je napomenuti da zakonske odredbe o maloljetnim učiniteljima krivičnih djela primjenjuju se i prema punoljetnim osobama kad im se sudi za krivična djela koja su učinile kao maloljetnici, a izuzetno i na osobe koje su krivično djelo učinile kao mlađi punoljetnici⁴⁰. Samopostupak prema maloljetnicima dobio je posebnu važnost i zbog posebnih rješenja krivične odgovornosti maloljetnika, koje se na određeni način, manifestuju i kroz postupak u kome seta odgovornost utvrđuje. Određene razlike uočavaju se već na prvi pogled. Tako se ne govori o postupku koji se vodi protivmaloljetnika, već je krivični postupak usmjeren prema maloljetniku. Na kraju, u savremenom maloljetničkom krivičnom pravu maloljetnici se na specifičan način tretiraju i

³⁴ Pekinška pravila 7.1. - Konvencija o pravima djeteta član 40 stav 2b

³⁵ U praksi je to najčešće nadležni općinski Centar za socijalni rad

³⁶ Pravilo 11.1. Kada god je prikladno, treba razmotriti mogućnost rješavanja slučajeva maloljetnih učinilaca bez formalnog postupka pred nadležnim vlastima

³⁷ Član 40. stav 3. Tačka b) Konvencije o prav. djeteta. Kada god je to primjereno i poželjno, države će donijeti mjere za postupanje s maloljetnim učiniocima krivičnog djela bez pribjegavanja sudskom postupku, uz osiguranje punog poštivanja ljudskih prava i pravne zaštite.

³⁸ O specifičnostima krivičnog postupka prema maloljetnicima vidi više u: Škulić, M., Osnovna načela postupka prema maloljetnicima str. 164; Sijerčić-Čolić, H., Krivično procesno pravo (knjiga II), treće izmjenjeno i dopunjeno izdanje, Pravni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2012. str. 190-207

³⁹ Carić, A., Mlade osobe u krivičnom pravu, Pravni fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2002,

⁴⁰ Petrović, B., Jovašević, D., Krivično/kazneno pravo Bosne i Hercegovine – opći dio, Pravni fakultet Univerziteta u Sarajevu, 2005., str. 360

kada se nađu u položaju oštećenog, odnosno žrtve krivičnog djela.

Krivičnopravni položaj maloljetnika kao žrtve krivičnog djela

Maloljetnik ne samo da može biti učinilac krivičnog djela već se može pojaviti i kao žrtva krivičnog djela. Tokom XX vijeka pojavljuju se nova bića krivičnih djela a sve češće se isticala potreba krivičnopravne zaštite maloljetnika kao žrtve. Položaj maloljetnika kao žrtve krivičnog djela nije bio adekvatno normativnopravno uređen. Ovakvu situaciju, da u sferi svojih krivičnih zakona nisu pružila dovoljnu zaštitu djeci i maloljetnicima koja su žrtve krivičnih djela, uvidjela su mnoga savremena krivična zakonodavstva. U posljednje vrijeme, došlo je do značajnijeg osvrta na ovaj problem te su mnoga krivična zakonodavstva normativnopravno uredila i ovu kategoriju maloljetnika kao žrtve krivičnog djela⁴¹. Slučajevi kada se maloljetnik pojavljuje kao žrtva krivičnog djela su sami po sebi veoma teški, surovi i komplikovani, uz skoro pa obavezno pojavljivanje čitavog spleta različitih pravnih grana. Iz tih razloga, iznalaženje rješenja kada je u pitanju krivičnopravna zaštita djeteta i maloljetnika, uvijek predstavlja složeno pitanje. Određen broj krivičnih djela može se učiniti isključivo prema maloljetniku kada je on žrtva krivičnog djela ali moguće je učiniti i krivična djela koja se mogu izvršiti na štetu djeteta ili maloljetnika⁴². Specifične odredbe odvojenog maloljetničkog zakonodavstva (član 184-190 ZZPDM RS i član 184 -190 ZZPDM BD BiH) primjenjuju se u krivičnom postupku u kome se pojavljuje kao oštećena osoba djeteta ili maloljetnik. Ove specifičnosti se ogledaju u slijedećem: 1. Sudi sudija za maloljetnike koji ima posebna znanja o pravima djeteta, 2. Dužnosti obazrivog postupanja, 3. Postoje posebna pravila kada je u pitanju saslušavanje djeteta ili maloljetnika⁴³. Saslušavanje se vrši uz pomoć pedagoga, psihologa ili drugog stručnog lica uz mogućnost saslušavanja djeteta ili maloljetnika u svom domu ili prostorijama centra za socijalni rad, 4. Postoji zabrana suočavanja bez mogućnosti da optuženi vidi djeteta ili maloljetnika, 5. Obaveza hitnog postupanja u postupku. Važno je naglasiti da ove odredbe koje uređuju pitanje krivične odgovornosti učinitelja krivičnog djela prema djetetu ili maloljetniku kao žrtvi ili oštećenom, nisu sadržane u ZKP BiH i ZKP FBiH⁴⁴. Novo zakonodavstvo u Bosni i Hercegovini taksativno je nabrojalo koja su to krivična djela na štetu djece i omladine, povodom kojih se primjenjuju spomenuta specifična procesna pravila, kako slijedi: 1) ubistvo, 2) čedomorstvo, 3) učestvovanje u samoubistvu, 4) teška tjelesna povreda 5) protupravno lišenje slobode, 6) otmica, 7) silovanje, 8) spolni odnošaj s nemoćnom osobom, 9) spolni odnošaj zloupotrebom položaja, 10) spolni odnošaj s djetetom, 11) bludne radnje, 12) zadovoljavanje pohote pred djetetom ili maloljetnikom, 13) navođenje na prostituciju, 14) iskorištavanje djeteta ili maloljetnika radi pornografije, 15) upoznavanje djeteta s pornografijom, 16) rodoskrvnuće, 17) vanbračna zajednica s mlađim maloljetnikom, 18) oduzimanje djeteta ili maloljetnika, 19) promjena porodičnog stanja, 20) zapuštanje ili zlostavljanje djeteta ili maloljetnika, 21) napuštanje djeteta, 22) nasilje u porodici, 23) izbjegavanje izdržavanja, 24) sprječavanje i neizvršavanje mjera za zaštitu maloljetnika, 25) omogućavanje uživanja opojnih droga, 26) razbojnička krađa, 27) razbojništvo. U suštini uzet je samo jedan dio krivičnih djela kod kojih je položaj maloljetnika kao oštećenog naročito izražen, ali je ostavljena mogućnost da se ovim odredbama obuhvate i druge situacije i krivična djela u kojima je maloljetnik oštećenik⁴⁵.

Sistem maloljetničkih krivičnih sankcija u domaćem krivičnom zakonodavstvu

Historijski gledano, nastanak i pojava specifičnih sankcija koje se izriču prema maloljetnicima usko je uslovljena razvojem krivičnih sankcija koje su predviđene za punoljetna lica. Posmatrano kroz istoriju zapaža se da su maloljetnici kažnjavani jednako surovo kao i punoljetni što je direktna posljedica pravila "*mallitia supplet aetatem*".⁴⁶ Tek polovinom XIX vijeka javila se misao da se popravljjanje i preodgoj

⁴¹ Vejnović, D., *Sociološki aspekti maloljetničke delinkvencije, Tematski naučni skup-Maloljetnička delinkvencija kao oblik društveno neprihvatljivog ponašanja mladih, Visoka škola unutrašnjih poslova, Banja Luka, 2008, str. Navedeno prema: Simović, M., Jovašević, D., Mitrović, Lj., Simović, M., Maloljetničko krivično pravo str.433*

⁴² Borovec, K., Burazer, M., *Zaštita žrtava krivičnog djela, Policija i sigurnost, Zagreb, 2007, str. 67-87. Navedeno prema: Simović, M., Jovašević, D., Mitrović, Lj., Simović, M., Maloljetničko krivično pravo str. 440*

⁴³ Član 184. ZZPDMRS predviđa mogućnost da se djeteta ili maloljetnik može samo dva puta saslušavati.

⁴⁴ Sijerčić - Čolić, H., *Krivično procesno pravo (knjiga II), str. 207*

⁴⁵ Simović M, Jovašević D., Mitrović I., Simović M. M., *Maloljetničko krivično pravo, str. 433-447*

⁴⁶ Carić A. *Zakon o sudovima za mladež, Narodne novine, Zagreb, 2004., str. 4*

maloljetnih delinkvenata pokušati ostvariti bez lišavanja slobode i smještaja u ustanove.⁴⁷ Posebne sankcije prema maloljetnicima javljaju se u trenutku kada je pitanje krivične odgovornosti postalo predmet rasprave i kriterij za izricanje krivičnih sankcija prema maloljetnicima. Pitanje krivične odgovornosti maloljetnika dovelo je do podjele maloljetnika na dvije grupe, krivično neodgovorne i krivično odgovorne. U tom periodu prema krivično neodgovornima su se mogle izreći samo posebne mjere a druga grupa je mogla biti izložena kažnjavanju ali su se podrazumjevale određene pogodnosti odnosno izricanje blaže vrste sankcije. Osnivanjem sudova za maloljetnike, prvo u Americi a potom i u Evropi, učinjen je iskorak u odnosu na raniji postupak te uvođenja niza vaspitnih mjera koje su se izricale prema maloljetnim učiniocima krivičnih djela. Nakon drugog svjetskog rata, kada je razvoj maloljetničkog krivičnog prava u zastoju, ušlo se u novu fazu naučnog tretiranja ovog problema. Došlo je do isticanja same ličnosti maloljetnika u odnosu na učinjeno krivično djelo. Iako je zabilježen značajan napredak kazna nije isčezla i postojala je uporedo sa vaspitnim mjerama. Vremenom krivične sankcije prema maloljetnicima su izgubile retributivni karakter a u prvi red se počelo postavljati pitanje maloljetnikove budućnosti. Prodiranje odgojnih mjera i njihova sve veća primjena u praksi posljedica je saznanja da se prema maloljetnim učiniocima krivičnih djela ne može reagirati istim represivnim mjerama kao prema punoljetnim. Sama svrha odgojnih mjera je pomaganje i zaštita a ne odmazda i zastrašivanje. Primjena odgojnih mjera biva sve više usmjerena na ličnost maloljetnika uz obavezu da se ne smije zapostaviti ni element krivične odgovornosti i težine učinjenog djela jer maloljetnik mora shvatiti i spoznati koliko je zlo učinio. Osim toga odgojne mjere nisu sasvim lišene zastrašujućeg elementa koji postoji u kazni ali isto tako i kazne predviđene za maloljetnike sadrže određeni odgojni karakter pa makar on bio i deklarativno izražen.

Sistem krivičnih sankcija jedne zemlje, odnosno koje i kakve će sve krivične sankcije postojati u jednom društvu, zavisi od brojnih faktora, koji uveliko zavise od odnosa koji vladaju u određenom društvu, od obima, dinamike i strukture kriminaliteta, kriminalne politike, stepena demokratskog razvoja i demokratskih tradicija posmatrane zemlje. Svaki sistem krivičnih sankcija podložan je čestim promjenama pa se smatra najdinamičnijom oblasti krivičnog prava. Upravo u sistemu krivičnih sankcija i načinu njihove primjene, bilo je najviše izmjena i dopuna. Danas možemo reći da je moderni sistem krivičnih sankcija podjeljen na krivične sankcije koje se izriču punoljetnim i sistem krivičnih sankcija koje se izriču maloljetnim učiniocima krivičnih djela. Maloljetničke krivične sankcije su zakonom određene i propisane mjere koje predstavljaju reakciju društva prema maloljetnim učiniocima krivičnih djela u cilju zaštite društva od kriminaliteta, kroz brigu, zaštitu, vaspitanje, prevaspitanje i pravilna odgoj i razvoj maloljetnika.⁴⁸ Trenutno, sistem krivičnih sankcija u Bosni i Hercegovini različito je postavljen. U BiH ne postoji jedinstveni zakon koji na nivou države u potpunosti reguliše oblast maloljetničke delinkvencije. U posljednjih nekoliko godina na području RS i Brčko distrikta došlo je do izdvajanja maloljetničkog krivičnog zakonodavstva iz općeg krivičnog zakona (ZZPDMPK RS i BD). Takva tendencija je prihvaćena i na području Federacije Bosne i Hercegovine gdje usvojen zakon gotovo identičnog sadržaja. Krivični zakon Federacije Bosne i Hercegovine koji je trenutno na snazi, u posebnoj glavi sadrži odredbe o odgojnim preporukama, odgojnim mjerama i o kažnjavanju maloljetnika kojim je ustanovljen poseban krivičnopravni režim koji se primjenjuje na maloljetne učinitelje krivičnog djela. Ove odredbe sadrže određena odstupanja od opštih pravila o kažnjavanju učinitelja krivičnog djela kojima se osigurava da dobrobit maloljetnih učinitelja krivičnog djela bude osnov i cilj krivičnopravne reakcije prema njima i da ta reakcija bude u skladu ne samo sa težinom i okolnostima učinjenog krivičnog djela nego i sa ličnim svojstvima te ličnim, porodičnim i socijalnim prilikama maloljetnog učinitelja krivičnog djela. Kada su u pitanju maloljetni izvršioci krivičnih djela (Federacija Bosne i Hercegovine), prema njima se primjenjuju krivične sankcije u koje spadaju: odgojne (vaspitne) mjere, mjere sigurnosti, kazna maloljetničkog zatvora (može se izreći samo izuzetno). Mlađem maloljetniku (*koji je u vrijeme učinjenja kriv. djela navršio 14, a nije navršio 16 godina života*) mogu se izreći samo odgojne (vaspitne) mjere. Starijem maloljetniku (*koji je u vrijeme učinjenja kriv. djela navršio 16, a nije navršio 18 godina života*) odgojne se mjere mogu izreći pod uslovima propisanim zakonom, a izuzetno mu se može izreći kazna maloljetničkog zatvora. Odgojne (vaspitne) mjere se dijele u 3 grupe, i to: mjere usmjerenja i upozorenja, mjere pojačanog nadzora i zavodske mjere. Odgojne mjere se izriču maloljetnom učinitelju krivičnog djela kojem nije potrebno izreći trajnije mjere odgoja i preodgoja, u pravilu ako je učinio krivično djelo iz

⁴⁷ Carić A. *Mlađe osobe u kaznenom pravu*, Pravni fakultet, Zagreb, 2002. str. 86-89

⁴⁸ Stakić, Đ., *Savremene tendencije i programi resocijalizacije maloljetnih delinkvenata*, Zbornik radova-Aktuelna pitanja maloljetničke delinkvencije i mjere za obezbjeđenje prisustva u krivičnom postupku, Beograd 1995., str. 66

nepromišljenosti ili lakomislenosti. Mjere pojačanog nadzora izriču se maloljetnom učinitelju krivičnog djela kojem treba izreći trajnije mjere odgoja, preodgoja ili liječenja, uz odgovarajući nadzor, a nije potrebno njegovo potpuno odvajanje iz dotadašnje sredine. Primjenjuju se u tri mjere, i to: pojačan nadzor od strane roditelja/usvojioca/staraoaca, pojačan nadzor u drugoj porodici, pojačan nadzor od strane nadležnog organa socijalne zaštite. Zavodske mjere izriču se maloljetnom učinitelju krivičnog djela kojem treba izreći trajnije mjere odgoja, preodgoja ili liječenja, uz njegovo potpuno odvajanje iz dotadašnje sredine. Postoje tri zavodske mjere, i to: upućivanje u odgojnu ustanovu, upućivanje u odgojno-popravni dom i upućivanje u posebnu ustanovu za liječenje i osposobljavanje. Prema KZ BiH, mjere sigurnosti obaveznog psihijatrijskog liječenja, obaveznog liječenja od ovisnosti i oduzimanja predmeta mogu se izreći i maloljetnom učinitelju krivičnog djela kojem je izrečena odgojna mjera ili kazna maloljetničkog zatvora (član 102., *Izricanje mjera sigurnostimaloljetniku*) i mlađoj punoljetnoj osobi kojoj je izrečena odgojna mjera (član 101., *Izricanje odgojnih mjera mlađim punoljetnim osobama*). Prema maloljetniku (FBiH, ZZPDMKP RS i BD), mogu se izreći sljedeće mjere sigurnosti: a) obavezno psihijatrijsko liječenje; b) obavezno liječenje od ovisnosti; c) obavezno ambulantno liječenje na slobodi; d) zabrana upravljanja motornim vozilom i e) oduzimanje predmeta. Sistem vaspitnih mjera kao osnovnih vrsta maloljetničkih krivičnih sankcija predviđa devet (9) vaspitnih mjera svrstanih u tri grupe, i to: 1. Mjere upozorenja i usmjeravanja: a) sudski ukor, b) posebne obaveze i c) upućivanje u vaspitni centar. 2. Mjere pojačanog nadzora: a) pojačan nadzor koji vrše roditelj /usvojilac ili staralac, b) pojačan nadzor u drugoj porodici i c) pojačan nadzor koji vrše nadležni organi socijalnog staranja. 3. Zavodske mjere: a) upućivanje u vaspitnu ustanovu, b) upućivanje u vaspitno popravni dom i c) upućivanje u posebne ustanove za liječenje i osposobljavanje. Identična zakonska rješenja predviđena su i Zakonom o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku koji je usvojen na području F BiH. U suštini krivične sankcije prema maloljetnicima su usmjerene na vaspitanje, prevaspitanje i pravilan odgoj maloljetnika i ne bi trebale biti represivnog karaktera. Pitanje represivnog karaktera krivičnih sankcija prema maloljetnicima je otvoreno kada se radi o izvršenju kazni maloljetničkog zatvora, zavodskim mjerama te o mjeri upućivanja u disciplinski centar za maloljetnike na neprekidan boravak. Ipak, krivične sankcije prema maloljetnim učiniocima krivičnih djela bi trebale podrazumijevati samo minimum elemenata zatvaranja, prinude i ograničenja slobode.⁴⁹ Dakle, još jedanput treba naglasiti, da je svrha krivičnih sankcija prema maloljetnicima u tome, da se pružanjem zaštite, pomoći, vaspitanjem, prevaspitanjem i adekvatnim odgojem utiče na jačanje i razvoj njegove lične odgovornosti i same ličnosti maloljetnika.

Pravna priroda i obilježja krivičnih sankcija prema maloljetnicima

Sistem krivičnih sankcija prema maloljetnicima i metode njihovog izvršenja zauzimaju posebno mjesto u sistemu krivično pravnih sankcija jedne države. Maloljetni učinioci krivičnih djela su zbog svoga psihofizičkog razvoja predstavljaju specifičnu kategoriju izvršilaca te prema tome zaslužuju i drugačiji tretman i postupanje. Upravo ta specifičnost je oblikovala cjelokupan sistem krivičnih sankcija prema maloljetnicima. Danas u savremenom maloljetničkom krivičnom pravu egzistiraju dvije vrste instrumenata krivičnopravnog reagiranja prema maloljetnim učiniocima krivičnih djela: a) alternativne mjere i b) krivične sankcije. Alternativne mjere predstavljaju instrumente koji imaju za cilj da se utječe na ličnost i ponašanje maloljetnika, bez vođenja sudskog postupka, dok krivične sankcije predstavljaju tradicionalne instrumente koji se izriču po okončanju krivičnog postupka.

Krivične sankcije usmjerene na maloljetne učinioce krivičnih djela deklarativno nemaju represivan karakter ukoliko isključimo kaznu maloljetničkog zatvora kao represivnu mjeru ili zavodske odgojne mjere. Savremeni tokovi su doveli do toga da je retributivni karakter sankcionisanja maloljetnika udaljen a da se više pažnje poklanja zaštiti interesa maloljetnika u vidu vaspitanja, prevaspitanja, brige, pomaganja, nadzora⁵⁰. Što se tiče represivnog karaktera krivičnih sankcija, on podrazumjeva samo primjenu minimuma prinude i ograničavanja. U skladu sa ekspresijom zakonodavca svrha maloljetničkih krivičnih sankcija se ogleda u slijedećem:

⁴⁹Perić, O. Milošević, N., Stevanović, I., *Politika izricanja krivičnih sankcija prema maloljetnicima u Srbiji*, Centar za mir i razvoj demokratije, Beograd, 2008., str. 32

⁵⁰Škulić M., *Maloljetničko krivično pravo*, Pravni fakultet univerziteta u Beogradu, Beograd, 2011., str. 97

- a) obezbjeđenju njihovog odgoja, odnosno osposobljavanje maloljetnika da kroz različita saznanja izgrade sopstvene stavove prema različitim društvenim vrijednostima,
- b) preodgoju maloljetnika – otklanjanjem štetnih posljedica njegove odgojne zapuštenosti primjenom pedagoških i psiholoških metoda u odgovarajućim ustanovama, te
- c) kreiranju pravilnog odgoja i razvoja maloljetnika – stvaranjem odgovarajućeg društvenog ambijenta u kojem će maloljetnik prihvatiti i poštivati pravila ponašanja.

Kada je, pak, u pitanju struktura predmetnih instrumenata krivičnog pravnog reagiranja prema maloljetnicima u sukobu sa zakonom, u većini savremenih sistema maloljetničkih krivičnih sankcija (uključujući i naše maloljetničko krivično zakonodavstvo) egzistira dualistički model uređenja istih, shodno kojem se sve sankcije dijele na dvije grupe: vaspitne mjere i kazne, uključujući prevashodno kaznu maloljetničkog zatvora.⁵¹ Što se tiče vaspitnih/odgojnih mjera one u domaćem zakonodavstvu predstavljaju osnovnu vrstu krivičnih sankcija prema maloljetnicima, koje su najvećim dijelom lišene represivnog karaktera, intimidacije i ispaštanja. Njihov osnovni cilj je da se njihovom primjenom obezbjedi prioriteto vaspitanje odnosno prevaspitanje uz izbjegavanje bilo kakvog elementa prinude. Danas postoji veći broj raznovrsnih odgojnih mjera u mnogim krivičnim zakonodavstvima. Čak i kazna maloljetničkog zatvora koja je najstarija krivična sankcija, nekada je bila i jedina, danas promijenila svoj karakter kada je u pitanju izricanje i izvršenje ove kazne maloljetnim učiniocima krivičnih djela.

Usklađenost sa međunarodnim standardima

Postoji veći broj međunarodnih akata koji određenoj mjeri kreiraju i određuju tok kretanja maloljetničkog krivičnog prava kako u svijetu tako i u Bosni i Hercegovini. To su u biti međunarodni standardi koji su postavljeni u više međunarodnih pravnih akata. Međunarodni pakt o građanskim i političkim pravima iz 1966 predstavlja prvi obavezujući instrument koji je sadržavao određene odredbe relevantne za prava djece u sukobu sa zakonom. Pored njega tu su i ostali akti, kako slijedi. 1. Konvencija UN o pravima djeteta (1989), 2. Evropska konvencija o zaštiti ljudskih prava i osnovnih sloboda, 3. Standardna minimalna pravila UN za maloljetničko prvosuđe tkz Pekinška pravila (1985), 4. Pravila UN o zaštiti maloljetnika lišenih slobode tkz Havanska pravila (1990), 5. Smjernice UN za prevenciju maloljetničke delinkvencije tkz Rijadske smjernice (1990), 6. Standardna minimalna pravila UN za mjere alternativne institucionalnom tretmanu tkz Tokijska pravila (1990), 7. Evropska pravila o društvenim sankcijama i mjerama za sprovođenje maloljetničkog krivičnog pravosuđa (1997). Pored nabrojanih dokumenata važno je istaći i preporuke Savjeta Evrope, i to: Preporuka P (87) o društvenom reagovanju na delinkvenciju maloljetnika (1987), Preporuka p (88) o društvenom reagovanju na delinkventno ponašanje mladih koji potiču iz migrantskih porodica (1987), Preporuka Savjeta ministara Evrope Rec (2003) 20 o novim načinima suočavanja sa maloljetničkom delinkvencijom i ulogom maloljetničkog pravosuđa i Preporuka Savjeta ministara CM/Rec (2008) II o Evropskim pravilima za maloljetne prestupnike osuđene na sankcije ili mjere. Tendencija novog maloljetničkog zakonodavstva u Bosni i Hercegovini kreće se u pravcu integracije i inkorporacije svih ovih standarda. Nakon ratifikacije Konvencije UN o pravima djeteta i potpisivanja Dejtonskog sporazuma Bosna i Hercegovina je preuzela obavezu, da utvrdi posebna pravna pravila koja se primjenjuju na maloljetne prestupnike i osnuje tijela maloljetničkog pravosuđa poštivajući principe najboljeg interesa djeteta, prava na život, opstanak, razvoj, nediskriminaciju i poštivanje prava i mišljenja djeteta. Konvencija UN o pravima djeteta je obavezujući dokument dok pravila i smjernice predstavljaju dokumente koji nisu direktno obavezujući za međunarodna, nacionalna i lokalna zakonodavstva. Međutim, Pravila i smjernice predstavljaju adekvatne temelje za poželjno postupanje kod uređenja maloljetničkog pravosuđa. U narednom izlaganju razmotrićemo određene standarde i pravila koja se mogu dovesti u vezu sa odgojnom mjerom upućivanje u disciplinski centar za maloljetnike. Međunarodni standardi u oblasti postupanja sa maloljetnicima u sukobu sa zakonom preporučuju da se smještanje maloljetnika u ustanove, odnosno primjena institucionalnog tretmana, koristi samo kao krajnje sredstvo i u što kraćem trajanju. (*Pravilo 11. Standardnih minimalnih pravila za maloljetničko prvosuđe*). Maloljetnici u ustanovama moraju biti odvojeni od odraslih, izuzev ako se radi o članovima iste porodice. (*Pravilo 29.*). Pravilo 30 predviđa formiranje otvorenih ustanova za boravak maloljetnike bez ili sa minimalnim obezbjeđenjem uz veoma mali broj zatvorenih maloljetnike. Nadalje

⁵¹ Perić O., *Krivično pravni položaj maloljetnika*, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Beograd 1975., str. 34

Pravila predviđaju da se maloljetnicima osiguraju obavezno školovanje van ustanove u redovnim školama, pravo na zdravstvenu zaštitu, pravo na slobodne aktivnosti i slobodnu komunikaciju. S pravom možemo zaključiti da su međunarodni standardi u gore pobrojanim međunarodnim aktima, u velikoj mjeri, inkorporirani u odredbe novog maloljetničkog zakonodavstva na području Bosne i Hercegovine.

4. ZAKLJUČAK

Geneza položaja maloljetnika u Krivičnom zakonodavstvu Bosne i Hercegovine daje historijski osvrt na kretanje položaja maloljetnika u krivičnom zakonodavstvu BiH od vremena stoljetne Osmanlijske vladavine, preko austro-ugarske vladavine, krivičnog zakonodavstva bivše Jugoslavije pa sve do današnjeg svremenog (izdvojenog) maloljetničkog zakonodavstva u BiH. Danas, u maloljetničkom krivičnom zakonodavstvu na području Bosne i Hercegovine utvrđena su posebna pravila postupanja prema djeci i maloljetnicima koja su u sukobu sa zakonom, mlađim punoljetnim osobama i djeci koja su žrtve ili svjedoci prema kojima su dužni postupati sudovi, tužilaštva, uključujući ovlaštene službene osobe, organe starateljstva, porodice, škole, institucije na svim nivoima društvene zajednice, kao i druge učesnike uključene u krivičnu proceduru na način kojim se bez diskriminacije unapređuje osjećaj dostojanstva i lične vrijednosti djeteta, uzima u obzir uzrast djeteta, najbolji interes djeteta, njegovo pravo na život, opstanak i razvoj, te omogućava da dijete u skladu sa uzrastom i zrelošću izrazi svoje mišljenje o svim pitanjima koja se na njega odnose, pri čemu sva zalaganja trebaju voditi rehabilitaciji i njegovom preuzimanju konstruktivne uloge u društvu.

Danas, nakon svih reformi kroz koje je prošla i prolazi Bosna i Hercegovina kao država sa svojim složenim državnim uređenjem, može se zaključiti da u njenom zakonodavstvu postoji adekvatan (savremen) zakonodavstvenopravni koji prati zakonodavne okvire modernih država, stim da se i dalje mora raditi na unaprjeđenju krivičnog zakonodavstva a samim tim i na unaprjeđenju sistema maloljetničkog krivičnog zakonodavstva na području Bosne i Hercegovine.

5. LITERATURA

KNJIGE, MONOGRAFIJE, PRIRUČNICI I ČLANCI

1. **Babić, M., Filipović, Lj., Marković, I., Rajić, Z.,***Komentari krivičnih/kaznenih zakona u Bosni i Hercegovini*, Savjet/Vijeće Evrope: Evropska komisija, Sarajevo, 2005
2. **Babić, M., Marković, I.,***Krivično pravo - opšti dio*, drugo izmijenjeno izdanje, Pravni fakultet Univerziteta u Banja Luci, Banja Luka, 2009,
3. **Bačić, F., Bavcon, Lj. et al.,***Komentar Krivičnog zakona Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije*, drugo izdanje, Savremena administracija, Beograd, 1982,
4. **Buljubašić, S.,***Maloljetnička delinkvencija*, Arka PRESS Sarajevo, Sarajevo 2005.
5. **Carić A., Bilić J., Vodinelić V.,** Upućivanje u disciplinski centar za maloljetnike: izvršenje i efikasnost odgojne mjere u disciplinskom centru u Splitu, Kriminalističko-kriminološki institut "Ivan Vučetić" pri Pravnom fakultetu, Split 1972.
6. **Carić, A.,***Problemi maloljetničkog sudstva*, Savez društava defektologa Jugoslavije, Split, 1971,
7. **Carić, A.,***Mlade osobe u kaznenom pravu (počinitelji i žrtve)*, Pravni fakultet u Zagrebu, Zagreb, 2002,
8. **Carić, A.,***Zakon o sudovima za mladež i odredbe o maloljetnicima u Zakonu o prekršajima s komentarskim bilješkama, poveznicama i sudskom praksom*, Narodne novine, Zagreb, 2004,

9. **Dolenc, M., Maklecov, A.,** *Sistem celokupnog krivičnog prava Kraljevine Jugoslavije*, Beograd, 1935.,
10. znanstvenih rasprav, Pravna fakulteta Univerze v Ljubljani, vol. LXV, Ljubljana, 2005.
11. **Gurda, V.,** *Maloljetničke mjere i sankcije u krivičnom zakonodavstvu Bosne i Hercegovine*, Pravni fakultet Univerziteta u Tuzli, Tuzla, 2013. (neobjavljena doktorska disertacija),
12. **Gurda, V.,** *Odgojne preporuke kao alternativa krivičnom postupku prema maloljetnicima i njihova primjena u praksi*, Anali Pravnog fakulteta u Zenici, 2011.
13. **Gurda V., Husić Denis,** *“Policijsko upozorenje-nova alternativna mjera u krivičnom zakonodavstvu BiH”*, Zbornik radova-Pravni fakultet Univerziteta u Tuzli, 2015
14. **Husić Denis,** magistarski rad, *“Odgojna mjera upućivanje u disciplinski centar za maloljetnike u zakonodavstvu i praksi BiH”*, Pravni fakultet, Univerzitet u Tuzli, 2015.
15. **Jovašević D.,** *Maloljetničko krivično pravo*, BeoSint, Beograd 2008.
16. **Jašović, Ž.,** *Kriminologija maloletničke delinkvencije*, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja, Beograd, 2000.,
17. **Križ, Đ.,** *Kriteriji za odabir odgojnih mjera maloljetnicima u svjetlu primjene Zakona o sudovima za mladež*, Hrvatski ljetopis za kazneno pravo i praksu, Zagreb, br. 2/1999.
18. **Miković M.,** *Maloljetnička delinkvencija i socijalni rad*, Magistrat, Sarajevo 2004.
19. **Mitrović, Lj.,** *Krivične sankcije prema maloljetnicima u Zakonu o zaštiti i postupanju s decom i maloljetnicima u krivičnom postupku Republike Srpske*, Revija za kriminologiju i krivično pravo, Beograd, vol. 47, br. 2, 2009,
20. **Nikolić R.,** *Zbirka propisa o primeni vaspitnih i kaznenih mera prema maloletnicima*, „Savremena Administracija“ Beograd, Beograd 1963.
21. **Petrović, B., Jovašević, D.,** *Krivično/kazneno pravo Bosne i Hercegovine*, Pravni fakultet, Sarajevo, 2005,
22. **Perić O.,** *Krivičnopravni položaj maloljetnika*, Institut za kriminološka i sociološka istraživanja. Beograd 1975.
23. **Perić O.,** *Komentar zakona o maloletnim učiniocima krivičnih dela i krivičnopravnoj zaštiti maloletnih lica*, JP Službeni glasnik, Beograd 2005.
24. **Perić, O. Milošević, N., Stevanović, I.,** *Politika izricanja krivičnih sankcija prema maloletnicima u Srbiji*, Centar za mir i razvoj demokratije, Beograd, 2008,
25. **Radulović Lj.,** *Maloljetničko krivično pravo*, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2010,
26. **Singer M.,** *Kaznenopravna odgovornost i zaštita mladeži*, Zagreb 1998.
27. **Simović M., Jovašević D., Mitrović Lj., Simović M.** *Komentar Zakona o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku Republike Srpske*, Međunarodno udruženje naučnih radnika – AIS, Banja Luka, 2010,

28. **Simović M., Jovašević D., Mitrović Lj., Simović M.** *Maloljetničko krivično pravo*, Pravni fakultet Univerziteta Istočno Sarajevo, Istočno Sarajevo 2013.
29. **Sijerčić-Čolić H.**, *Maloljetničko krivično pravosuđe i maloljetnička delinkvencija u Bosni i Hercegovini*, Godišnjak Pravnog fakulteta u Sarajevu XLIV, 2001.
30. **Sijerčić-Čolić, H.**, *Krivično procesno pravo (knjiga II), treće izmijenjeno i dopunjeno izdanje*, Pravni fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2012.
31. **Škulić M.**, *Maloljetničko krivično pravo*, Pravni fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd 2011.
32. **Škulić, M.**, *Starosna granica sposobnosti za snošenje krivice u krivičnopravnom smislu*, Crimen, Beograd, br 2., 2010,
33. **Škulić, M.**, *Starosna granica sposobnosti za snošenje krivice u krivičnopravnom smislu*, Crimen, Beograd, br. 2., 2010,
34. **Škulić, M., Stevanović, I.**, *Maloletni delikventi u Srbiji - neka pitanja materijalnog, procesnog i izvršnog prava*, Jugoslovenski centar za prava deteta, Beograd, 1999.
35. **Vranj, V.**, *Krivične sankcije prema maloljetnicima u duhu novog Zakona o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku u Bosni i Hercegovini*, Nova pravna revija, Sarajevo, br. 1-2/2010.
36. **Vranj, V.**, *Alternativne mjere – primarni odgovor na maloljetnički kriminalitet u Bosni i Hercegovini*, Godišnjak Pravnog fakulteta u Sarajevu, vol. LI, Sarajevo, 2008.

LEGISLATIVA

1. **Krivični zakon BiH**, Službeni glasnik BiH, br. 3/03, 32/03, 37/03, 54/04, 61/04, 30/05, 53/06, 55/06, 32/07 i 8/10.
2. **Krivični zakon FBiH**, Službene novine FBiH, br. 36/03, 37/03, 21/04, 18/05, 42/10 i 42/11.
3. **Krivični zakon RS**, Službeni glasnik RS, br. 49/03, 108/04, 37/06, 70/06, 73/10 i 1/12.
4. **Krivični zakon BD BiH**, Službeni glasnik BD BiH, br. 10/03, 6/05, 21/10, 47/11 i 52/11.
5. **Zakon o krivičnom postupku BD BiH**, Službeni glasnik BD BiH, br. 10/03, 48/04, 6/05, 14/07, 19/07, 21/07, 2/08 i 17/09.
6. **Zakon o krivičnom postupku BiH**, Službeni glasnik BiH, br. 3/03, 32/03, 36/03, 26/04, 63/04, 13/05, 48/05, 46/06, 76/06, 29/07, 32/07, 53/07, 76/07, 15/08, 58/08, 12/09, 16/09 i 93/09.
7. **Zakon o krivičnom postupku FBiH**, Službene novine FBiH, br. 35/03, 37/03, 56/03, 78/04, 28/05, 55/06, 27/07, 53/07, 64/07, 9/09 i 12/10.
8. **Zakon o krivičnom postupku Republike Srbije**, Službeni glasnik Republike Srbije, br. 72/2011 i 101/2011.
9. **Zakon o krivičnom postupku RS**, Službeni glasnik RS, br. 53/12.

10. **Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku BD BiH**, Službeni glasnik BD BiH, br. 44/11.
11. **Zakon o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku RS**, Službeni glasnik Republike Srpske, br. 13/10.
12. **Zakon o o zaštiti i postupanju sa djecom i maloljetnicima u krivičnom postupku FBiH**
Službene novine FBiH, br. 07/14
13. **Krivičnog zakonika FNRJ**, Službeni list broj: 52/59.

OSTALO

1. **Konvencija UN o pravima djeteta** (1989),
2. **Evropska konvencija o zaštiti ljudskih prava i osnovnih sloboda**,
3. Standardna minimalna pravila UN za maloljetničko prvosuđe tkz **Pekinška pravila** (1985),
4. Pravila UN o zaštiti maloljetnika lišenih slobode tkz **Havanska pravila** (1990),
5. Smjernice UN za prevenciju maloljetničke delinkvencije tkz **Rijadske smjernice** (1990),
6. Standardna minimalna pravila UN za mjere alternativne institucionalnom tretmanu tkz **Tokijska pravila** (1990),
7. **Evropska pravila o društvenim sankcijama i mjerama za sprovođenje maloljetničkog krivičnog pravosuđa** (1997).
8. Preporuke Savjeta Evrope, i to:
 - **Preporuka P (87)** o društvenom reagovanju na delinkvenciju maloljetnika (1987),
 - **Preporuka p (88)** o društvenom reagovanju na delinkventno ponašanje mladih koji potiču iz migrantskih porodica (1987),
 - **Preporuka Savjeta ministara Europe Rec (2003) 20** o novim načinima suočavanja sa maloljetničkom delinkvencijom i ulogom maloljetničkog pravosuđa i
 - **Preporuka Savjeta ministara CM/Rec (2008) II** o Europskim pravilima za maloljetne prestupnike osuđene na sankcije ili mjere.

UPUTE AUTORIMA

Ovom uputom utvrđuju se način i uslovi publikovanja naučnih publikacija i utvrđuju se kriterijumi, način i postupak izbora naučnih publikacija za objavu u „Naučnoj reviji“.

Struktura

Članak u časopisu mora biti uređen na standardan način, sa navedenim osnovnim elementima članka kao što su: naslov, naziv ustanove, adresa.

Naslov treba da što vjernije opiše sadržaj članka, prikladnim riječima za indeksiranje i pretraživanje, a ukoliko takvih riječi nema u naslovi, tada se pridoda podnaslov.

Pored naslova na jeziku na kojem je članak napisan, naslov se daje i na lokalnom i engleskom, odnosno nekom drugom svjetskom jeziku, a ovi naslovi ispisuju se ispred sažetka na odgovarajućem jeziku.

Tekući naslov članka se ispisuje u zaglavlju svake stranice članka radi lakše identifikacije, a sadrži prezime i inicijal imena autora (ako je autora više, preostali se označavaju sa "et al." ili "i dr"), naslove rada i časopisa i koaliciju (godina, volumen, sveska, početna i završna stranica).

Navodi se puno prezime i ime (svih) autora članka, ako ih ima, i srednji inicijali imena autora.

Prezimana i imena domaćih autora uvijek se ispisuju u originalnom obliku (sa dijakritičkim znakovima), nezavisno od jezika na kojem je članak napisan.

Naziv institucije (afilijacija) – navodi se pun naziv i sjedište institucije u kojoj je autor zaposlen, a eventualno i naziv institucije u kojoj je autor obavio istraživanje. U složenim institucijama navodi se i ukupna hijerarhija institucije.

Ako je članak napisalo više autora, a neki od njih su angažovani u različitim institucijama, mora se, posebnim oznakama ili na drugi način, naznačiti koju od navedenih institucija predstavlja svaki od navedenih autora (moguće je navesti i više institucija).

Afilijacija se ispisuje neposredno nakon imena autora, dok se funkcija i zvanje autora ne navode.

Kontakt podaci, adresa ili e-adresa autora daju se u napomeni pri dnu prve stranice članka, a ako je autora više, daje se samo adresa jednog autora.

Sažetak (apstrakt) članka je kratak informativni prelaz sadržaja članka koji čitaoci omogućava da brzo i tačno ocijene njegovu relevantnost i koji sadrži termine koji se često koriste za

indeksiranje i pretragu članka. Sastavni dijelovi sažetka su: cilj istraživanja, metodi, rezultati i zaključak. Sažetak može da bude strukturisan, tj. Da ima standardne i istaknute nazive pojedinih odjeljaka. Sažetak ima od 100 do 250 riječi i stoji između zaglavlja, koje čini naslov, imena autora i dr. i ključnih riječi, nakon kojih slijedi tekst članka.

Osim sažetka na maternjem jeziku članak mora imati sažetak i na engleskom jeziku, a samo izuzetno, umjesto na engleskom, sažetak može biti napisan na nekom drugom jeziku raširene upotrebe u datoj naučnoj disciplini.

Za sažetke na stranim jezicima mora se obezbijediti kvalifikovana lektura, odnosno gramatička i pravopisna ispravnost.

Rezime. Ukoliko je članak napisan na maternjem jeziku, sažetak na stranom jeziku daje se u proširenom obliku kao tzv. rezime. Rezime treba da bude u strukturisanom obliku, a njegova dužina može biti do maksimalno 1/10 dužine članka. Rezime se daje na kraju članka nakon odjeljka koji se odnosi na literaturu, a precizne instrukcije za izradu rezimea daju se u uputstvu autorima.

Ključne riječi su temini ili fraze kojih ne može biti više od deset, koje se daju neposredno nakon sažetka, odnosno rezimea, pisane na svim jezicima na kojima postoje sažeci i koje najbolje opisuju sadržaj članka za potrebe indeksiranja i pretraživanja i koje se dodjeljuju s osloncem na neki međunarodni izvor, kao što je popis, rječnik ili tezeaurus, koji je najšire prihvaćen ubutar date naučne oblasti.

Tabelarni i grafički prikazi treba da budu dati na jednobrazan način, u skladu sa APA ili drugim odabranim standardom uređivanja i opremanja članaka.

Bibliografija. Citirana literatura obuhvata bibliografske izvore, kao što su članci, monografije i slično, i daje se isključivo u zasebnom odjeljku članka u vidu liste referenci.

Reference se navode na dosljedan način, redoslijedom koji zavisi od standarda navođenja u tekstu, a koji je preciziran uputstvom autorima.

Reference se ne prevode na jezik na kojem je članak napisan, a sastavni dijelovi referenci, kao što su autorska imena, naslov rada, izvor itd., navode se u svim člancima objavljenim u časopisu na isti način, u skladu sa usvojenim standardom navođenja.

Prilikom navođenja referenci, preporučuje se upotreba punih formata referenci i koje podržavaju vodeće međunarodne baze namjenjene vrednovanju, kao i Srpski citatni indeks (SCIndeks), a koji su propisani uputstvima:

- a) Publication Manual od the American Pszchological Association (APA),
- b) Council of Biology Editors Manual, Scientific Style and Format (CBE),
- c) The Chicago Manual of Style (Chicago)
- d) Harvard Style Manual (Harvard)
- e) Harvard Style Manual – British Standard (Harvard-BS),
- f) Modern Language Association Handbook for Writers of Research Papers (MLA) i
- g) The National Library of Medicine Style Guide for Authors, Editors, and Publishers (NLM).

Pored uputstava iz stava 4. ovog člana, preporučuje se upotreba i užestručnih formata datih u uputstvima:

- a) American Chemical Society (ACS) Style Guide i
- b) American Institute of Physics (AIP) Style Manual.

Format ispisa referenci detaljno se opisuje u uputstvu autorima.

Postupak citiranja dokumenata preuzetih s interneta posebno se opisuje

Napomene autora se daju pri dnu strane u kojoj se nalazi komentarisani dio teksta i mogu da sadrže manje važne detalje, dopunska objašnjenja, naznake o korišćenim izvorima, ali ne mogu biti zamjena za citiranu literaturu.

Kategorizacija

Kategorizacija članaka je obaveza i odgovornost uredništva, a mogu je predlagati recenzenti i članovi uredništva, odnosno urednici rubrika.

Članci u časopisima se, po COBBISS ili nekom drugom oficijalno priznatom sistemu, razvrstavaju u naučne radove i stručne članke.

Originalan naučni rad je rad koji je organizovan po shemi IMRAD (Introduction, Methods, Results and Discussion), u kome se prvi put publikuje tekst o rezultatima sopstvenog istraživanja ostvarenog primjenom naučnih metoda, koje su tekstualno opisane i koje omogućavaju da se istraživanje po potrebi ponovi, a utvrđene činjenice provjere.

Pregledni rad je rad koji donosi nove sinteze nastale na osnovu pregleda najnovijih djela o određenom predmetnom području, a koje su izvedene sažimanjem, analizom, sintezom i evaluacijom s ciljem da se prikaže zakonomjernost, pravilo, trend ili uzročno-posljedični odnos u vezi sa istraživanim fenomenima, tj. rad koji sadrži originalan, detaljan i kritički prikaz istraživačkog problema u kome je autor ostvario određeni doprinos.

Kratko ili prethodno saopštenje je originalni naučni rad, ali manjeg obima ili preliminarog karaktera gdje neki elementi IMRAD-a mogu biti ispušteni, a radi se o sažetom iznošenju rezultata završenog izvornog istraživačkog djela ili djela koje je još u izradi.

Naučna kritika, odnosno polemika ili osvrt je rasprava na određenu naučnu temu, zasnovana isključivo na naučnoj argumentaciji, gdje autor dokazuje ispravnost određenog kriterijuma svoga mišljenja, odnosno potvrđuje ili pobija nalaze drugih autora.

Radovi klasifikovani kao naučni moraju imati bar dvije pozitivne recenzije.

Stručni rad je prilog u kome se nude iskustva korisna za unapređenje profesionalne prakse, ali koja nisu nužno zasnovana na naučnom metodu, odnosno naglasak je na upotrebljivosti rezultata izvornih istraživanje i na širenju znanja, a tekst mora biti prilagođen stručnom i naučnom nivou stručne javnosti kojoj je rad namjenjen.

Informativni prilog je uvodnik, komentar i slično.

Prikaz knjige, instrumenata, računarskog programa, slučaja, naučnog događaja i slično je prilog u kome autor ocjenjuje i dokazuje pravilnost/nepravilnost nekog naučnog ili stručnog rada, kriterijuma, postavke ili polazišta, uz poseban naglasak na kvalitet ocjenjivanog rada.

Napomene

Ako je članak u prethodnoj verziji bio izložen na skupu u vidu usmenog saopštenja, pod istim ili sličnim naslovom, podatak o tome treba da bude naveden u posebnoj napomeni, po pravilu pri dnu prve stranice članka.

Rad koji je već objavljen u jednom časopisu ne može se objaviti u drugom tj. prešampati niti se može objaviti pod sličnim naslovom i u izmjenjenom obliku.