

Važnost srčanog šuma kod djece i adolescenata u skrbi ambulante školske medicine s obzirom na bavljenje sportskom aktivnošću

Huljev, Branka

Professional thesis / Završni specijalistički

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:915835>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu

Medicinski fakultet

Poslijediplomski specijalistički studij

MEDICINA RADA I SPORTA

Branka Huljev, dr.med.

*Važnost srčanog šuma kod djece i adolescenata u skrbi
ambulante školske medicine s obzirom na bavljenje sportskom
aktivnošću*

Završni specijalistički rad

Zagreb, 2018.

Ovaj završni rad izrađen je u Nastavnom zavodu za javno
zdravstvo Županije splitsko-dalmatinske

pod vodstvom izv.prof.dr.sc. Zdravka Babića dr.med.

predan je

na ocjenu u akademskoj godini 2018./2019.

redni broj rada:

Zahvaljujem se Gradu Omišu i Općini Dugi Rat što su prepoznali ulogu i važnost školskog liječnika u provođenju sportskih pregleda školske djece.

Najiskrenije zahvaljujem mentoru doc. dr.sc. Zdravku Babiću na nesebičnoj potpori i savjetima pri izradi rada .

Hvala dr.sc.Ivanu Zeljkoviću, kojemu sam bila školska liječnica i kolegici dr. Nives Đurašković bez čije stručne i ljudske podrške izrada ovog rada ne bi bila moguća.

SADRŽAJ

1. UVOD

1.1. ZNAČENJE ŠUMA NA SRCU.....	10
---------------------------------	----

1.2. DIJETE I SPORT

1.2.1. TJELESNO VJEŽBANJE I ZDRAVLJE.....	11
---	----

1.3. PREVENTIVNI / PREPARTICIPACIJSKI PREGLED.....	15
--	----

1.3.1. OSNOVNE POSTAVKE PREVENTIVNOG PREGLEDA.....	16
--	----

1.3.2. PRIMARNA PREVENCIJA-PREGLEDI SPORTAŠA.....	18
---	----

1.3.3. OPSEG PREGLEDA.....	22
----------------------------	----

1.3.3.1 ANAMNEZA.....	24
-----------------------	----

1.3.3.2 FIZIKALNI PREGLED.....	30
--------------------------------	----

1.4. AUSKULTACIJA SRCA	33
------------------------------	----

1.4.1. SRČANI TONOVI.....	34
---------------------------	----

1.4.2. SRČANI ŠUMOVI.....	36
---------------------------	----

1.4.2.1. NEDUŽNI ŠUMOVI.....	40
------------------------------	----

1.4.2.2. PATOLOŠKI (ORGANSKI) ŠUMOVI.....	46
---	----

1.5. ARTERIJSKI TLAK/ HIPERTENZIJA.....	57
---	----

1.5.1.	NOVA KLASIFIKACIJA HIPERTENZIJE ZA ADOLESCENTE OD 16 GODINA I STARIJE.....	57
1.5.2.	PREPORUKE ZA MJERENJE ARTERIJSKOG TLAKA DJECI I ADOLESCENTIMA U ORDINACIJI	59
1.6.	ELEKTROKARDIOGRAM (EKG).....	61
1.6.1	INDIKACIJE ZA SNIMANJE ELEKTROKARDIOGRAMA U DJECE	61
1.6.2	NORMALNE GRANIČNE VRIJEDNOSTI ELKTROKARDIOGRAMA..... U DJECE	62
1.6.3	OSOBITOSTI ELEKTROKARDIOGRAMA U DJECE.....	66
1.6.4.	PATOLOŠKE PROMJENE U ELEKTROKARDIOGRAMU DJECE, ADOLESCENATA I MLADIH SPORTAŠA	67
1.7.	SPORTSKO SRCE.....	69
1.8.	IZNENADNA SRČANA SMRT U DJECE I MLADIH.....	72
1.9.	KONTRAINDIKACIJE ZA SPORTSKE AKTIVNOSTI.....	76
1.10.	PREPORUKE ZA SUDJELOVANJE U NATJECATELJSKOM SPORTU ILI REKREATIVNIM TJELESNIM AKTVNOSTIMA OSOBAMA S DIJAGNOSTICIRANOM SRČANOM BOLESTI	78
2.	CILJEVI ISTRAŽIVANJA.....	82
3.	ISPITANICI I METODE	83
3.1.	ISPITANICI.....	83
3.2.	PRIKUPLJANJE PODATAKA.....	

84

3.2.1. PARAMETRI ISTRAŽIVANJA I METODE RADA.....

84

3.3. STATISTIČKE METODE.....

86

3.4. PRETRAŽIVANJE LITERATURE.....

86

4. REZULTATI.....

87

4.1. SPOL I DOB 87

4.2. TJELESNA VISINA, TJELESNA MASA, UHRANJENOST, ITM ... 89

**4.3. ARTERIJSKI TLAK SISTOLIČKI/DIJASTOLIČKI I
PULS/FREKVENCIJA 92**

4.4. OBITELJSKA I OSOBNA ANAMNEZA 97

4.5. SRČANI ŠUM 104

4.6. ELEKTROKARDIOGRAM 109

4.7. NALAZ KARDIOLOGA / SUDIONICI SA ŠUMOM 114

4.8. ULTRAZVUČNI NALAZ SRCA 116

4.9. SPORT 117

**4.10. SPOSOBNOST BAVLJENJA SPORTOM / MIŠLJENJE
ŠKOLSKOG LIJEČNIKA 118**

5. RASPRAVA	
120	
6. ZAKLJUČCI	129
7. SAŽETAK	132
8. SAŽETAK NA ENGLESKOM (ABSTRACT)	
133	
9. LITERATURA	134
10. ŽIVOTOPIS	142

Popis i objašnjenje kratica

AAP - American Academy of Pediatrics - Američka pedijatrijska akademija

AFA - American Academy of Famili Physicians - Američka akademija obiteljskih liječnika

AHA - American Heart Associtation - Američko kardiološko društvo

AS - Aortna stenoza

AT - Arterijski tlak

ESC - European Society of Cardiology - Europsko kardiološko društvo

ADHD - Attention Deficit Hyperactiviti Disorder, Poremećaj pažnje/hiperaktivni poremećaj

ASD I - Defekt interatrijalnog septuma tip Ostium primum

ASD II - Defekt interatrijalnog septuma tip Ostium secundum

ARVD - Aritmogena displazija desnog ventrikula

DAT - Dijastolički arterijski tlak

DCM - Dilatativna kardiomiopatija

ECHO - Ultrazvučni pregled srca

EKG - Elektrokardiogram

ESH - European Society of Hypertension --Europsko društvo za hipertenziju

HCM - Hipertrofijska kardiomiopatija

HBSC - Health Behaviour in School-aged Children, Istraživanje o zdravstvenom ponašanju učenika

HLK - Hipertrofija lijeve klijetke

HDK - Hipertrofija desne klijetke

HDSM - Hrvatsko društvo za sportsku medicinu

HOKM - Hipertrofijska kardiomiopatija

IHAS - Idiopatska hipertrofična aortna stenoza

IOC - International Olympic Committee, Međunarodni Olimpijski Komitet

ICD - Imlantirani defibrilator

ISH - Izolirana sistolička hipertenzija

ITM - Indeks tjelesne mase

LBBB - Blok lijeve grane

LQT - *Long QT* sindrome, Sindrom produljenog QT intervala

NHBPEP - The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents from the National High Blood Pressure Education Program Working Group on Children and Adolescents -Četvrto izvješće radne skupine nacionalnog programa za edukaciju o visokom arterijskom tlaku, za dijagnozu, evaluaciju i liječenje visokog arterijskog tlaka u djece i adolescenata

MS - Mitralna stenoza

PDA - Perzistentni arterijski duktus (*Botalli*)

PMV - Prolaps mitralne valvule

PSG - Prirođena srčana greška

RBBB - Blok desne grane

RTG - Rentgen

SAT - Sistolički arterijski tlak

SIDS - Sudden infant death syndrome, Sindrom iznenadne smrti djeteta

VES - Ventrikularna ekstrasistola

VIB - Vježbom izazvana bronhokonstrikcija

VSD - Ventrikularni septalni defekt

WHO - World Health Organization

WPW - Wolff Parkinsin Whiteov sindrom

1.UVOD

1.1. ZNAČENJE ŠUMA NA SRCU

Kod 50-70% djece se može čuti šum na srcu, ali većina njih nema bolest srca (1, 2). Po nekim autorima, kod sve djece u određenom razdoblju odrastanja može se čuti srčani šum (3, 4). Šumovi nastaju međudjelovanjem turbulencije, vibracije zalistaka i ograničene dimenzije struktura stijenki i šupljina kroz koje krv prolazi. Većina šumova su dio normalnog obrasca krvotoka koji ne prati strukturne promjene srca ili krvnih žila. Uobičajeno je reći da je šum “nedužan”, “fiziološki” ili “normalan”. “Nedužan” je prikladniji naziv jer ukazuje da nema ništa patološko u odnosu na fiziološko stanje srčanih struktura. Ipak srčani šum kod djece, može biti i jedini klinički nalaz ozbiljne strukturne bolesti srca i krvnih žila uzrokovane prirođenom srčanom ili nekom stečenom bolešću. No, treba napomenuti kako postoje prirodene i stečene bolesti srca kao i općenito kardiovaskularne bolesti koje nisu praćene srčanim šumom (1).

U evaluaciji srčanog šuma djeteta vrlo je važna anamneza, kako obiteljska tako i osobna.

Kompletni pregled kardiovaskularnog sustava uključuje ne samo auskultaciju srca i karakteristike šuma već i procjenu periferne prokrvljenosti te ocjenu funkcionalnih sposobnosti djeteta. Zbog ozbiljnosti rizika neprepoznatih kardiovaskularnih bolesti, jasna je potreba što ranijeg otkrivanja patoloških zbivanja i provođenja postupaka primarne prevencije, ali i postupaka u domeni sekundarne prevencije. Kako je bavljenje sportom jedna od aktivnosti koja može biti okidač za nepoželjne zdravstvene incidente odavno je uočena potreba primarne prevencije i zaštite zdravlja sudionika sportskih aktivnosti.

U svijetu se nastoje standardizirano provoditi preventivni sportski pregledi kako prije početka bavljenja sportom tako i periodično, upravo zbog ranog otkrivanja bolesti koje mogu vitalno ugroziti dijete odnosno osobu koja se bavi sportom. Djeca su nerijetko u sportskim natjecanjima izložena submaksimalnim i maksimalnim naporima što može narušiti zdravlje dječjeg organizma koji je u rastu i razvoju. Početak sportske natjecateljske aktivnosti u nekim je sportovima pomaknut na dječju dob, što dodatno opterećuje mladi organizam, a posljedice se mogu vidjeti sve ranije u odrasloj dobi. Stoga se potreba zdravstvenog nadzora djece uključenih u sportske aktivnosti nameće kao imperativ. Sve je veći interes za preventivnim pregledima djece sportaša prije sudjelovanja u različitim vrstama sportskih aktivnosti, na svim razinama, kako bi se što ranije utvrdile one kardiovaskularne bolesti i stanja koje mogu biti uzrokom iznenadne srčane smrti ili trajno narušiti zdravlje djeteta (6).

1.2. DIJETE I SPORT

1.2.1. TJELESNO VJEŽBANJE I ZDRAVLJE

Tjelesna aktivnost ima svoj puni zdravstveno-preventivni utjecaj samo ako se kontinuirano provodi tijekom čitavog života. Istraživanje o zdravstvenom ponašanju učenika (*Health Behaviour in School-aged Children, HBSC*) međunarodno je istraživanje koje se provodi u suradnji sa Svjetskom zdravstvenom organizacijom, (*World Health Organization, WHO*) u više od 40 zemalja i regija Europe i svijeta, uključujući i Hrvatsku. Prema podacima iz 2013/2014.godine u Hrvatskoj samo 25% učenika i 12% učenica su dnevno tjelesno aktivni

jedan i više sati koliko se u toj dobi preporučuje (5). Osnovna zadaća sustava školskog sporta je stvoriti kod učenika naviku za svakodnevnim kretanjem ili aktivnošću odnosno sportom u budućnosti. Zato je posebnu pozornost potrebno posvetiti području zdravstvene skrbi djece sportaša u sustavu školskog sporta, jer školske sportske aktivnosti i turnirska natjecanja često bivaju jednako psihofizički zahtjevni kao i sportske aktivnosti u sportskim klubovima (6, 7).

Za sportsku aktivnost dokazano je kako:

- Unapređuje zdravlje - prevencija prekomjerne tjelesne težine, bolesti srčanog i krvožilnog sustava, a i nekih kroničnih bolesti u kasnijoj dobi kao što je npr. osteoporoza
- Poboljšava tjelesnu kondiciju i motoričke vještine - navika vježbanja stvorena u ranoj dobi čini osnovu za održavanje tjelesne kondicije tijekom cijelog života
- Poboljšava spoznajne sposobnosti - dokazano je kako sudjelovanje u tjelesnim aktivnostima poboljšava koncentraciju i učenje u svim dobnim skupinama, osobito u djece (8).

Tradicionalna podjela sportova prema dominantnom načinu potrošenje energije dijeli sportove na anaerobne, aerobne i aerobno-anaerobne sportove. Treba napomenuti da nijedna tjelesna aktivnost nije isključivo aerobna ili anaerobna. Ovisno o intenzitetu dominira jedan ili drugi način dobivanja energije. Kod odraslih pri maksimalnim opterećenjima u prvoj minuti anaerobni izvori daju 80% energije, već krajem prve minute odnos je 70:30, a u drugoj minuti 50:50. U djece su ti odnosi nešto drugačiji. U desetogodišnjaka u prvih pola minute rada aerobni izvori energije pokrivaju 47% potreba, na kraju prve minute 85%, a u drugoj minuti 100%. Naime, djeca imaju manji anaerobni kapacitet i vjerojatno je to uzrok bržoj prilagodbi na aerobne uvjete na početku tjelesne aktivnosti (9).

Tablica 1. Postotni udio (%) pojedinog energetskeg sustava u određenim sportovima

Preuzeto iz Matković B, Rubić L. Fiziologija sporta i vježbanja. Zagreb: Kineziološki fakultet; 2009. str. 42. (9)

SPORT	Energetski bogati fosfati (ATP i KP)	Anaerobna glikoliza	Aerobna razgradnja masti i ugljikohidrata
-------	--------------------------------------	---------------------	---

	%	%	%
KOŠARKA	60	20	20
MAČEVANJE	90	10	0
GIMNASTIKA	95	5	0
HOKEJ	50	20	30
TRČANJE NA DUGE PRUGE	10	20	70
SPRINT (100 I 200m)	90	10	0
VESLANJE	20	30	50
SKIJANJE	33	33	33
NOGOMET	50	20	30
PLIVANJE 1500m	10	20	70
TENIS	70	20	10
ODBOJKA	50	5	15

Tipični primjeri aerobnih sportova maraton i trčanje na duge pruge, dok su tipični anaerobni sportovi gimnastika i dizanje utega, što je i razumljivo zbog velike količine energije koju treba osloboditi u kratkom vremenskom periodu. Predstavnicima sportova mješovitih energetskehtkih zahtjeva su nogomet, rukomet i skijanje (9).

Tablica 2. Klasifikacija sportova prema fizičkom intenzitetu

Preuzeto iz Nabršnigg K, Janković S, Knjaz D. Iznenadna smrt tijekom i neposredno nakon sportske aktivnosti. Hrvat.Športskomed.Vjesn.2009;24:3-19 (48)

	A. Niske dinamike	B. Umjerene dinamike	C. Visoke dinamike
I. Niske statike	Streličarstvo Kuglanje Kriket Golf Streljaštvo	Stolni tenis Tenis (parovi) Odbojka Baseball* Mačevanje	Badminton Hodanje Trčanje (maraton) Košarka*
II. Umjerene statike	Automobilizam*# Ronjenje# Jahanje*# Motociklizam*# Gimnastika* Karate/ Judo* Jedrenje	Atletika (skokovi) Umjetničko klizanje Lacrosse Sprint	Biatlon Hokej na ledu* Hokej na travi* Nogomet* Američki nogomet* Nordijsko skijanje Trčanje (srednje i duge pruge) Plivanje Squash* Tenis Rukomet*
III. Visoke statike	Bob*# Atletika (bacanja) Sanjkanje*# Penjanje*# Skijanje na vodi*#	Body building* Skijanje*# Hrvanje*	Boks* Kanu/ Kajak Biciklizam*# Desetboj Veslanje

	Dizanje utega*		Brzo klizanje
	Surfanje*#		

*opasnost od sudara tijela #povećan rizik sinkope

Svaki je sport određena kombinacija razina statičkog i dinamičkog opterećenja. Osim toga u pojedinim sportovima prisutna je dodatna mogućnost kolizije s protivnikom ili suigračem (označeno sa * u Tablici 2) odnosno opasnost od sinkopalne atake (označeno sa # u Tablici 2).

Tjelesna aktivnost nosi i određene rizike u smislu povećane učestalosti mišićno-koštanih ozljeda te iznenadne srčane smrti u sportaša s neotkrivenom srčanom bolesti. Velika tridesetogodišnja studija u talijanskoj regiji Veneto pokazala je da su sportske aktivnosti u adolescenata i mlađih odraslih osoba povezane s povećanim rizikom iznenadne srčane smrti. Sport sam za sebe nije bio uzrok povećanja smrtnosti, ali je bio okidač iznenadne srčane smrti u sportaša koji su imali promjene na srcu rizične za pojavu životno ugrožavajućih ventrikularnih aritmija tijekom fizičkog napora (10).

Slijedom toga neophodna je provjera zdravstvene sposobnosti osobe za bavljenje sportom.

1.3. PREVENTIVNI / PREPARTICIPACIJSKI PREGLED

Preventivni odnosno preparticipacijski pregledi koriste se za utvrđivanje rizičnih faktora i rano otkrivanje bolesti u pojedinaca koji nemaju simptoma niti kliničkih znakova bolesti. Namjera im je otkrivanje pojedinaca u ranoj, asimptomatskoj fazi bolesti, kako bismo započeli liječenje te spriječili daljnje napredovanje bolesti ili u najgorem slučaju smrtni ishod.

Preventivni pregledi sportaša su važan mehanizam zaštite zdravlja sportaša jer predstavljaju idealno mjesto na kojem sportski liječnik može utvrditi trenutno zdravstveno stanje sportaša i rizične faktore ključne za prevenciju kroničnih bolesti, mišićno-koštanih ozljeda te što je najvažnije iznenadne srčane smrti (11, 12). Važno je naglasiti da su preventivni pregledi kontinuiran proces predviđen za dugoročno praćenje zdravstvenog stanja sportaša, što predstavlja važan izvor podataka koji pomažu u otkrivanju novih zdravstvenih rizika, ali i u procjeni učinkovitosti mjera koje smo poduzeli u svrhu prevencije. Preventivni pregledi sportaša imaju i stručnu i znanstvenu važnost. Talijani su već 1979. prepoznali moguću korist sistematskih pregleda u prevenciji iznenadne srčane smrti sportaša i posljedično uspjeli smanjiti smrtnost svojih sportaša za 89%, čime je talijanska kardiologija postala sinonim za sportsku kardiologiju u svijetu (11). No, treba naglasiti da preventivni pregledi ne služe samo za traženje rizičnih faktora i utvrđivanje bolesti, već su oni dobra prilika da se provjeri trenutno zdravstveno stanje sportaša, utvrdi provodi li se liječenje u skladu sa suvremenim smjernicama, koristi li nedozvoljena sredstva ili lijekove i slično. Tu su i određena, naoko benigna stanja koja mogu utjecati na sportsku izvedbu, poput čestog manjka željeza u sportašica. Iako taj manjak ne mora biti značajan s gledišta opće populacije, u sportašica on može biti presudan za konačan rezultat u natjecanju (11). Također, tijekom preventivnih pregleda je moguće educirati sportaše o prehrani i potencijalnim zdravstveno-rizičnim ponašanjima (7, 8).

1.3.1. OSNOVNE POSTAVKE PREVENTIVNOG PREGLEDA

Preventivni pregledi sportaša trebaju se temeljiti na jasnim znanstvenim i medicinskim kriterijima.

1. Preventivni pregledi sportaša moraju biti u interesu sportaša, procjenjujući zdravstveno stanje sportaša u odnosu na sport kojim se bavi.

2. Preventivni pregledi sportaša su odgovornost i obaveza liječnika koji su educirani u području preventivne sportske medicine (specijalisti medicine rada i sporta, specijalisti sportske medicine).
3. Opseg preventivnih pregleda sportaša treba imati zajedničku osnovu bez obzira na sport, no isto tako treba uzeti u obzir i osobitosti pojedinih sportova te prema potrebi odrediti dodatne preglede i pretrage.
4. Preventivni pregledi sportaša moraju se obavljati u prostorima s registriranom djelatnosti sportske medicine koji zadovoljavaju uvjete o prostoru, djelatnicima i medicinskoj opremi prema važećem "Pravilniku o minimalnim uvjetima u pogledu prostora, radnika i medicinsko-tehničke opreme za obavljanje zdravstvene djelatnosti".
5. Na temelju preventivnog pregleda sportaša izdaje se Svjedodžba o zdravstvenoj sposobnosti u kojoj sportaš može biti ocijenjen kao: sposoban, privremeno nesposoban ili nesposoban. Nesposobnost se određuje samo ako postoje čvrsti dokazi da određeni sport predstavlja ozbiljan i dugoročan rizik za život i zdravlje sportaša.
6. Preventivni pregledi sportaša važan su izvor podataka za znanstvene studije čija je svrha unaprjeđenje zdravlja sportaša, no važno je naglasiti da u tome procesu treba maksimalno čuvati privatnost sportaša te poštovati tajnost medicinske dokumentacije.
7. U sportskom natjecanju može sudjelovati osoba za koju je u razdoblju od šest mjeseci prije sportskog natjecanja utvrđena opća zdravstvena sposobnost (12).

Hrvatsko društvo za sportsku medicinu (HDSM) podržava mogućnost da preventivne preglede sportaša za školska i sveučilišna sportska natjecanja obavljaju i specijalisti školske medicine jer su temeljem svoje specijalizacije stekli specifičnu edukaciju iz područja sportske medicine. Ulogu ostalih zdravstvenih struka koje se bave pojedinim specifičnim pitanjima sportske medicine, a koja su uglavnom kurativne prirode, HDSM vidi kao komplementarnu

ulozi specijaliste medicine rada i sporta. Naime, u slučaju sumnje na određeni poremećaj zdravstvenog stanja, suradnja sa stručnjacima na sekundarnoj i tercijarnoj zdravstvenoj razini je ključna za kvalitetno zbrinjavanje sportaša. Najčešće suradne struke su kardiologija, ortopedija s traumatologijom, fizikalna medicina, neurologija, pedijatrija, ginekologija, kirurgija i prema potrebi ostale specijalnosti (12).

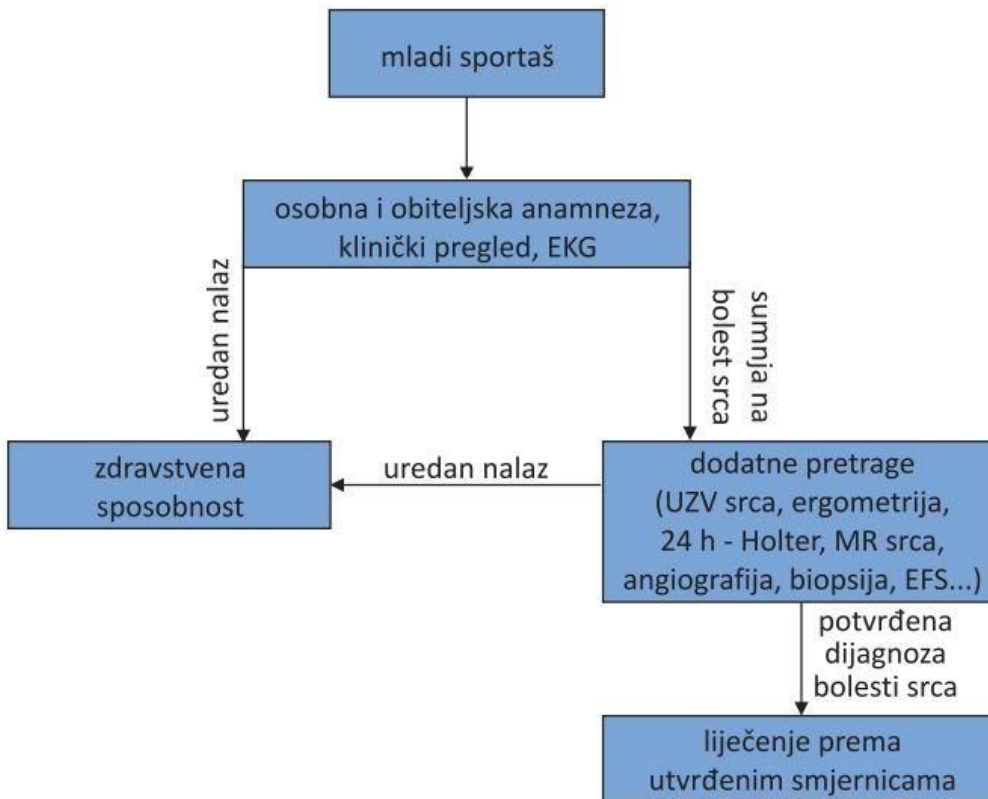
1.3.2. PRIMARNA PREVENCIJA-PREGLEDI SPORTAŠA

Preventivni pregledi sportaša dio su mjera primarne prevencije koji omogućavaju da se kod sportaša koji nemaju subjektivnih srčanih tegoba u ranoj fazi otkrije bolest srca koja potencijalno može biti fatalna. Važno je naglasiti da većina sportaša s neotkrivenom srčanom manom nema nikakve simptome. Zbog toga su dvije najutjecajnije svjetske kardiološke organizacije: Američka udruga za srce (*American Heart Association, AHA*) i Europsko kardiološko društvo (*European Society of Cardiology, ESC*), kao i Američka pedijatrijska akademija (*American Academy of Pediatrics, AAP*) u suradnji s Američkom akademijom obiteljske medicine (*American Academy of Family Physicians, AFA*) preporučili uvođenje preventivnih pregleda sportaša kao strategije za rano otkrivanje asimptomatskih srčanih bolesti (13,14,15). S preventivnim pregledima treba započeti u dobi kada se kreće s natjecateljskom aktivnošću, što je za većinu sportova dob od 12 godina. U toj dobi su obično izraženiji znakovi puberteta i to je razdoblje kada se ispoljava većina srčanih bolesti i anomalija (10).

Iako nitko ne osporava važnost preventivnih pregleda sportaša, često se postavlja pitanje opsega toga pregleda. Veliko tridesetogodišnje talijansko iskustvo pokazalo je da preventivni pregledi koji se sastoje samo od anamneze i kliničkog statusa nisu dovoljno osjetljivi u ranom otkrivanju srčanih bolesti. Sistematski preventivni pregledi koji uključuju elektrokardiogram (EKG) značajno mogu promijeniti situaciju. Standardni 12-kanalni EKG značajno povećava osjetljivost preventivnog pregleda u sportaša, čak do 66%, jer pomoću njega možemo otkriti različite srčane bolesti poput kardiomiopatija, kanalopatija te drugih strukturalnih anomalija srca (16,17). Uspješnost ovakvog programa preventivnih pregleda potvrdila je analiza učestalosti iznenadne srčane smrti u talijanskoj regiji Veneto tijekom 26 godina (16,18). Ovi dokazi, kao i poštivanje kriterija prema Wilson-u i Jungner-u (12), ukazuju na potrebu uključivanja EKG-a u preventivni pregled sportaša kao uspješne strategije za prevenciju iznenadne srčane smrti.

Na temelju talijanskog iskustva, Europsko kardiološko društvo-Sekcija za sportsku kardiologiju (*European Society of Cardiology - Sports Cardiology Section, ESC-SCS*)

predložio je shemu preventivnog pregleda sportaša (11).



Slika 1. Shema za preventivni pregled mladog sportaša prema European Society of Cardiology (modificirano prema Corrado et al.)

Preuzeto iz Veber D, Varljen N, Ivančev I. Prevencija iznenadne srčane smrti kod sportaša-iskustva u Hrvatskoj i inozemstvu. Medicina flumensis 2015, Vol 51, No.2, p.243-253/ <http://hrcak.srce.hr/medicina> (11)

Nasuprot talijanskom modelu, u svijetu se koristi i američki model preventivnog pregleda sportaša koji, usprkos dokazanoj učinkovitosti EKG-a u utvrđivanju asimptomatskih srčanih mana i bolesti, ne uključuje i snimanje EKG-a već samo klinički pregled i anamnezu. Glavni

razlog neuvrštavanja EKG-a u preventivne preglede je financijske prirode. Naime, u SAD-u je dozvoljeno da sportski preventivni pregled uz liječnike provode i medicinske sestre, liječnički asistenti i kiropraktičari te je to jedan od razloga zašto se stručna zdravstvena društva opiru uvođenju EKG kao obveznog dijela pregleda. Interpretacija EKG je zahtjevna i traži dugotrajnu i temeljitu edukaciju kao i dosljedan svakodnevni rad na tom području te stjecanje iskustva. Nadalje, postoji i bojazan te realna opasnost od neadekvatne interpretacije EKG kako zbog lažno pozitivne rezultate koji bi doveli do povećanja troškova uslijed daljnje dijagnostičke obrade, tako i zbog lažno negativnih rezultata, posljedice kojih bi mogle ozbiljno ugroziti zdravlje sportaša. Također, provođenje EKG-a podiže cijenu pregleda koju mnogi ne mogu platiti te posljedično odustaju od sporta što u konačnici i za pojedinca i za društvo nije dobro u zdravstvenom, a niti u sociološkom smislu (19).





Slika 2. Razlike aktualnih sportskih preventivnih pregleda u Italiji (europski model) i Sjedinjenim Američkim Državama (američki model)

Preuzeto iz Lawless C.E. Chapter 2; Cardiovascular screening of athletes: Focused Exam, Electrocardiograms, and limited Echocardiograms, U: C.E.Lawless, ur. Sports Cardiology Essentials: Evaluation, Management and Case Studies, DOI 10.1007/978-0-387-92775-6_2, © Springer Science+Business Media, LLC 2011.Str. 23-44. (19)

1.3.3.OPSEG PREGLEDA

AHA, ESC, AAF i Internacionalni olimpijski komitet (*International Olympic Committee, IOC*) izdali su smjernice za svakodnevnu praksu kako bi pregledi sportaša bili u skladu s najnovijim znanstvenim spoznajama (13,14,15,20).

Tablica 3. Smjernice za preventivni pregled sportaša

Preuzeto i modificirano iz Mirabelli M, Devine M, Singh J, Mendoza M. The Preparticipation sports evaluation, American Academy of Family Physicians 2015;92(5):371-376. (24)

Osobna anamneza- simptomi koji pobuđuju sumnju na srčanu bolest	Kardiovaskularni simptomi: Nerazjašnjeni gubitak svijesti (sinkopa)/presinkopa - zabrinjavajuća kad se događa tijekom vježbanja Nelagoda i/ ili bol u prsima za vrijeme napora Lupanje i/ ili preskakanje srca (palpitacije) Šum na srcu Povišen krvni tlak Konstitucionalni simptomi: Razvojno zaostajanje Dijaforeza Brzo zamaranje/ Netolerancija napora ili kapaciteta za igru Respiratorni simptomi: Astmi nalik simptomi Kronični kašalj Dispnea u naporu Povišen kolesterol Prijašnje eventualne restrikcije sporta
---	---

<p>Obiteljska anamneza- okolnosti koje pobuđuju sumnju na skrivenu bolest</p>	<p>Iznenadna smrt u obitelji prije 50.godine života, zbog bolesti srca Invaliditet u užoj obitelji, prije 50 godine zbog bolesti srca Nasljedne srčane bolest u obitelji: kardiomiopatije, kanalopatije, Marfanov sindrom, aritmije i sl. Sindrom iznenadne dojenačke smrti</p>
<p>Fizikalni pregled- Znakovi koji pobuđuju sumnju na skrivenu bolest srca</p>	<p>Šum na srcu-ležeći i u stajanju, pp.Valsalvin manevar Ekstra ton ili klik nad srcem Iregularan srčani ritam Povišen krvni tlak (na obje ruke, u sjedećem položaju) Puls femoralnih arterija. (isključivanje koarktacije aorte) Tjelesne osobine koje upućuju na Marfanov sindrom</p>

1.3.3.1 ANAMNEZA

U osobnoj anamnezi vrlo je važno utvrditi jesu li kod djeteta postojali simptomi umora ili nedostatka zraka /dispneje koji nije bio u skladu s naporom, zatim nelagode i/ili bolova u prsima tijekom napora, omaglice pri naporu; nerazjašnjenog gubitka svijesti (sinkope); lupanja i/ili preskakanja srca (palpitacije); šuma na srcu ili hipertenzije (21).

Drugi simptomi na koje treba obratiti pozornost su: zaostajanje u tjelesnom razvoju, recidivirajuće infekcije dišnih putova, dugotrajni kašalj nerazjašnjene etiologije, prekomjerno znojenje (osobito u dojenčadi). Potrebno je doznati je li dijete u posljednje vrijeme, prije otkrivanja šuma, imalo respiratornu infekciju (21). Treba imati na umu da djeca uz specifične kardiovaskularne znakove i simptome (bol u prsima, palpitacija, itd.) mogu imati i nespecifične smetnje (npr. loš apetit, zaostajanje u rastu) te da fizikalni pregled može biti uredan uz postojanje predležće srčane bolesti što i osobnoj i obiteljskoj anamnezi daje dodatnu važnost (22,23,24). Pozitivna obiteljska anamneza na iznenadnu srčanu smrt (npr. Marfanov sindrom, dugački QT sindrom, hipertrofijska kardiomiopatija - HCM) upozorava na mogućnost prisustva tih bolesti u asimptomatskog pacijenta (21). Uz zadane standarde preventivnog sportskog pregleda treba imati na umu da radimo s djecom koja su specifična populacija, gdje su od velike vrijednosti i vlastita klinička iskustva (25).

Iako je bol u prsištu najčešći simptom na koji se tuže pacijenti u pedijatrijskoj populaciji, rijetko je njezin uzrok srčanog podrijetla (22,23,24). U pedijatrijskoj kardiološkoj simptomatologiji, bol u prsima ili sinkopa zahtijevali su konzultaciju u oko 10% djece, ali samo 11% onih s bolovima u prsima i 5% onih sa sinkopom imali su srčane bolesti. To ne znači da nećemo s najvećom pažnjom provjeriti eventualno prisustvo srčane bolesti u djece koji javljaju sinkopu pri naporu ili bol u prsištu. Najčešći benigni uzroci boli u prsištu u starije djece i adolescenata su anksioznost, stres, hondritis te *“praecordial catch syndrome“* odnosno pleuralna bol tijekom disanja te. (22). Iscrpna anamneza može biti veoma korisna u identifikaciji ne-kardijalnih uzroka navedenih simptoma i znakova (bol je ograničena, neovisna o naporu i nije povezana s ostalim upozoravajućim simptomima) (22,23,24). Bol u prsištu koja je potaknuta intenzivnim naporom i povezana s ostalim upozoravajućim

simptomima, kao npr. propagacija boli, vrtoglavica, sinkopa i/ili tahikardija signifikantno sugerira kardiološku etiologiju. Predležeci problemi koji mogu uzrokovati kardijalnu ishemiju u mladih sportaša su najčešće hipertrofijska kardiomiopatija, anomalni utok koronarnih arterija, Kawasakijska bolest s koronarnim abnormalitetima te obiteljska hiperholesterolemija (22).

Dispneja tijekom vježbanja češće je uzrokovana astmom i/ili nedovoljnom utreniranošću nego kardijalnom etiologijom, a što je osobito izraženo u pretiloj djece. Etiologija kratkoće daha tijekom napora može biti teška za interpretaciju u dječjoj populaciji. Pitanja vezana za stupanj dispneje (iznad razine očekivane u naporu), povezani simptomi i vrijeme pojave (npr. pojava u naporu vs. poslije napora) mogu biti od pomoći. Toleranciju napora treba procijeniti u skladu s uzrastom. Roditelje djece treba pitati o djetetovoj sposobnosti za igru i trajanju igre te ponašanje tijekom hranjenja. Roditelji starije djece mogu dati korisne podatke uspoređujući sposobnost sudjelovanja djeteta s ostalim vršnjacima prilikom timskih sportova odnosno grupne igre (22). Kardiopulmonalni test opterećenja i/ili pokus inhalacijom kratkodjelujućeg agonista beta 2 adrenergičkih receptora prije napora mogu biti od značenja u evaluaciji izolirane dispneje u naporu (22).

Palpitacije, za razliku od ESC smjernica, nisu uključene u anamnezu AHA smjernica, a to je pojavnošću druga vodeća poteškoća starije djece i tinejdžera. Oni koji se tuže na palpitacije u naporu pobuđuju sumnju na aritmije (npr. kateholaminsku poliformnu ventrikularnu tahikardiju ili dugi QT sindrom). Anamneza opet može biti veoma korisna u postizanju preciznog opisa palpitacija. Kada pitamo o palpitacijama važno je ustanoviti srčani ritam tijekom epizode. Djeca često opisuju “teške” ili “bubnjajuće” otkucaje srca kao suprotnost brzom srčanom ritmu. Može biti od pomoći tražiti da roditelji pacijenta vode dnevnik palpitacijskih epizoda. Treba ih podučiti zabilježiti vrijeme kad je počela i završila epizoda, pacijentovu aktivnost u to vrijeme (igra, vježbanje, odmor) i srčani ritam (pravilan/nepravilan, frekvencija). Aritmije za vrijeme tjelesne aktivnosti uzrokuju srčani ritam iznad očekivanog za taj intenzitet vježbanja. Detaljni opis pojave i završetka epizode je dragocjen. Aritmija ima tendenciju početi i završiti odjednom umjesto postupnog povećanja i smanjivanja srčane

frekvencije (22).

Sinkopa je uobičajena u starije djece i tinejdžera, ali je obično vazovagalna i vrlo rijetko je kardijalne etiologije. Česti trigeri za nekardijalne sinkope su dehidracija, vrućina, tjeskoba, strah i naglo ustajanje iz ležećeg položaja. Sinkopa koja sugerira predležee srčano stanje je: izazvana naporom, s pridruženim simptomima (bol u prsištu, dispneja i/ili palpitacije) i/ili je prisutna signifikantna obiteljska anamneza (npr. HCM, dugi QT sindrom, “smrt u kolijevci”, iznenadna srčana smrt). Slijedom toga je kod mladih sportaša sinkopa tijekom napornog vježbanja sumnjiva na srčanu bolest asociranu s iznenadnom srčanom smrću i traži detaljnu kardiološku evaluaciju (22, 26).

Općenito sportaši sa sumnjivim kardiovaskularnim nalazima ili anamnezom neobjašnjenih simptoma tijekom vježbanja (npr. sinkopa, presinkopa, bol u prsima) poslije inicijalnog testiranja biti će isključeni iz sportskih aktivnosti ovisno o potrebama dodatne kardiološke evaluacije (26).

Tablica 4. Srčani poremećaji koje valja isključiti kod pojave sinkope u naporu i njihove EKG značajke

Preuzeto iz Herceg Čavrak V, Cvetko Željko, Batinica M. Sinkopa u tjelesnom naporu u mladih športaša, Paediatr Croat 2010;54:143-149 (26)

Srčani poremećaj	EKG-značajke
Supraventrikularne tahiaritmije	Moguća preekscitacija
Wolff-Parkinson-Whiteov sindrom	Preekscitacija tipa WPW: kratak PQ interval, prisutnost delta-vala, proširenje QRS-kompleksa
Sindrom produljenog QT-intervalu	U pravilu produljen korigirani QT-interval; poremećaji repolarizacije (alternirajući T-val, T-val promijenjene morfologije)
Brugadin sindrom	Blok desne grane sa specifičnom elevacijom ST-spojnice u odvodima V1-V3; moguća promjena EKG-nalaza u iste osobe tijekom vremena
Aritmogena displazija desne klijetke	ϵ -valovi, inverzija T-valova u odvodima V1-V3, blok desne grane (parcijalni ili kompletni), VES oblika bloka lijeve grane
Idiopatska tahikardija izlaznog trakta desne klijetke	Blok lijeve grane, vertikalna električna os
Fascikularna ventrikularna tahikardija podrijetla iz lijeve klijetke	Blok desne grane, lijeva električna os
Hipertrofijska kardiomiopatija	Hipertrofija lijeve klijetke, septalni Q-zupci ("pseudoinfarkt")
Idiopatska dilatacijska kardiomiopatija	Produžen QT-interval, blok lijeve grane
Valvularna stenoza aorte	Hipertrofija lijeve klijetke
Bolest koronarnih arterija (prirođena anomalija ili stečena bolest)	Bazično uredan nalaz ili prisutnost znakova ishemije (abnormalnosti ST-spojnice, Q-zupci)

Ostali elementi medicinske anamneze djeteta mogu utjecati na potrebu za daljnjim kardiološkim probirom. Mnogi sportaši boluju od drugih čestih bolesti kao što je pretilost ili astma, a koje mogu uzrokovati simptome slične kardijalnoj bolesti (22).

Upotreba medicinskih i bezreceptnih supstanci, uključujući dijetetske dodatke, energetska pića, steroide, rekreacijske droge i/ili stimulativne lijekove mogu biti od velikog značenja. Približno 10% djece ima poremećaj pažnje (engl. ADHD), a dio njih je na stimulativnim lijekovima. Iako su limitirani podaci o riziku iznenadne srčane smrti sportaša koji uzimaju lijekove za ADHD, obraća se posebna pažnja kardijalnom probiru kod ovih pacijenata. Anabolički steroidi mogu dovesti do kardijalne hipertrofije i biti povezani s iznenadnom srčanom smrću. Kokain može biti uzrokom ishemije miokarda, aritmija, kardiomiopatije i iznenadne srčane smrti (22).

Tablica 5. Pitanja kod sportskog preventivnog pregleda/ Kardiovaskularni screening

Preuzeto i modificirano iz Giese E, Oconnor F, Depenbrock P, Oriscello R The Athletic Preparticipation Evaluation; Cardiovascular Assesment. Am Fam Physician 2007 April;75(7)1008.114 (27)

1	Jeste li ikada onesvijestili ili skoro onesvijestili tijekom ili nakon vježbanja?
2	Jeste li ikada imali nelagodu, bol ili pritisak u prsima tijekom vježbanja?
3	Da li Vam se srce uzlupa ili preskače tijekom vježbanja?
4	Je li Vam liječnik ikad rekao da imate visok krvni tlak, visoki kolesterol, srčani šum, ili infekcije srca?
5	Je li Vas liječnik ikada uputio na daljnju obradu (npr elektrokardiografija, ehokardiografija)?
6	Je li netko u Vašoj obitelji umro iznenadnom smrću?
7	Da li netko u Vašoj obitelji ima problema sa srcem?
8	Je li netko u Vašoj obitelji umro od srčanih problema ili iznenadne smrti prije 50 godina?
9	Da li netko u Vašoj obitelji ima Marfanov sindrom?

Anamnestička pitanja o iznenadnoj smrti u obitelji i drugim bolestima treba postaviti zajedno djetetu-sportašu i roditeljima ako je ispitanik maloljetan. Neophodno je pitati je li netko u obitelji umro od nepoznatog uzroka, pitati o abnormalostima i bolestima srca u obitelji i eventualne ugradnje elektrostimulatora srca (27,28).

Tablica 6. Pedijatrijski obrazac pitanja za procjenu rizika iznenadne smrti

Preuzeto i modificirano iz American Academy of Pediatrics, Policy Statement, Pediatric Sudden cardiac Arrest, www.pediatrics.org/cgi/doi/10.152/peds.2012-0144 doi:10.152/peds 2012-0144 (28)

Iz osobne anamneze djeteta: Recite o svom djetetu ...		Da	Ne
1	Je li se Vaše dijete onesvjestilo tijekom ili nakon vježbanja, kad je uzbuđen ili uznemiren?		
2	Je li Vaše dijete ikada imalo jaki nedostatak daha i / ili nelagode, boli ili pritisak u prsima za vrijeme vježbanja?		
3	Je li Vaše dijete imalo ekstremni umor povezan s vježbom (drugačiji od druge djece)?		
4	Je li liječnik ikada uputio Vaše dijete na pretrage srca?		
5	Je li Vaše dijete ikada imalo nerazjašnjen konvulzivni napadaj? Ili astmu u naporu koja nije dobro kontrolirana lijekovima?		
Iz obiteljske anamneze: Recite o svojoj obitelji			
6	Imate li članova obitelji koji su imali naglu, neočekivanu, nerazjašnjenu smrt prije 50-e godine (uključujući sindrom iznenadne dojenačke smrti (SIDS), prometne nesreće, utapanje ili skoro utapanja, drugo?		
7	Imate li člana obitelji koji je iznenada od "srčanih problema", umro prije 50-e godine?		

8	Imate li članova obitelji koji su imali nerazjašnjenu nesvijest ili napadaje?		
9	Imate li srodnika s određenim bolestima i stanjima kao što su: Povećano srce: HCM, Dilatacijska kardiomiopatija ,probleme srčanog ritma: LQTS, kratki QT sindrom, Brugada sindrom, Kateholaminergijsku tahikardiju klijetke, Aritmogenu kardiomiopatiju desne klijetke, Marfanov sindrom (rupturu aorte) Srčani udar u dobi 50 g. ili mlađoj, pacemaker ili implantiran defibrilator Gluhi od rođenja (kongenitalni gluhoća)		
Molimo objasniti više o bilo kakvim "Da" odgovorima ovdje:			

Potpis roditelja:

Liječnik potpis:

Datum:

1.3.3.2 FIZIKALNI PREGLED

Fizikalni pregled treba biti usmjeren ne samo na kardiovaskularni sustav, već i na respiratorni, gastrointestinalni te ostale dijelove tijela djeteta (Tablica 7), kongenitalne anomalije drugih organskih sustava mogu biti povezane s kroničnom bolešću srca (KBS) kod 25% pacijenata. Treba procijeniti izgled djeteta, razinu aktivnosti, boju i respiratorni napor. Pregledom vrata provjeriti moguće prisustvo uočljivog krvožilja, pulsacija, brujanja žila (*bruits*). Distenzija jugularnih vena je jako rijetka u djece. Inspekcijom prsnog koša mogu se uočiti abnormalnosti prsne kosti što može biti povezano s KBS-a te abnormalnim srčanim impulsima ili *thrillom* (podrhtavanjem). Pri auskultaciji pluća treba obratiti pozornost na prisustvo abnormalnih disajnih zvukova kao pucketanje, što može ukazivati na plućnu kongestiju ili wheezing (sipnju) što može biti znak srčane astme. Palpacijom abdomena treba ispitati postoji li

eventualno povećanje jetre ili prisustvo ascitesa, što također može biti znak kongestivnog zatajenja srca. Pregled perifernog pulsa uključuje broj otkucaja u minuti, ritam, volumen i karakter pulsa, a “*capillary refill time*” trebao bi biti kraći od 3 sekunde (4).

Tablica 7. Znakovi i simptomi koji pobuđuju sumnju na predležecu prirođenu srčanu grešku

Preuzeto i modificirano iz Frank JE, Jacobs KM. Evaluation and management of heart murmurs in children. Am Fam Physician. 2011 Oct 1;84(7):793-800. Review.(4)

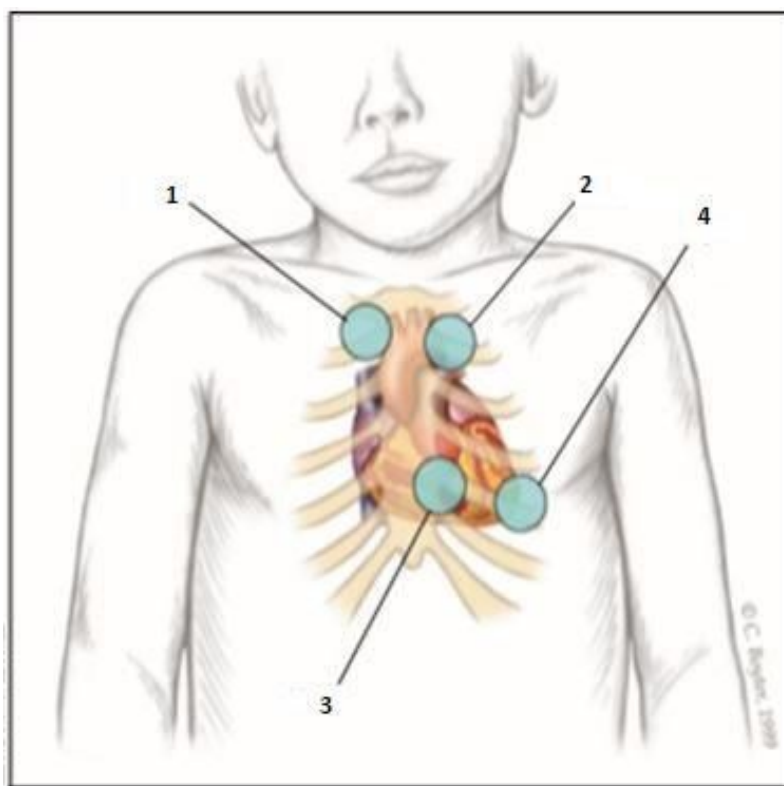
<i>Nalaz</i>	<i>Značenje</i>
Abnormalan razvoj (centile visine i težine na krivuljama rasta)	Teškoće hranjenja mogu biti znak srčane bolesti u novorođenčadi i male djece Neki genetski poremećaji mogu povećati rizik usporenog rasta i PSG
Nenormalni vitalni znakovi (u usporedbi s dobno prilagođenim normama)	Aritmija, tahikardija, hipoksija i tahipnea mogu ukazivati na predležecu PSG Razlika krvnog tlaka između gornjih i donjih udova može ukazivati na koarktaciju aorte (gradijent tlaka >20mm Hg s niskim arterijskim tlakom (RR) u donjim udovima)
Neuobičajeni dišni zvukovi(npr. <i>wheezing</i> , hropci, zvižduci, pleuralno trenje)	Sipnja (<i>wheezing</i>) može biti znak kardijalne astme, hropci mogu biti posljedica plućne kongestije uzrokovane predležecom PSG
Inspekcija prsiju ukazuje na malformaciju prsne kosti	neispravna segmentacija prsne kosti može se pojaviti u djece s PSG
Dismorfične značajke	Određena genetska ili prirođena stanja povećavaju rizik od koronarne bolesti srca

<p>Kardiovaskularni nalaz</p> <p>Promjene kvalitete srčanih tonova</p> <p>Pojava S3 i S4</p> <p>Srčani šum</p> <p>Aritmija</p>	<p>Klasični nalaz širokog fiksno pocijepanog S2 s atrijskim septalnim defektom, patološki S2 može biti prisutan u drugim vrstama prirodnih grešaka srca</p>
<p>Kapilarno punjenje (<i>capillary refill time</i>)</p>	<p>Normalna periferna perfuzija je manja od 2-3 sekunde, kašnjenje može ukazati na lošu perfuziju temeljem smanjenja minutnog volumena</p>
<p>Pomaknuta točka udara srčanog vrška; prekordijalni udari (podizanje, lifts, “thrill”)</p>	<p>Moguće strukturne promjene ili proširenje lijeve klijetke</p>

1.4. AUSKULTACIJA SRCA

Auskultacija srca je i danas, bez obzira na suvremene dijagnostičke metode, najvažnija metoda kliničke dijagnostike prirođenih srčanih grešaka (**PSG**). Auskultacija zahtijeva znanje, strpljivost i samokritičnost pri procjeni nalaza. Auskultaciju srca uvijek treba provoditi sistematski, a izvodi se dok pacijent sjedi, stoji, leži na leđima i na boku. Bitno je da se stetoskop pomiče u malim razmacima s obje strane sternuma i da se zvonom i dijafragmom stetoskopa auskultiraju mjesta na koja se projeciraju srčana ušća: trikuspidalno, plućno, mitralno i aortalno. Također, treba auskultirati na leđima paravertebralno, na vratu područje karotidama i jugularnu jamu te srednja polja pluća, kao i od apeksa prema lijevoj aksili kako bi se procijenilo širenje eventualnog šuma. Najprije se procjenjuje je li srčana akcija ritmična ili aritmična, a zatim slušaju tonovi te potom procjenjuje postojanje srčanih šumova (1).

Područja slušanja za klikove: 1.gornji rub sternuma desno za klik aortne valvule; 2. gornji rub sternuma lijevo za klik pulmonalne valvule; 3.donji rub sternuma lijevo ili trikuspidalna area za VSD; 4.vrh srca (apex) klik aortalne ili mitralne valvule (slika3).



Slika 3. Područja auskultacije srčanih šumova i klikova kod djece

Preuzeto iz Frank JE, Jacobs KM. Evaluation and management of heart murmurs in children. Am Fam Physician. 2011 Oct 1;84(7):793-800. Review. (4)

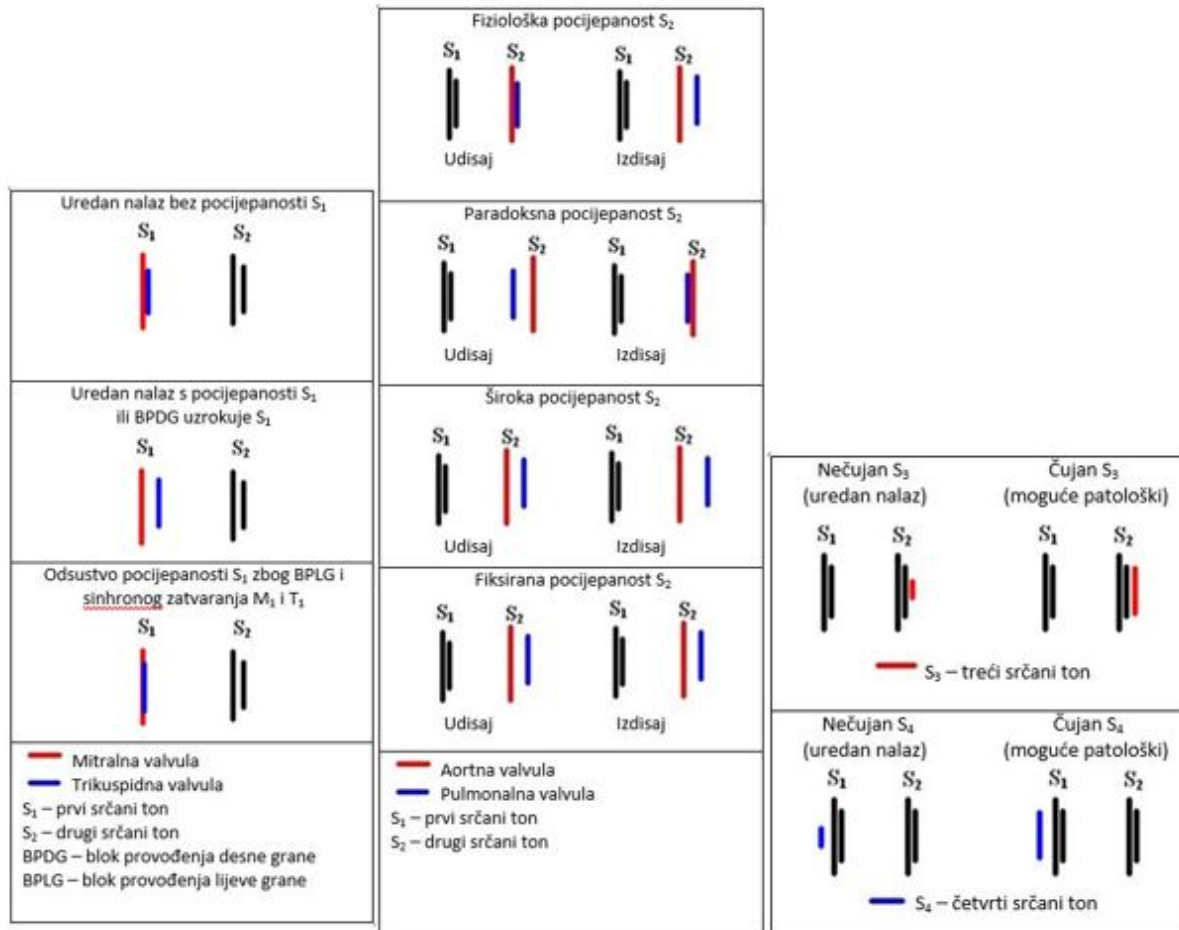
1.4.1. SRČANI TONOVI

Na srcu možemo razlikovati 4 srčana tona. Jako je važno razlikovanje prvog i drugog tona. Prvi ton je sinhron s perifernim pulsom. Prvi srčani ton podudara se sa zatvaranjem atrioventrikularnih zalistaka (mitralnog i trikuspidalnog). Najbolje se procjenjuje uz donji rub sternuma lijevo i na vršku. Kod djece je obično jednostruk ton. Pojačan je kod povećanog udarnog volumena, anemije, povišene temperature, uzbuđenja, ali i mitralne stenozе i uz skraćen PQ interval. Oslabljen je kod miokarditisa, perikarditisa, hipotireoze, itd. (1,2,4,25).

Drugi srčani ton podudara se sa zatvaranjem semilunarnih zalistaka (aortnog i pulmonalnog). Normalno je pocijepan jer se aortni zalistak zatvara malo prije pulmonalnog. Pocijepanost je

ovisna o respiraciji, šira je u udisaju, a uža u izdisaju. Gubitak cijepanja drugog tona je uvijek patološki znak i zahtjeva razjašnjenje. Široko i ponekad fiksno cijepan drugi ton nalazi se kod: atrijskog septumskog defekta (ASD), nekih ventrikulskih septalnih defekta (VSD), totalnog anomalnog utoka plućnih vena (TAUPV) i bloka desne grane. Usko pocijepan drugi ton nalazi se kod ranijeg zatvaranja pulmonalne valvule (plućna hipertenzija) ili zakašnjelog zatvaranja aortne valvule (teška aortna stenoza). Jednostruki drugi ton nalazimo kad postoji samo jedna valvula (pulmonalna ili aortna atrezija) nečujne pulmonalne komponente transpozicija velikih krvnih žila (TVKŽ). Paradokсна pocijepanost drugog tona (aortna komponenta nakon pulmonalne) nalazi se kod teške aortne stenoze i bloka lijeve grane. Drugi ton je pojačan kod plućne hipertenzije. Oslabljeni drugi ton nalazimo kod teške pulmonalne stenoze jer je aortna komponenta drugog tona prekrivena sistolički šumom, a ton zatvaranja pulmonalnih zalistaka je oslabljen (1,2,4,25).

Treći srčani ton čuje se u ranoj dijastoli u fazi brzog punjenja kao tihi niskofrekventni ton. U području srčanog vrška često se čuje u zdrave djece. Znatno pojačan treći ton dio je protodijastoličkog ritma koji se čuje u miokarditisu i kod insuficijencije srca druge etiologije. Četvrti srčani ton uvijek je patološki. To je niskofrekventni koji se čuje na kraju dijastole neposredno prije prvog tona. Nastaje u fazi brzog punjenja ventrikla za vrijeme atrijske kontrakcije i čuje se kod insuficijencije srca i stanjima gdje je poremećena rastezljivost ventrikla (kardiomiopatije) (1,2,4,25) .



Slika 4. Srčani tonovi, uredni i patološki

Preuzeto iz *Mediconotes.com/practical, Theory, Osce Notes*, <http://mediconotes.com>, *USMLE notes, Murmur systolic, Murmur diastolic (29)*

1.4.2. SRČANI ŠUMOVI

Šumovi se dijele na nedužne i patološke. Dijelimo ih i prema vremenu pojavljivanja i prema glasnoći (intenzitetu).

Inocentni šumovi nastaju međudjelovanjem turbulencije, vibracije zalistaka i ograničene dimenzije struktura stjenki i šupljina, bez strukturne ili anatomske abnormalnosti, kroz koje krv prolazi.

Srčani tonovi	Fiziološki pocijepan S2 Odsustvo abnormalnih srčanih zvukova (npr.klikova, galopa)	Glasan S1, fiksiran ili paradoksalno pocijepan S2, mezosistolički klik
Smjer širenja	P.m. iznad pulmonalne areje ili uz središnji dio lijevog ruba sternuma Ne širi se značajno	Leđa (pulmonalna stenoza, koarktacija aorte) Vršak (mitralna regurgitacija) Vrat (aortna stenoza)
Mijenja se s promjenom položaja	Glasniji u ležećem položaju	Glasniji u stojećem položaju
Izgled prekordija	Miran, normalan udar srčanog vrška	Dinamičan, sa thrillom ili odizanjem, jak i/ ili pomaknut udar srčanog vrška
Anamneza	Negativna	Iznenadna smrt ili bolest srca u obitelji Asocirani simptomi: npr. sinkopa, bol u prsištu, dispneja u naporu

Pri auskultaciji srca moramo odrediti mjesto gdje se šum najbolje čuje- lat. *punctum maximum* (*p.m.*) kao i smjer širenja.

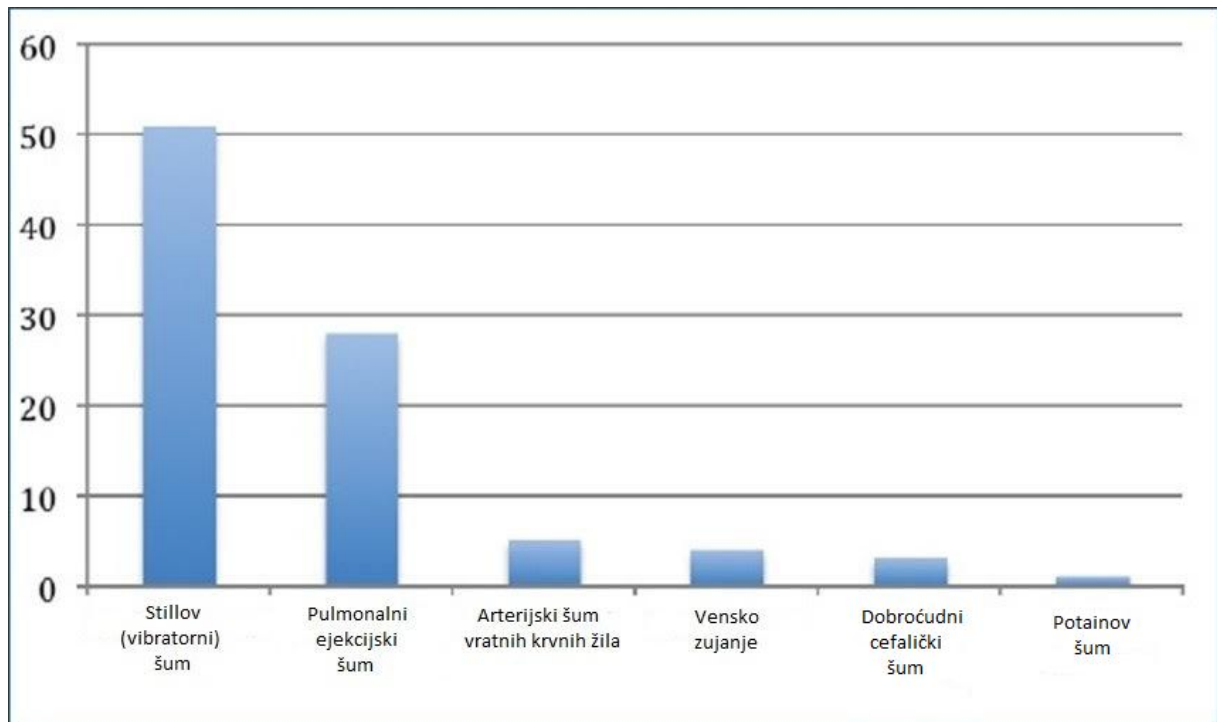
Također, određujemo frekvenciju (visoka, srednja, niska), opisujemo zvučne karakteristike (muzikalan, nježan, grub, oštar) te stupanj glasnoće (intenzitet) i vrijeme pojavljivanja (22).

Tablica 9. Stupnjevi glasnoće srčanih šumova

Preuzeto iz Metličić V. Pristup djetetu sa šumom na srcu. Pediatr. Croat 2009; 53 (Supl 1):21-26. (1)

Stupanj	Opis
1	Tih, nježan, čuje se pri zaustavljanju daha nakon nekoliko sekundi pažljiva slušanja
2	Tihi šum koji se čuje u cijelom ciklusu disanja
3	Glasan šum bez strujanja
4	Vrlo glasan šum praćen strujanjem
5	Vrlo glasan šum, praćen strujanjem, čuje se kada je stetoskop samo rubom prislonjen na prsni koš
6	Vrlo glasan šum, praćen strujanjem, čuje se i kada je stetoskop odignut od prsnog koša do 1 cm

1.4.2.1. NEDUŽNI ŠUMOVI



Slika 5. Učestalost pojavnosti nedužnih srčanih šumova

Preuzeto iz Mediconotes.com/ practical, Theory, Osce Notes, <http://mediconotes.com>, USMLE notes, Murmur systolic, Murmur diastolic (29)

Više od 90% šumova u djece su nedužni šumovi (fiziološki, normalni) (1,2,3,4,25,30), a mogu biti akcidentalni ili funkcionalni.

Akcidentalne nalazimo kod anatomski i funkcijski zdravog srca. Funkcionalni nastaju kod bolesti u kojima je srce pojačano opterećeno, npr. kod tahikardija uvjetovanih hiperpireksijom ili hipertireozom, kod bradikardija, hipokromne anemije.

Mogu se podijeliti na nekoliko tipova:

Stilov (vibratorni) šum

Najčešći je i čini 50% nedužnih šumova. Niskofrekventan je i najbolje se čuje uz donji lijevi rub sternuma. Sistolički je i ejekcijskog karaktera, po kvaliteti je muzikalan, nalik na vibracije glazbene viljuške, obično je II. ili III. stupnja glasnoće. Najčešće se čuje u djece od treće godine do adolescencije. Ovisan je o protoku krvi, te se mijenja ovisno o položaju tijela. Bolje se čuje u ležećem nego u sjedećem položaju. Pojačava se uz tahikardiju (uzbuđenje, anemija, febrilitet) Treba ga razlikovati od šuma malog VSD-a, šuma kod idiopatske hipertrofične aortne stenoze (IHAS), te šuma mitralne insuficijencije.

Pulmonalni ejekcijski šum

Drugi je po učestalosti akcidentalni srčani šum. To je visokofrekventan, ranosistolički, ejekcijski šum, koji se najbolje čuje uz pomoć dijafragme stetoskopa nad pulmonalnim ušćem. Ovisan je o protoku krvi te promjenom položaja mijenja glasnost, po glasnoći je obično I. do III stupnja. Najčešće se čuje u adolescenta i u djece s deformitetima prsnog koša (sindrom ravnih leđa, kifoskolioza, pectus excavatum). Treba ga razlikovati od šuma ASD-a i šuma pulmonalne stenoze.

Arterijski šum vratnih krvnih žila

Nastaje na izlazištima velikih krvnih žila iz aorte. Relativno je grub, ranosistolički šum koji se najbolje čuje supraklavikularno češće na desnoj strani vrata (9). Po glasnoći je obično II. stupnja, rijetki i IV. stupnja. Bolje se čuje kad dijete sjedi, a glasnoća se može smanjiti hiperekstenzijom ramena ili kompresijom karotidne arterije na istoj strani. Treba ga razlikovati od šuma aortne stenoze (AS).

Sistolički šum grananja pulmonalnih arterija

Čuje se u novorođenčadi, posebno u prematurusa u kojih se proširena glavna plućna arterija grana pod ostrim kutom stvarajući turbulenciju. Najbolje se čuje visoko uz sternum lijevo i desno, ali je jednako glasan i kad se sluša u području aksila. To je kratki, ejekcijski šum, u sredini sistole, srednje frekvencije i glasnoće. Treba ga razlikovati od šuma ASD-a, otvorenog Ductusa Botalli (PDA).

Vensko zujanje jedini je kontinuirani nedužni šum. Visokofrekventan je i puhajući. Nastaje u vratnim venama. Najbolje se čuje nad vratom i na prednjem gornjem dijelu prsnog koša. Relativno je čest, najčešći u djece između 3. i 8.godine života. Može se čuti obostrano, ali je glasniji s desne strane prsne kosti i može se čuti, dok se sluša supraklavikularno područje, okretanjem glave na drugu stranu. Glasnoća mu se mijenja promjenom položaja glave i vrata, te kompresijom jugularnih vena. Treba ga razlikovati od šuma PDA-a

Nedužni šumovi, koji se pojavljuju u normalnom kardiovaskularnom sustavu, imaju određene zajedničke karakteristike (1,2,3,4,27) :

1. lakše se čuju u hiperkinetski stanjima (tjelesna aktivnost, tahikardija, febrilitet);
2. Intenzitet im se mijenja promjenom položaja tijela
3. uvijek su sistolički
4. kontinuirani šum venskog zujanja je nedužni šum;
5. dijastolički šum je uvijek patološki (fonokardiografski se registriraju i nedužni dijastolički šumovi);
6. kratko traju i niske su glasnoće (do III. stupnja tek iznimno i IV. stupnja npr. vensko zujanja);
7. nisu udruženi sa strujanjem ili klikom;
8. čuju se na malom i ograničenom području;
9. nisu udruženi s promjenama srčanih tonova;
10. anamnestički bez kardijalnih simptoma ili simptoma koji bi mogli upućivati na stečeno oboljenje srca (endokarditis),
11. Rentgen (RTG) toraksa i elektrokardiogram (EKG) uvijek su uredni.
12. kod nekih se mogu uočiti ehokardiografske promjene (ECHO), kao što je pronalaženje lažne korde u lijevoj klijetki (1,4).

Tablica 10. Pojedinačni prikaz karakteristika nedužnih srčanih šumova

Preuzeto i modificirano iz Frank JE, Jacobe KM. Evaluation and management of heart murmurs in children. Am Fam Physician. 2011 Oct 1;84(7):793-800. Review (4)

Tip	Opis	Dob detekcije	Može zvučati kao....
Arterijski šum vratnih krvnih žila	Sistolički e젝cijski šum, najbolje se čuje supraklavikularno desno	Starije djetinjstvo u odraslu dob	
“Mammary artery souffle”	Visokofrekventnii sistolički šum koji se može proširiti i na dijastolu, najbolje se čuje uzduž prsišta iznad prsiju	Rijedak u adolescenciji	Arteriovenske anastomoze Otvoreni duktus Botalli
Periferna pulmonalna stenoza (šum grananja pulmonalnih arterija)	Intenziteta 1 do 2, niskotonski, rano do srednje sistolički e젝cijski šum čujan u aksili ili straga	< 1 godina	Pulmonalna arterijska stenoza ili normalni šum disanja
Pulmonalni e젝cijski šum	Glasnoće 2 do 3, krešendo-dekrešendo, u ranoj do srednjoj sistoli, najbolje se čuje uz lijevi rub sternuma u 2. i 3.	Sve dobi	Atrijalni septalni defekt Pulmonalna valvularna stenoza

	interkostalnom prostoru, grube disonantne kvalitete, najjači kad pacijent leži, a smanjuje se u stojećem položaju i kod zadržavanja daha		
Stillov (vibratorni) šum	Glasnoće 1 do 3, ranosistolčki vibratorni muzikalan šum, niskofrekventan, najbolje se čuje uz donji rub sternuma lijevo, najjači u ležećem položaju, smanjuje se u stajanju	Ranija dječja dob do adolescencije, češće od 2. do 6. godine	Ventrikularni septalni defekt ili hipertrofična kardiomiopatija
Supraklavikularni brahiocefalički sistolički šum	Kratak, niskofrekventni krešendo-dekrešendo šum čujan u prve dvije trećine sistole, najbolje se čuje iznad klavikula, širi se u vrat, nestaje kad se podignu ramena	Djetinjstvo na Mlađu odraslu dob	Bikuspidalna/ stenoza aortalne valvule pulmonalna valvularna stenoza ili koarktacija aorte

Venozno zujanje	Glasnoće 1 do 6, kontinuirani puhajući šum naglašen u dijastoli, najbolje se čuje na donjem dijelu vrata, glasniji desno, mijenja intenzitet promjenom položaja	najčešće od 3. do 8. godine	Arterijsko-venska fistule vratnih žila ili otvoreni ductus arteriosus
-----------------	---	-----------------------------	---

“*Mammary artery souffle*” šum je uzrokovan protokom krvi kroz arterije i vene koje opskrbljuju prsa.

U djece i adolescenata, dijagnoza nedužnog srčanog šuma može se postaviti s velikom vjerojatnošću ako se ispune četiri kriterija:

1. nepostojanje ostalih abnormalnih nalaza srca osim šuma
2. dijete je bez simptoma
3. anamneza koja je negativna za čimbenike koji povećavaju rizik strukturne bolesti srca
4. karakteristična auskultacijska obilježja nedužnog srčanog šuma

Ti kriteriji nisu prikladni za novorođenčad i dojenčad mlađu od godinu dana, jer ti pacijenti imaju veću stopu asimptomatskih strukturnih bolesti srca.

Indikacija za daljnju kardiološku obradu postoji kada nedužni srčani šum ne može biti konačno dijagnosticiran pa dijete treba uputiti na ehokardiografiju, kardiopedijatru ili oboje. Upućivanje kardiopedijatru za potvrdu ili razjašnjenje dijagnoze ujedno je i povezano sa smanjenjem roditeljske anksioznosti što je jako važno (22).

1.4.2.2. PATOLOŠKI (ORGANSKI) ŠUMOVI

Patološki šumovi ukazuju na određene bolesti kardiovaskularnog sustava i imaju sljedeće karakteristike (1,2,3,4,25,27,30):

1. to su dijastolički ili kontinuirani holosistolički šumovi
2. stupanj glasnoće 3 ili više
3. hrapav, oštre kvalitete
4. šumovi udruženi s promjenama srčanih tonova, klikovima ili praskovima i strujanjem
5. maksimalni intenzitet na gornjem lijevom rubu sternuma i šire se u druga područja
6. šumovi koji se pojavljuju kod djece kod koje nalazimo simptomatologiju kardiovaskularne bolesti osobito cijanozu, promjenu ritma ili promjene kod palpacije pulsa
7. promijenjen RTG i EKG
8. paradoksalno jačanje intenziteta šuma u stajanju

Navedene karakteristike šuma smatramo upozoravajućim znakovima (eng. "*red flags*") jer sugeriraju veću sumnju na postojanje strukturne bolesti srca (1,2,3,4,25,27,30).

Tablica 11. Pojedinačni prikaz karakteristika i značenja patoloških srčanih šumova

Preuzeto i modificirano iz Frank JE, Jacobe KM. Evaluation and management of heart murmurs in children. Am Fam Physician. 2011 Oct 1;84(7):793-800. Review (4)

Tip strukturalne srčane lezije	Prevalencija u skupini djece s kongenitalnom srčanom bolešću (%)	Simptomi i klinički tijek	Osobine šuma
Ventrikularni septalni defekt	20 do 25	Mali defekt: obično asimptomatski Srednji ili veliki defekt: PGS, simptomi bronhijalne opstrukcije, učestali respiratorni infekti.	Mali defekt: glasni holosistolčki šum uz donji rub sternuma lijevo (može ne trajati cijelu sistolu ako je defekt vrlo mali) Srednji i veliki defekt: epigastrični pojačan udar srčanog vrška; strujanje uz donji rub sternuma lijevo; pocijepan ili naglašen S2; holosistolčki šum uz donji rub sternuma lijevo bez propagacije intenzitete 2-5/ 6 ; može se čuti mezodijastoličko bubnjanje intenziteta 1-2/ 6
Atrijalni septalni defekt	8-13	Obično asimptomatski i bude slučajni nalaz	Sistolčki ejekcijski šum intenziteta 2-3/6, najbolje se čuje uz

		na fizikalnom pregledu ili ehokardiografiji; Veliki defekti mogu biti prisutni u djece s PGS	gornji lijevi rub sternuma; Široki fiksno pocijepani S 2; odsutan “ <i>thrill</i> ”; mogu postojati dijastoličko bubnjanje gr.1-2/6 uzdonji rub sternuma lijevo
Perzistirajući Ductus arteriosus	6-11	Može biti asimptomatski; može uzrokovati lagani umor, PGS, i respiratorne simptome	Kontinuirani šum (intenziteta 1 do 5/6) uz gornji rub sternuma lijevo (<i>crescendo</i> u sistoli i <i>decrescendo</i> u dijastoli); normalan S 1; S 2 može biti izbrisan šumom; može biti prisutan “ <i>thrill</i> ” i parasternalno odizanje
Tetralogija Fallot	10	Početak ovisi o ozbiljnosti plućne stenoze; cijanoza se može pojaviti u ranom djetinjstvu (2 do 6 mjeseci starosti) ili kasnije u djetinjstvu; Ostali simptomi uključuju hipercijanotične atake ili smanjenu toleranciju napora	Centralna cijanoza; batićasti nokti ; dugi sistolički ejekcijski šum intenziteta 3-4/ 6 p.m. uz gornji rub sternuma lijevo, prisutno i sistoličko strujanje; može postojati holosistolički šum uz donji rub sternuma lijevo,; Normalan do neznatno pojačan S 1;

			cjelovit S 2
Pulmonalna stenoza	7,5-9	Obično asimptomatska, mogu postojati simptomi sekundarno zbog plućne kongestije	Sistolički e젝cijski šum intenziteta 2- 5/ 6), p.m. uz gornji rub sternuma lijevo sa širenjem infraklavikularno, u aksilu i leđa; normalan do naglašen S 1; promjenjiv S 2; sistolički e젝cijski šum može se čuti uz lijevi rub sternuma, respiratorno varijabilan
Koarktacija aorte	5,1-8,1	Novorođenčad i dojenčad mogu imati znakove PGS; starija djeca su obično asimptomatska ili mogu imati bol u nogama, osjećati slabost	Sistolički e젝cijski šum na bazi srca, najbolje čujan iznad interskapularne regije; normalan S 1 i S 2; oslabljen ili neopipljiv puls a.femoralis; može biti prisutno parasternalno odizanje
Aortalna stenoza	5-6	Obično asimptomatska; Simptomi mogu uključivati dispneju, brzo zamaranje, bol	Sistolički e젝cijski šum intenziteta 2-5/ 6, p.m.gornji rub sternuma desno sa širenjem prema

		u prsima, ili sinkopu; novorođenčad i dojenčad mogu imati znakove PSG	kariotidama, udar srčanog vrha snažan na račun lijeve klijetke, strujanje uz gornji rub sternuma lijevo ili iznad sternuma
Transpozicija velikih krvnih žila	5	Varijabilna prezentacija ovisno o vrsti; cijanoza ili PSG u prvom tjednu života	Cijanoza; batićasti nokti; cjelovit S 2; šum može biti odsutan ili postoji nespecifičan sistolički ejekcijski šum intenziteta 1-2/ 6 ; može biti prisutan holosistolički šum intenziteta 3-4/ 6 čujan uz donji rub sternuma lijevo i mezodijastolički šum na srčanom vršku
Potpuni anomalni utok plućnih vena	2-3	Pojava znakova PSG u dobi 4-6 tjedana	Sistolički ejekcijski šum intenziteta 2-3/ 6 uz gornji rub sternuma lijevo, mezodijastolički bubnjajući šum intenziteta 1-2/ 6 uz gornji lijevi rub sternuma; Široko pocijepani fiksni S 2

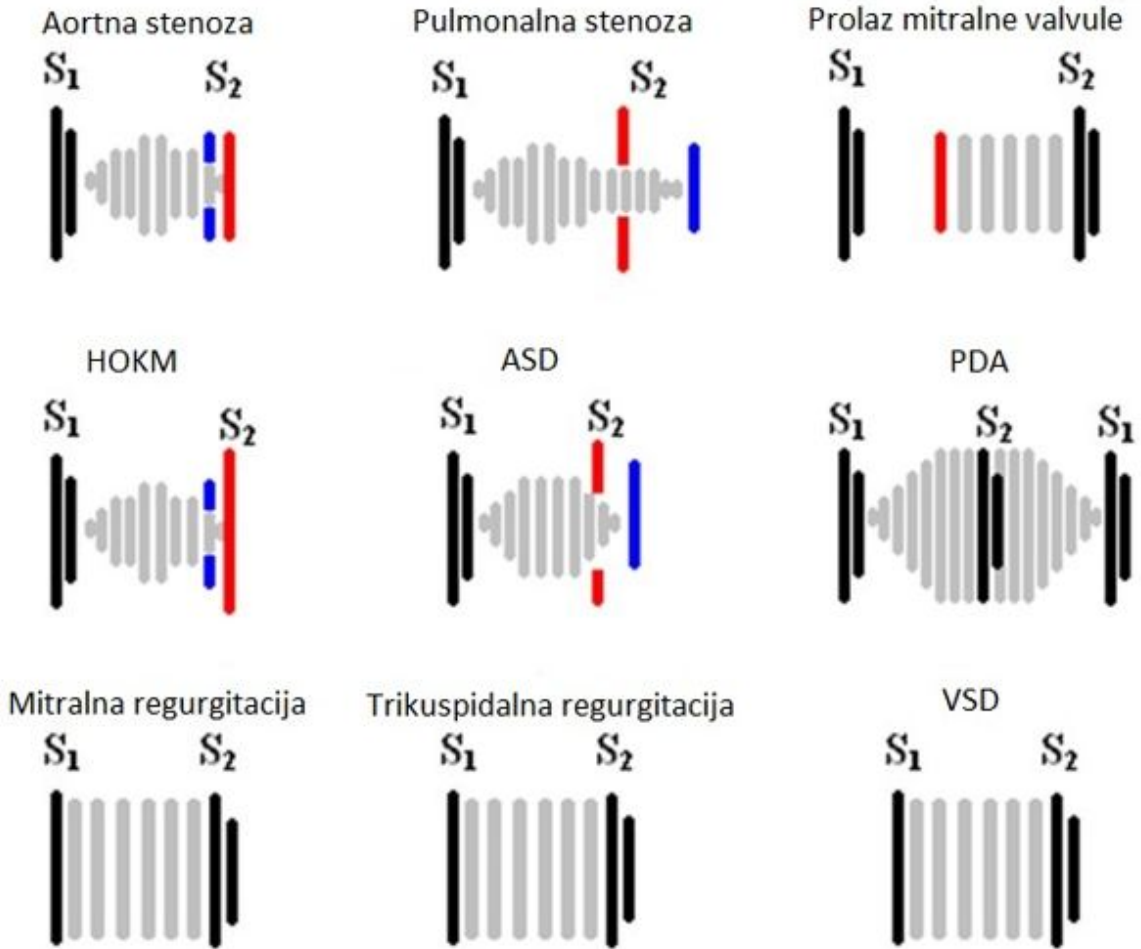
Trikuspidalna atrezija	1.4	Rana pojava cijanoze ili PSG unutar prvog mjeseca života	Cijanoza; batićasti prsti, normalan puls; cjelovit S 2; holosistolički šum uz donji lijevi rub sternuma ili uz središnji dio sternuma lijevo; šum može biti odsutan; može biti prisutan mezodijastolički lijevujući šum na apeksu
Sindrom hipoplastičnog lijevog ventrikla	Rijetko	Može biti asimptomatski na porodu, s razvojem cijanoze i PSG sa zatvaranjem duktusa	Hiperdinamski prekordij; jedinstveni S 2; nespecifični sistolički ejijski šum intenziteta 1-2/ 6 uzduž lijevog ruba sternuma
Trunkus arteriozus	Rijetko	Pojava PSG u prvih par tjedana života, minimalna cijanoza	Pojačane pulsacije srčanog vrška, holosistolički šum (ventikularni septalni defekt); mezodijastoličko bubnjanje

Tablica 12. Strukturalne greške srca povezane s pojavom sistoličkog, dijastoličkog ili kontinuiranog šuma

Preuzeto i prilagođeno iz Etoom Y, Ratnapalan S. Evaluation of children with heart murmurs. Clin Pediatr (Phila). 2014 Feb;53(2):111-7 (31)

Sistolički šum	Dijastolički šum	Kontinuirani šum
Aortna stenoza	Aortna regurgitacija	Ductus arteriosus persistens
Pulmonalna stenoza	Pulmonalna regurgitacija	
Mitralna regurgitacija	Mitralna stenoza	
Trikuspidalna regurgitacija	Trikuspidalna stenoza	
Prolaps mitralne valvule		
Atrijalni septalni defekt		
Ventrikularni septalni defekt		
Hipertrofična opstruktivna kardiomiopatija		

Sistolički šumovi



HOKM – Hipertrofijska opstruktivna kardiomiopatija

ASD – Atrijalni septalni defekt

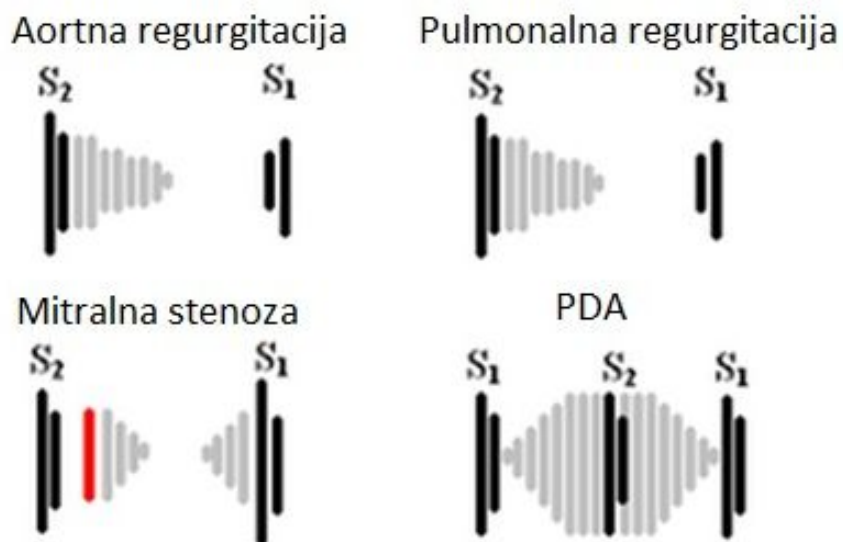
PDA – Perzistirajući duktus arteriosus

VSD – Ventrikularni septalni defekt

Slika 6. Grafički prikaz patoloških srčanih šumova u sistoli

Preuzeto iz Mediconotes.com/ practical, Theory, Osce Notes, <http://mediconotes.com>, USMLE notes, Murmur systolic, Murmur diastolic (29)

Dijastolički šumovi



PDA – Perzistirajući duktus arteriosus

Slika 7. Grafički prikaz šumova u dijastoli (uvijek patološki)

Preuzeto iz Mediconotes. com/practical, Theory, Osce Notes, <http://mediconotes.com>, USMLE notes, Murmur systolic, Murmur diastolic (29)

Određeni manevri mogu pomoći u razlikovanju nedužnih i patoloških šumova (Tablica 13). Sportaši sa šumom koji postaje nježniji u čučnju i glasniji ili duži u stajanju ili za vrijeme Valsalvinog manevra, trebaju dodatnu obradu zbog sumnje na prisustvo hipertrofične kardiomiopatije i prolapsa mitralne valvule (32,33). Treba imati na umu da je pojačanje šuma tijekom navedenih manevara prisutno kada postoji opstrukcija izlaznog dijela lijevog ventrikula u HCM, no kada nema suženja izlaznog dijela lijevog ventrikula ne mora postojati šum (32,33).

Tablica13. Manevri koji pomažu u razlikovanju nedužnih i patoloških šumova

Preuzeto iz Jagjit Khosla. *Effect of maneuvers on Heart murmurs.*

[www.iamjagjit.wordpress.com.2015.Sept. 30](http://www.iamjagjit.wordpress.com.2015.Sept.30) (33)

Srčani šumovi	Udisaj/ Izdisaj	Povećano volumno opterećenje (brzi čučnjevi, pasivno dizanje nogu)	Smanjeno volumno opterećenje (Valsalva, stajanje)	Povećano tlačno opterećenje (izometrički stisak ruke)	Smanjeno tlačno opterećenje (Amil nitrit)
Većina srčanih šumova	<p>↑ Šumovi “desnog” srca u udisaju;</p> <p>↑ Šumovi “lijevog” srca u izdisaju</p>	<p>↑ Povećava se</p>	<p>↓ Smanjuje se</p>	<p>Stenotični šumovi (osim MS) ↓</p> <p>Regurgitantni šumovi ↑</p>	<p>Stenotični šumovi (osim MS) ↑</p> <p>Regurgitantni šumovi ↓</p>
AS	<p>↑ U izdisaju</p>	<p>↑ Povećava se</p>	<p>↓ Smanjuje se</p>	<p>↓ Smanjuje se</p>	<p>↑ Poveća se</p>

PMV	Bez učinka	↓ Smanjuje se s kasnom pojavom klika	↑ Povećava se s ranom pojavom klika	↓ Smanjuje se s kasnom pojavom klika	↑ Povećava se s ranom pojavom klika
HCM	Bez učinka	↓ Smanjuje se	↑ Povećava se	↓ Smanjuje se	↑ Povećava se

AS aortna stenoza; PMV prolaps mitralne valvule; HCM hipertrofijska kardiomiopatija;

MS mitralna stenoza

1.5. ARTERIJSKI TLAK/ HIPERTENZIJA

Prema definiciji, dijete ima povišen arterijski tlak (AT) ako izmjerena vrijednost tlaka prelazi 95. centilu za dob, spol i tjelesnu visinu u tri uzastopna mjerenja, ali ne istog dana. Kod odraslih dijagnoza povišenoga krvnog tlaka postavlja se uz arterijski tlak 140/90 mmHg i više. Dijagnostički kriterij za povišeni AT u djece temeljeni su na koncepciji da AT raste s dobi i veličinom tijela, onemogućavajući uporabu jedinstvene razine AT za definiranje hipertenzije kako se to radi u odraslih (34,35).

Europsko društvo za hipertenziju (*European Society of Hypertension ESH*) 2016. donijelo je nove smjernice za prevenciju i liječenje hipertenzije u djece i adolescenata (36,37). Ove preporuke predstavljaju sažetak aktualnih znanstvenih istraživanja, kliničkog iskustva i znanja na tom području. Preporučuje se rutinsko, redovito mjerenje AT-a svoj djeci starijoj od 3 godine. Ukoliko je izmjerena vrijednost AT-a normalna, preporučuje se kontrola za 2 godine, a ako je visoko normalna i bez oštećenja ciljnih organa za godinu dana. Ukoliko je dijagnoza hipertenzije potvrđena, preporuka je da se dijete pošalje u centar u kojem može biti učinjena potrebna obrada i provedeno liječenje. Definicija povišenih vrijednosti AT-a u djece počiva na normalnoj distribuciji vrijednosti AT-a u zdrave djece, a ne kao u odraslih povezanošću određene vrijednosti AT-a s kardiovaskularnim pobolom i smrtnošću (36).

Kriterij za hipertenziju u djece je vrijednost sistoličkog i/ ili dijastoličkog AT-a za adolescente $\geq 95.$ p za dob, spol i tjelesnu visinu u tri odvojena mjerenja. Vrijednosti AT-a sistoličkog i/ili dijastoličkog 90.-95. p za dob, spol i tjelesnu visinu smatraju se visoko normalnim tlakom ili prehipertenzijom (36,37).

1.5.1. Nova klasifikacija hipertenzije za adolescente od 16 godina i starije

Budući da se granične vrijednosti AT-a prema vrijednostima 95. centile sistoličkog i/ ili dijastoličkog AT za mladiće i djevojke u dobi ≥ 16 godina i granične vrijednosti za hipertenziju u odraslih razlikuju, odlučeno je promijeniti klasifikaciju za tu dobnu skupinu. To je načinjeno kako bi se ujednačio kriterij pri postavljanju dijagnoze hipertenzije prilikom

skorog prelaska u nadležnost liječnika obiteljske medicine. Stoga se definicija hipertenzije za adolescente u dobi 16 godina i starije ne određuje prema 95. percentili već prema graničnim vrijednostima za odrasle (36,37) što je prikazano u Tablici 14.

Tablica 14. Klasifikacija hipertenzije u djece i adolescenata- nove smjernice

Preuzeto i modificirano iz Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. Journal of hypertension. 2016; 34 (10): 1887-92 i V. Herceg-Čavrak, V.Tokić Pivac. Nove smjernice u dijagnostici i liječenju hipertenzije u djece i adolescenata, Paediatr Croat. 2017; 61 (Supl 1): 88-99 (35) (36,37)

Kategorije SAT i/ ili DAT	0-15 godina SAT i/ ili DAT (percentili)	16godina i stariji SAT i/ili DAT (mmHg)
Normalan	<90. p	<130/85
Visoko normalan	≥90. p do <95. p	130-139/85-89
Hipertenzija	≥95. p	≥140/90
Hipertenzija I stupnja	95. p-99. p + 5 mmHg	140-159/90-99
Hipertenzija II stupnja	>99. p + 5 mmHg	160-179/100-109
ISH	SAT ≥95. p i DAT <90. p	≥140/<90

P-percentili; SAT-sistolički arterijski tlak; DAT-dijastolički arterijski tlak; ISH-izolirana sistolička hipertenzija .

Termin prehipertenzije je promijenjen u “visoko-normalan” prema smjernicama Europskog društva za hipertenziju/Europskog kardiološkog društva (*European Society of Hypertension ESH/ ESC*) iz 2009. godine (38). Jednake kriterije za stupnjevanje težine hipertenzije u djece

i adolescenata, kriterije kliničke procjene i daljnih postupaka i liječenja nalazimo u Četvrtom izvješću radne skupine nacionalnog programa za edukaciju o visokom arterijskom tlaku, za dijagnozu, evaluaciju i liječenje visokog arterijskog tlaka u djece i adolescenata (*The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents from the National High Blood Pressure Education Program Working Group on Children and Adolescents*, NHBPEP) (39).

Stupanj 1 hipertenzije - definiran vrijednostima AT od 95. do 99. centile uvećane za 5 mmHg.

Stupanj 2 hipertenzije - označava svaki AT iznad 99. centile uvećan za 5 mmHg.

Djeca i adolescenti s drugim stupnjem hipertenzije trebaju biti evaluirani i liječeni brže i/ ili intenzivnije od onih s nižim stupnjem..

1.5.2. Preporuke za mjerenje arterijskog tlaka djeci i adolescentima u ordinaciji

Preporuke za mjerenje arterijskog tlaka djeci i adolescentima u ordinaciji (38):
--

- Preporučuje se koristiti auskultacijsku metodu
- Koristiti prvi Korotkovljev ton, K1, za sistolički AT i peti Korotkovljev ton, K5, za dijastolički AT
- Ako se koristi oscilometrijska metoda, aparat treba biti atestiran
- Ako je hipertenzija otkrivena oscilometrijskom metodom, treba biti potvrđena auskultacijskom metodom
- Koristiti primjerenu veličinu orukvice prema širini nadlaktice (40% opsega nadlaktice) i dužini nadlaktice (4 x 8 cm, 6 x 12 cm, 9 x 18 cm, 10 x 24 cm, da pokrije 80-100% opsega nadlaktice pojedinca)

- Djeci starijoj od 3 godine, viđenoj u u medicinskom okruženju, treba izmjeriti AT
- Mlađoj djeci AT treba izmjeriti u posebnim stanjima koja povećavaju rizik za hipertenziju: neonatalna stanja koja zahtijevaju intenzivno liječenje, prirođene srčane greške, bolesti bubrega, primjena lijekova koji povišuju AT, te znaci povišenog intrakranijalnog tlaka.(38)

Tablica 15. Probir na hipertenziju u djece i adolescenata uz nastavne preporuke za bavljenje sportom

Preuzeto i modificirano iz National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics 2004;114(2 suppl):560 (39)

Kategorija AT (centile/mmHG)	Preporuke za sportsku aktivnost
Visoko-normalan AT (između 90. i 95. percentile)	Kontrolirati AT za 6mjeseci; Puna sportska aktivnost!
Stupanj 1 hipertenzije (AT između između 95. i 99. percentile plus 5 mmHg)	Kontrolirati AT u dvije dodatne kontrole tijekom 1-2 tjedna ili brže ako pacijent ima udružene simptome; Sportske aktivnosti nastaviti uz ograničenje vježbi snage!
Stupanj 2 hipertenzije (AT je iznad 99. percentile plus 5 mmHg) ili je AT viši od 160/100 mmHg sportaša starijih od 18 godina	Odmah evaluacija etiologije i tretman; Sportske aktivnosti odgoditi dok se hipertenzija ne stavi pod kontrolu!

AT – arterijski tlak

1.6. ELEKTROKARDIOGRAM (EKG)

Neke značajke EKG-a odrasle osobe mogu nas zabrinuti, dok je kod djeteta takav EKG uredan i zapravo dobno vezan nalaz. Objašnjenje leži u razvoju i dinamičnim promjenama dječjeg srca jer se od rođenja do završetka razvoja uočavaju ogromne dobno povezane promjene EKG-a. Kad je uz to prisutna i strukturna bolest srca tumačenje EKG-a postaje još kompleksnije, a treba imati na umu da kod djeteta s prirođenom srčanom greškom (PSG) nalaz EKG-a može biti uredan, a relativno patološki kod zdravog srca. Sve to zahtijeva znanje i strpljivost profesionalaca koji očitavaju EKG i pri tome je jako važno interpretirati nalaz uz uvid u anamnezu i fizikalni pregled te ultrazvuk srca i prema potrebi dodatnu dijagnostičku obradu. Upotreba EKG-a van ovog konteksta je jako nepouzdana. (40,41)

1.6.1. INDIKACIJE ZA SNIMANJE ELEKTROKARDIOGRAMA U DJECE

Tablica 16. Indikacije za snimanje elektrokardiograma u djece

Prilagođeno i preuzeto iz Goodachre S, McLeod K. Paediatric electrocardiography, BMJ 8 june 2002;324, 1382-1385 (42)

Obiteljska anamneza iznenadne srčane smrti ili za život prijetećih bolesti
Sinkope / Konvulzije
Cijanotične epizode
Bol u prsištu i drugi simptomi vezani uz napor
Srčani šum
Dijagnoza i kontrola aritmija
Dijagnoza i kontrola bolesti srca
Dijagnoza i kontrola prirođenih grešaka srca
Pregled prije uvođenja medikacije nekih bolesti, npr ADHD
EKG na početku bavljenja sportom/ kontrolni pregledi

1.6.2 NORMALNE GRANIČNE VRIJEDNOSTI ELEKTROKARDIOGRAMA U DJECE

Valjana interpretacija EKG-a oslanja se na usporedbu sa standardima izvedenim iz normalne populacije. Dok su standardi za odrasle čvrsto utvrđeni, za djecu je dostupno više studija sa standardizacijom podataka u vidu tablica ili centilnih krivulja. Studije nadalje ukazuju da dob, spol i rasa djeteta te prehrana imaju utjecaj na ove standarde (43). Najčešće je u upotrebi tablica Rijnbeeka i suradnika (44) iz 2001. koja sumira normalne limite EKG mjerenja. Srčana frekvencija pada s godinama, a gornji limit normalne srčane frekvencije je neznatno viši za djevojčice od 8 godine pa nadalje. Smanjenje srčane frekvencije tijekom rasta praćeno je povećanjem trajanja P vala, PR intervala i QRS kompleksa (44).

Tablica 17. Normalne granične vrijednosti EKG u djece s obzirom na dob

Preuzeto iz Rijnbeek PR, Witsenburg M, Schrama E, Hess J, Kors A. New normal limits for the paediatric electrocardiogram. Eu Heart J 2001, 22:702-11 (44)

Tablica 2 Odvod - nezavisna EKG mjerenja za dječake (gornji redak) i djevojčice (donji redak): median (2. percentila, 98. percentila)									
Dijelovi EKG-a	0-1 mjeseca	1-3 mjeseca	3-6 mjeseci	6-12 mjeseci	1-3 godine	3-5 godina	5-8 godina	8-12 godina	12-16 godina
Frekvencija srca (otkucaji/min)	160 (129, 192) 155 (136, 216)	152 (126, 187) 154 (126, 200)	134 (112, 165) 139 (122, 191)	128 (106, 194) 134 (106, 187)	119 (97, 155) 128 (95, 178)	98 (73, 123) 101 (78, 124)	88 (62, 113) 89 (68, 115)	78 (55, 101) 80 (58, 110)	73 (48, 99) 76 (54, 107)
Osovina P vala (st.)	56 (13, 99) 52 (24, 80)	52 (10, 75) 48 (20, 77)	49 (- 5, 70) 51 (16, 80)	49 (9, 87) 50 (14, 69)	48 (- 12, 78) 47 (1, 90)	43 (- 13, 69) 44 (- 6, 90)	41 (- 54, 72) 42 (- 13, 77)	39 (- 17, 76) 42 (- 15, 82)	40 (- 24, 76) 45 (- 18, 77)
Trajanje P vala (ms)	78 (64, 85) 79 (69, 106)	79 (65, 98) 78 (62, 105)	81 (64, 103) 78 (63, 106)	80 (66, 96) 80 (64, 07)	80 (63, 113) 83 (62, 104)	87 (67, 102) 84 (66, 101)	92 (73, 108) 89 (71, 107)	98 (78, 117) 94 (75, 114)	100 (82, 118) 98 (78, 122)
PR interval (ms)	99 (77, 120) 101 (91, 121)	98 (85, 120) 99 (78, 133)	106 (87, 134) 106 (84, 127)	114 (82, 141) 109 (88, 133)	118 (86, 151) 113 (78, 147)	121 (98, 152) 123 (99, 153)	129 (99, 160) 124 (92, 156)	134 (105, 174) 129 (103, 163)	139 (107, 178) 135 (106, 176)
Osovina QRS kompleksa (st.)	97 (75, 140) 110 (63, 155)	87 (37, 138) 80 (39, 121)	66 (- 6, 107) 70 (17, 108)	68 (14, 122) 67 (1, 102)	64 (- 4, 118) 69 (2, 121)	70 (7, 112) 69 (3, 106)	70 (- 10, 112) 74 (27, 117)	70 (- 21, 114) 66 (5, 117)	65 (- 9, 112) 66 (5, 101)
Trajanje QRS kompleksa (ms)	67 (50, 85) 67 (54, 79)	64 (52, 77) 63 (48, 77)	66 (54, 85) 64 (50, 78)	69 (52, 86) 64 (52, 80)	71 (54, 88) 68 (54, 85)	75 (58, 92) 71 (58, 88)	80 (63, 98) 77 (59, 95)	85 (67, 103) 82 (66, 99)	91 (78, 111) 87 (72, 106)
QTc interval (ms)*	413 (378, 448) 420 (379, 462)	419 (396, 458) 424 (381, 454)	422 (391, 453) 418 (386, 448)	411 (379, 449) 414 (381, 446)	412 (383, 455) 417 (381, 447)	412 (377, 448) 415 (388, 442)	411 (371, 443) 409 (375, 449)	411 (373, 440) 410 (365, 447)	407 (362, 449) 414 (370, 457)

Podobijane vrijednosti upućuju na to da se 95% intervala pouzdanosti percentilnih procjena za dječake i djevojčice ne preklapaju.

*Korigirani QTc interval prema Bazzetovoj formuli: $QTc = QT \cdot \sqrt{\frac{\text{heart rate}}{60}}$.

EKG djece može ukazivati na

- dobno povezane razvojne promjene
- normalne varijacije
- abnormalne nalaze prezentirajući srčane bolesti

Tablica 18. Srčana frekvencija s obzirom na dob

Preuzeto i prilagođeno iz Borland M. Health. Clinical Guideline: Paediatric Cardiology: ECG Interpretation. Princess Margaret hospital foundation , 2015 (45)

_Dob	Frekvencija srca / min	Raspon
Novorođenče	145	90 - 180
6 mjeseci	145	106 - 185
1 godina	132	105 - 170
2 godina	120	90 - 150
4 godine	108	72 - 135
6 godina	100	65 - 135
10 godina	90	65 - 130
14 godina	85	60 - 120

Najznačajnije dobno povezane promjene srca odnose se na promjene odnosa mišićne mase lijeve i desne klijetke. Na porodu je desna klijetka veća od lijeve, no zatvaranjem ductusa arteriosusa i povećanjem sistemske vaskularne rezistencije postupno dolazi do povećavanja lijeve klijetke. Odnos masa klijetki je 1:1 s mjesec dana, sa 6 mjeseci iznosi 2:1 i konačno 2.5:1 u odrasloj dobi u korist lijeve klijetke (44).

Tablica 19. Dobno povezane razvojne promjene EKG u djece

Preuzeto i prilagođeno iz Borland M. Health. Clinical Guideline: Paediatric Cardiology: ECG Interpretation. Princess Margaret hospital foundation , 2015 February (45)

<p>Donešeno novorođenče</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desna devijacija osovine (do +180) • R dominantan u desnim prekordijalnim odvodima: <ul style="list-style-type: none"> ◦ visoki R u V1 (>10mm sugerira (HDK)) ◦ duboki S u V6 ◦ R/S omjer > 1 u desnim prekordijalnim odvodima, relativno malen u lijevo • QRS voltaža u perifernim odvodima relativno mala • T valovi – niske voltaže • T valovi u V1 mogu biti pozitivni za <72 sata (>72 sata sugerira HDK)
<p>1 tjedan– 1 mjesec</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desna osovina zadržana • R valovi ostaju dominantni u V6, iako dominantni S može biti normalan • T valovi negativni u V1 • T valovi više voltaže u perifernim odvodima
<p>1 – 6 mjeseci</p> <ul style="list-style-type: none"> • QRS osovina se rotira u lijevo (manje od +120) • R val ostaje dominantan u V1 • R/S omjer u V2 blizu 1 ali može biti >1 u V1 • T valovi negativni u desnim prekordijalnim odvodima
<p>6 mjeseci– 3 godine</p> <ul style="list-style-type: none"> • QRS osovina obično > +90 • R val dominantan u V6 • R/S omjer u V1 blizu ili manji od 1 • Velika voltaža u prekordijalnim odvodima perzistira

3 – 8 godina

Odrasli QRS obrazac u prekordijalnim odvodima: dominantan S u V1 i R u V6

- Velika prekordijalna voltaža perzistira
- q valovi u lijevim prekordijalnim odvodima mogu biti veliki (<5mm)
- T valovi ostaju negativni u desnim prekordijalnim odvodima

8 – 16 godina

- QRS osovina srednja vrijednost +60, raspon 0 to +90

- Adultni QRS obrazac

-Visoka voltaža R zubca u lijevim prekordijalnim odvodima veći od odraslog

- T valovi varijabilni. Možda pozitivni u V1 ali negativni u V1-V4 nisu abnormalni

Odrasli

- QRS osovina srednja vrijednost +50, raspon 0 to +100
- Dominantna lijeva klijetka
- T valovi pozitivni u prekordijalnim odvodima

1.6.3 OSOBITOSTI ELEKTROKARDIOGRAMA U DJECE

Tablica 20. Varijante nalaza smatranim granicama normale u dječjem EKG

Prilagođeno i preuzeto iz Dickinson D. The normal ECG in childhood and adolescence, Heart 2005; 91: 1626-1630. i Goodachre S, McLeod K. Paediatric electrocardiography, BMJ 8 june 2002; 324, 1382-1385. (41,42)

1. Frekvencija srca >100 otkucaja /mn
2. Sinus aritmija
3. Sinus bradikardia
4. Desna QRS osovina $> +90^\circ$ djece mlađe od 8 godina
5. AV blok prvog stupnja
6. Inkompletni blok desne grane
7. Wenckenbachov fenomen
8. T val inverzija od V1-V3 juvenilni obrazac T vala repolarizacije)
- 9.. Dominantan R zubac u V1 , RSR' obrazac u V1
10. Kratki PR interval ($< 120\text{ms}$) i QRS trajanje ($<80\text{ms}$)
11. Neznatno šiljasti P val ($< 3\text{mm}$ u visinu je normalno ako ≤ 6 mjeseci)
12. Neznatno produžen QTc ($\leq 490\text{ms}$ u male djece ≤ 16 mjeseci)
13. Preuranjena repolarizacija
14. Q valovi u donjim i lijevim prekordijalnim odvodima

Navedeni EKG nalazi smatraju se normalnim varijantama EKG-a dječje dobi i ne povezuje ih se sa srčanom bolešću.

1.6.4. PATOLOŠKE PROMJENE U ELEKTROKARDIOGRAMU DJECE, ADOLESCENATA I MLADIH SPORTAŠA

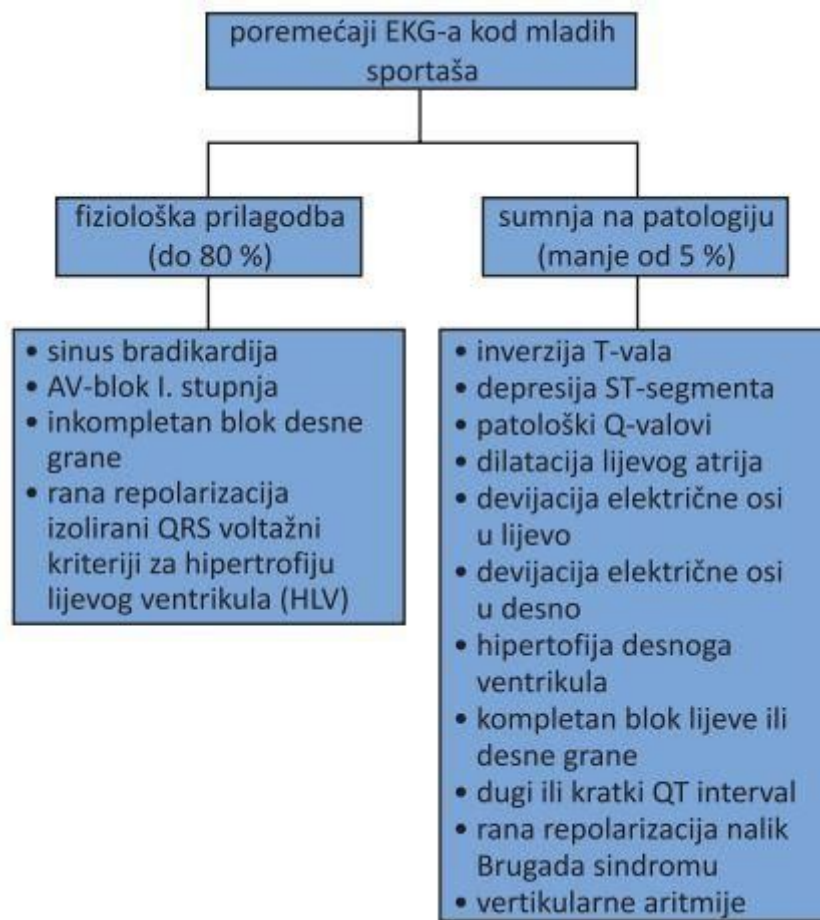
Tablica 21. EKG promjene povezane s vjerojatnom srčanom bolešću

Prilagođeno i preuzeto iz Singh H. The asymptomatic teenager with an abnormal electrocardiogram, Pediatric Clinics of North America, February 2014.(46)

1. Voltažni kriteriji za proširenje ili hipertrofiju komore
2. Devijacija osovine
 - Desna devijacija osovine (>8 godina)
 - Lijeva devijacija osovine
3. Abnormalni ritam
 - Lutajući ritam
4. Ektopije
5. Blok grane
 - Blok lijeve grane
 - Blok desne grane +/- devijacija osovine
6. AV blok
 - AV blok drugog stupnja tip II
 - AV blok trećeg stupnja
7. Wolff-Parkinson-White sindrom
8. Abnormalna repolarizacija
9. Abnormalni QT interval

EKG nalazi koji sugeriraju srčanu bolest smatraju se abnormalnim. Ove promjene mogu biti povezane s hipereaktivnim vegetativnim sustavom (autonomni tonus) no i ta djeca trebaju

kontrolu pogotovo ako imaju u bližoj obitelji iznenadnu smrt prije 50. života i/ili srčane bolesti.



Slika 8. Prikaz parametara urednog i patološkog EKG kod sportaša

Preuzeto iz Veber D, Varljen N, Ivančev I. Prevencija iznenadne srčane smrti kod sportaša-iskustva u Hrvatskoj i inozemstvu. Medicina flumensis 2015, Vol 51, No.2, p.243-253/ <http://hrcak.srce.hr/medicina> (11)

1.7. SPORTSKO SRCE

Pojam "sportsko srce" opisan je prvi put 1899. godine od Henschena (47) kao sindrom koji podrazumijeva pojavu hipertrofije srčanog mišića, bradikardije u mirovanju i pojavu superiornih aerobnih sposobnosti. Henschen je sasvim ispravno već tada ocijenio sportsko srce kao povećano, ali zdravo srce. Kasnije je Rendell sa suradnicima došao do nepobitnih dokaza (mjenjem intrakardijalnih tlakova kod sportaša tijekom opterećenja i u mirovanju) o svrsihodnosti te pojave koju se može smatrati adaptacijom na povećana tjelesna opterećenja (47). Hoće li kod sportaša doći do povećanja srca i u kojem stupnju, ovisi o sljedećim činjenicama:

1. vrsti sportske aktivnosti
2. intenzitetu sportske aktivnosti
3. duljini sportskog staža
4. spolu i konstitucijskim osobinama

Najveće povećanje miokarda nalazi se kod sportaša onih sportskih disciplina koje se izvode kontinuirano kroz dulje vrijeme. Za povećanje srca odgovorna je dilatacija srčanih šupljina, a zatim i hipertrofija stijenki tzv. "fiziološka hipertrofija". Uz fiziološku hipertrofiju lijeve klijetke normalna je i sistolička i dijastolička funkcija. Postoji razlika između fiziološke ekscentrične hipertrofije lijeve klijetke s dominantnom dilatacijom šupljina uz proporcionalno povećanje debljine lijeve klijetke što se vidi u sportovima izdržljivosti (trkači na duge staze) i koncentrične hipertrofije lijeve klijetke s dominantnim zadebljanjem lijeve klijetke u sportovima snage kao primjerice dizača utega. Od 1980. koristi se ehokardiografija u diferencijalnoj dijagnozi između hipertrofije lijeve klijetke koja nastaje tijekom normalne fiziološke adaptacije sportskog srca i patološkog nalaza kakav se primjerice nalazi u kardiomiopatijama. Međutim, hipertrofijska kardiomiopatija se ne mora nužno uočiti do adolescencije, pa se nekada niti hipertrofija lijeve klijetke ne može ehokardiografski utvrditi (47).

Tablica 22. Osobitosti sportskog srca i srca kod kardiomiopatije

Preuzeto iz Nabršnigg K, Janković S, Knjaz D. Iznenađna smrt tijekom i neposredno nakon sportske aktivnosti. Hrvatski Športski Vjesnik, 2009;24:3-19 (48)

	SPORTSKO SRCE	KARDIOMIOPATIJA
LV debljina	<13mm	>15mm
LV dijametar Na kraju dijastole	<60mm	>70mm
Dijastolička funkcija	Normalna	Abnormalna
Hipertrofija septuma	Simetrična	Asimetrična
Obiteljska anamneza	Nema	Moguća
Odgovor RR-a na opterećenje	Normalna	Mogući smanjeni sistolički odgovor
Nakon prestanka treninga	Povlačenje hipertrofije	Ostaje hipertrofija

Intenzivna tjelesna aktivnost tijekom duljeg razdoblja rezultira prilagodbenim promjenama na srcu koje se očituju i na elektrokardiogramu. Zbog višestrukog povećanja minutnog volumena dolazi do hipertrofije i radne dilatacije srca s povećanom količinom ostatne krvi u klijetkama za vrijeme mirovanja, a velikim udarnim i minutnim volumenom u opterećenju. U mirovanju je izrazita dominacija vagusa. Tako se elektrokardiografski nalazi sinusna bradikardija, osobito za vrijeme sna, zatim produljenje PQ intervala, a ponekad i AV blok II. stupnja u obliku Wenckebachove periodike. Važna je značajka da sve te pojave nestaju aktiviranjem simpatikusa odnosno u opterećenju. Također, povećana je amplituda R i S zubaca, a trajanje QRS-kompleksa često je na gornjoj granici normale uz često inkompletni blok desne grane (48).

Tablica 23. Odrednice patološkog EKG nalaza po

“Pročišćenim kriterijima interpretacije EKG sportaša”

Preuzeto iz Riding N, Sheikh N, Adamuz C, Watt V, Farooq A, Whyte G, George K, Drezner J, Sharma S, Wilson M. Comparison of three current sets of electrocardiographic interpretation criteria for use in screening athletes. Heart 2015;101:384–390. doi:10.1136/heartjnl-2014-306437 (49)



Značajnim reduciranjem lažno pozitivnih EKG nalaza kod sportaša Arapa, pripadnika crne rase i Euroazijaca te održanom 100% osjetljivošću za ozbiljnu srčanu patologiju, "Pročišćeni kriteriji za interpretaciju EKG sportaša/2014g" nadišli su i "Seattle kriterija/2013g" i "ESC preporuke/2010g" (49).

1.8. IZNENADNA SRČANA SMRT U DJECE I MLADIH

Neke bolesti i poremećaji srca djece i mladih imaju predispoziciju za izazivanje iznenadne srčane smrti (28). Općenito, uzroci mogu biti 1. strukturalni ili funkcijski (očekivana identifikacija ehokardiografijom ili autopsijom), 2. primarno kanalopatije (uobičajeno asocirane sa strukturalno i funkcionalno normalnim srcem ili 3. ostalo, uključujući ilegalne droge i stimulanse (npr. kokain, efedra) ili neke lijekove (npr. eritromicin, ketokonazol, karbamazepin), tablica 24.

Tablica 24. Srčane bolesti s predispozicijom za iznenadnu srčanu smrt u djece i mladih

Prilagođeno i preuzeto iz American Academy of Pediatrics, Policy Statement, Pediatric Sudden cardiac Arrest, www.pediatrics.org/cgi/doi/10.152/peds.2012-0144 (28)

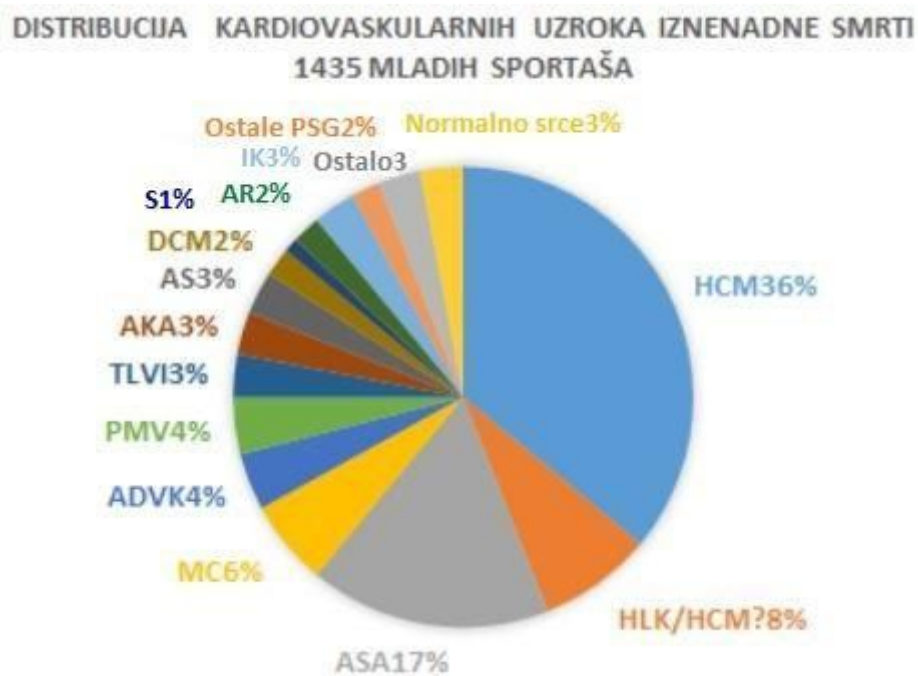
Srčane bolesti s predispozicijom za iznenadnu srčanu smrt u djece i mladih	
Strukturalne/ funkcijske	<ol style="list-style-type: none">1. Hipertrofijska kardiomiopatija2. Anomalije koronarnih arterija3. Ruptura aorte / Marfan sindrom4. Dilatirajuća ili restriktivna kardiomiopatija5. Miokarditis6. Opstrukcija izlaznog trakta lijeve klijetke (engl. <i>Left ventricular outflow tract obstruction</i>)7. Prolaps mitralne valvule

	<p>8. Ateroskleroza koronarnih arterija</p> <p>9. Aritmogena kardiomiopatija desne klijetke</p> <p>10. PSG postoperativno</p>
Kanalopatije	<p>11. LQTS, SQTS (engl.<i>long or short QT syndrome</i>)</p> <p>12. Wolff-Parkinson-White sindrom</p> <p>13. Brugada sindrom (genetski poremećaj miokardijalnog natrijskog kanala)</p> <p>14. Kateholaminergična polimorfna ventrikularna tahikardija</p> <p>15. Kratki QT sindrom (rana repolarizacija)</p> <p>16. Kompletni srčani blok</p>
Drugo	<p>17. Droge i stimulansi; neki drugi lijekovi</p> <p>18. Primarna plućna hipertenzija</p> <p>19. Komocija srca (tupa trauma prsišta može uzrokovati fibrilaciju klijetke)</p>

Mnogi od nasljednih sindroma koji su uključeni u iznenadne srčane smrti nemaju vidljivih tjelesnih znakova, osim Marfanovog sindroma.

U podacima Marona i sur. (13) o uzrocima iznenadne smrti atletičara mlađih od 35 g. u SAD najčešći uzrok je hipertofijska kardiomiopatija (HCM), otprilike u trećini slučajeva, slijede

kongenitalne koronarne anomalije, naročito anomalno sjedište izlaza aorte, itd. (Slika 8).
 Iznenadne smrti najčešće se događaju u košarci i nogometu kao najčešćim sportovima ali koji uključuju i naročito intenzivan nivo fizičke aktivnosti (13).



Slika 9. Distribucija kardiovaskularnih uzroka iznenadne smrti u 1435 mladih sportaša

(Minneapolis Heart Institute Foundation Registry, 1980 to 2005)

Prilagođeno i preuzeto iz MaronBJ, ThompsonPD, AckermanMJ, et al. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. Circulation 2007;115:1643–55. (13)

HCM - hipertrofijska kardiomiopatija; HLK - hipertrofija lijeve klijetke / moguća hipertrofijska kardiomiopatija; ASA - anomalije srčanih arterija; MC - miokarditis; ADVK - aritmogena desna ventrikularna kardiomiopatija; PMV - prolaps mitralne valvule; TLVI - tunelarni izlaz lijevog ventrikula; AKA - ateroskleroza koronarnih arterija; AS - aortalna stenoza; DCM - dilatirajuća kardiomiopatija; S - sarkoidoza; AR, aortalna ruptura; IK - ionska kanalopatija; PSG - prirođene srčane greške;

1.9. KONTRAINDIKACIJE ZA SPORTSKE AKTIVNOSTI

Većina sportaša je zdrava, samo 3-13% treba daljnju medicinsku evaluaciju i od 10 milijuna preventivnih sporskih pregleda godišnje stopa diskvalifikacije je manja od 1% (50).

Potencijalno nepoželjna događanja i posljedice stanja otkrivenih pregledom traže daljnju pažljivu dijagnostiku i evaluaciju, naročito odstupanja kardiovaskularnog sustava zbog brzih i nekad po život opasnih zbivanja tijekom fizičkog napora. Sportaši sa sumnjivim kardiovaskularnim nalazima ili anamnezom nerazjašnjenih simptoma tijekom vježbanja (npr. sinkopa, presinkopa, bol u prsima) poslije inicijalnog testiranja biti će isključeni iz sportskih aktivnosti ovisno o potrebama dodatne kardiološke evaluacije. Neka stanja impliciraju zabranu svake sportske aktivnosti ili nekih sportskih aktivnosti (50).

Tablica 25. Zdravstvena stanja kontraindicirana za bavljenje sportom

Prilagođeno i preuzeto iz Kurowski K, Chandran S. The preparticipation athletic evaluation. Am Fam Physician. 2000 May 1;61(9):2683-2690. (50)

- Aktivni miokarditis ili perikarditis
- Akutno povećanje slezene ili jetre
- Poremećaj prehrane koji nije kompenziran ili kad to ometa osobu u vježbanju
- Svježi potres mozga i simptomi postkontuzijskog sindroma
- Hipertrofična kardiomiopatija
- Sindrom produljenog QT intervala
- Slabo kontrolirani konvulzivni sindrom (ne mačevanje, streljaštvo, plivanje, dizanje utega, trening snage, ili sportovi na visini)
- Ponavljajuće iste epizode žarećeg bola ili slabosti gornjih ekstremiteta, ili epizode prolazne kvadriplegije dok se ne provjeri stabilnost cervikalne kralježnice (ne kontaktne sportove sa mogućnošću sudara)

- Teža hipertenzija dok se ne stabilizira terapijom (statički sportovi izdržljivosti kao npr. dizanje utega su naročito kontraindicirani)
- Anemija srpastih stanica (ne teške napore, kontaktne sportove s mogućnošću sudara)
- Suspektna bolest srčanih arterija dok se u potpunosti ne evaluira (pacijent s oštećenom sistolom lijevog ventrikla manjom od 50% u mirovanju, naporom izazvana ventrikularna disritmija ili ishemija na stres test u naporu su u najvećem riziku iznenadne srčane smrti)

1.10. PREPORUKE ZA SUDJELOVANJE U NATJECATELJSKOM SPORTU ILI REKREATIVNIM TJELESNIM AKTVNOSTIMA OSOBAMA S DIJAGNOSTICIRANOM SRČANOM BOLESTI

- Preporuke za sudjelovanje u sportskim natjecanjima s bolestima srca

Vrlo često se liječnici kojima u svakodnevnom radu na pregled dolaze sportaši, nađu u situaciji da se od njih traži mišljenje smije li se određeni sportaš s dijagnosticiranom bolesti srca nastaviti s aktivnim bavljenjem sportom i sudjelovati u natjecanjima. Ako je odgovor negativan, postavlja se pitanje smije li se sportom baviti rekreativno i koje su to tjelesne aktivnosti njemu i njegovom stanju primjerene odnosno dopuštene? Mnogi asimptomatski pacijenti i oni s blagim simptomima kardiomiopatije upravo se žele baviti nekim vidom tjelesne aktivnosti kako bi iskoristili pozitivne strane vježbanja i sporta (48, 51). ESC *Sports Cardiology Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation (14,51)* potaknula je na izdavanje preporuka upravo s ciljem da se liječnicima osiguraju jasne smjernice koje se odnose na evaluaciju i preporuke za sigurno vježbanje i sudjelovanje u sportu pacijenata s kardiološkim bolestima.

Preporuka osobama s dijagnosticiranom hipertrofičnom kardiomiopatijom, dilatativnom kardiomiopatijom, aritmogenom displazijom desnog ventrikula i aktivnim miokarditisom je apsolutan prestanak bavljenja natjecateljskim sportom s preporukom rekreativne, nenatjecateljske sportske aktivnosti te eventualno kod pacijenata sa smanjenim rizikom mogućom dozvolom za bavljenje natjecateljskim sportovima niske dinamike i statike, ali svakom takvom slučaju treba pristupiti individualno (51).

- Preporuke za amatersko bavljenje sportom i rekreativnim sportskim aktivnostima kod pacijenata s bolestima srca

U rekreativnom i amaterskom sportu situacija je nešto drugačija. Bez obzira što se ne radi o natjecateljskom sportu (koji sa sobom nosi treninge vrlo visokog intenziteta koji se provode kontinuirano te se opterećenje konstantno i progresivno povećava) i u rekreativnom sportu opterećenja mogu biti izuzetno velika. Amaterski sport uključuje školske sportske aktivnosti i turnirska natjecanja koja također često bivaju jednako psihofizički zahtjevna kao i sportske aktivnosti u klubovima (51). Školska medicina ima pravo i obvezu kontrole zdravstvenog stanja učenika uključenih u školske sportske aktivnosti u vidu redovnih i namjenskih sistematskih pregleda koji uključuju sportske preventivne, periodične i ciljane preglede. Hrvatsko sportsko društvo podržava mogućnost da preventivne preglede sportaša za školska i sveučilišna sportska natjecanja obavljaju specijalisti školske medicine jer su temeljem svoje specijalizacije stekli potrebnu specifičnu edukaciju iz područja sportske medicine (12).

Liječnik koji se bavi sportskom medicinom treba osobi kojoj je dijagnosticirana određena srčana bolest pomoći da osvijesti svoje sposobnosti i prema preporuci liječnika prilagodi intenzitet aktivnosti, osobito u individualnim aktivnostima. Pojedinaac se definitivno može baviti raznim vidovima tjelesne aktivnosti, ali aktivnost mora provoditi kontinuirano i opterećenje mora biti niskog do eventualno umjerenog intenziteta. U Tablici 26 gradacijski (fizička aktivnost: nije dozvoljena, dozvoljena na individualnoj osnovi, dozvoljena) su navedene preporuke za amaterske i rekreativne tjelesne i sportske aktivnosti kod osoba s kardiomiopatijama (48,51).

Tablica 26. Preporuke za amaterske i rekreativne tjelesne i sportske aktivnosti

kod osoba s kardiomiopatijom

Prilagođeno i preuzeto iz Pelliccia A, Corrado D, Bjørnstade H, Panhuyzen-Goedkoopd N, Urhausene A, Carref F, Anastasakis A, Vanheesh, L, Arbustini E, Priori S.

Recommendations for participation in competitive sport and leisure-time physical activity in individuals with cardiomyopathies, myocarditis and pericarditis. European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation 2006; 13:876–885.(51)

Dijagnoza	Aktivnosti koje se ne preporučuju	Aktivnosti dozvoljene na individualnoj osnovi	Dozvoljene aktivnosti
HCMi (1)	Košarka	Jahanje	Sobni bicikl
DCM (2)	Baseball	Jogging	Kuglanje
ARVD (3)	Biciklizam	Trčanje	Brzo hodanje
	Veslanje/Kanu	Motociklizam	Golf
	Hokej na ledu	Jedrenje	Tenis (parovi)
	Ronjenje	Veslanje	Trčanje na traci
	Nogomet	Plivanje	Dizanje utega
	Squash	Nordijsko skijanje	(male težine)
	Tenis (individualno)	Dizanje utega (srednje težine)	
	Atletika		
	Dizanje utega (velike težine)		
	Surfanje		
	Penjanje		

(1)HCM- Hipertrofijska kardiomiopatija

(2)DCM- Dilatativna kardiomiopatija

(3)ARVD- Aritmogena displazija desnog ventrikula

(4)ICD- Imlantirani defibrilator

Pacijent s dijagnozom kardiomiopatije treba izbjegavati (48) :

- a) Aktivnosti koje karakterizira vrlo visoki intenzitet u kratkom vremenu, kao što je sprint s naglim ubrzanjem i usporavanjem.
- b) Aktivnosti za vrijeme nepovoljnih klimatskih uvjeta (vrućina, hladnoća, vlaga)
- c) Trenažni program koji zahtjeva sustavna i progresivna opterećenja te je fokusiran na postizanje viših nivoa kondicijske pripremljenosti
- d) Intenzivno statičko opterećenje (dizanje utega)
- e) Pacijenti s izraženim sinkopama i presinkopama pod znatnim su rizikom od traumatskih ozljeda u sportu (ronjenje, penjanje, dizanje utega, motociklizam)
- f) Pacijenti s ugrađenim ICD (4) trebaju izbjegavati kontaktne sportove (48)

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Kardijalna patologija najčešći je medicinski razlog diskvalifikacije sportaša iz sportske aktivnosti, a šum na srcu je jedan od češćih kliničkih znakova koji ukazuje na tu patologiju. S druge strane, funkcionalni šum srca učestale je pojavnosti, osobito u osoba mlađe životne dobi. Svako istraživanje koje razjašnjava značaj srčanog šuma djece i mladih te utvrđuje parametre koji tijekom pregleda ukazuju na kliničku značajnost srčanog šuma i otkrivanje onih koji zahtijevaju daljnju kardiološku obradu, pridonosi znanju i napretku na ovom polju. Školske sportske aktivnosti i turnirska natjecanja često bivaju jednako psihofizički zahtjevni kao i sportske aktivnosti djece odgovarajuće dobi u klubovima, no postoji značajna razlika u preventivnim pregledima te dvije skupine djece. Naime, zakonodavac za prvu skupinu ne daje ni okvirni opseg preventivnih pregleda i puno je nepoznanica na tome području. Ovaj završni specijalistički rad je pokušaj odgovora na neka od potonjih pitanja u procjeni sposobnosti bavljenja sportom pri namjenskom pregledu za školska sportska natjecanja (12).

Imajući to u vidu postavili smo hipotezu istraživanja da su djeca sa srčanim šumom ugroženijeg zdravlja u usporedbi s djecom bez srčanog šuma i posljedično manje participiraju u sportskim aktivnostima.

Ciljevi ovoga rada su:

1. istražiti značaj srčanog šuma u djece i mladih dijagnosticiranog tijekom redovnih sistematskih pregleda te sportskih pregleda prije školskih sportskih natjecanja u ambulanti školske medicine,
2. utvrditi parametre koji tijekom pregleda ukazuju na značajnost srčanog šuma i zahtijevaju daljnju kardiološku obradu,
3. usporediti u skupini djece sa srčanim šumom i skupini bez šuma značajnost razlika u istraživanim parametrima te dobivene rezultate usporediti s podacima u literaturi.

3. ISPITANICI I METODE

Provedeno je retrospektivno istraživanje parova s opservacijskom analizom ekvivalentnih parova (engl. *case-control study*). Ispitanici su bili djeca školske dobi u skrbi nadležne liječnice školske medicine. Korišteni su medicinski podaci djece školske dobi uključenih u istraživanje koji su pohranjeni u računalnoj bazi podataka Cuspis tj. podaci iz zdravstvenih kartona u nadležnosti ambulante za školsku medicinu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko-dalmatinske županije - Služba za školsku i sveučilišnu medicinu u Omišu. Obrađeni su podaci obiteljske i osobne anamneze, bavljenja sportom, fizikalnog pregleda s posebnim naglaskom na kardiopulmonalni status, EKG nalaz, te eventualno ehokardiografski nalaz i nalaz kardiologa-pedijatra. Podaci su prikupljeni sistematskim pregledima u prvom, petom i osmom razredu osnovne škole i prvom razredu srednje škole i to u sklopu redovitog i/ili prema potrebi namjenskog sistematskog/preventivnog pregleda.

3.1. ISPITANICI

Istraživanje je provedeno kao retrospektivna studija 2016. godine i to na uzorku od 160 ispitanika školske dobi u skrbi nadležne školske liječnice: 80 djece s dijagnosticiranim srčanim šumom i 80 djece kontrolne skupine bez srčanog šuma. Korišteni su medicinski podaci djece školske dobi uključenih u istraživanje iz zdravstvenih kartona u nadležnosti Ambulante za školsku medicinu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko dalmatinske županije - Služba za školsku i sveučilišnu medicinu u Omišu. Od 170 djece s dijagnosticiranim srčanim šumom iz kartoteke ambulante metodom slučajnog odabira izdvojeno je 80 djece s tim nalazom. U kontrolnu skupinu je također metodom slučajnog odabira izabrano 80 djece bez šuma koji su zadovoljavali dva kriterija uključivanja: jednaku dob i isti spol kao ispitanik sa srčanim šumom. S obzirom na navedeno proveli smo opservacijsku analizu ekvivalentnih parova (eng. *case-control study*).

3.2. PRIKUPLJANJE PODATAKA

Korišteni su medicinski podaci djece školske dobi uključene u istraživanje iz zdravstvenih kartona (pohranjenih u računalnoj bazi podataka Cuspis) u nadležnosti ambulante za školsku medicinu Nastavnog zavoda za javno zdravstvo Splitsko dalmatinske županije - Služba za školsku i sveučilišnu medicinu u Omišu. Podaci su prikupljeni sistematskim pregledima u prvom, petom i osmom razredu osnovne škole i prvom razredu srednje škole i to u sklopu redovitog i/ili prema potrebi namjenskog sistematskog/preventivnog pregleda. Obradeni su podaci obiteljske i osobne anamneze, bavljenja sportom, fizikalnog pregleda s posebnim naglaskom na kardiopulmonalni status, EKG nalaz, te eventualno ehokardiografski nalaz i nalaz kardiologa-pedijatra.

3.2.1. Parametri istraživanja i metode rada

U skupini djece sa srčanim šumom i skupini djece bez srčanog šuma istraženi su isti parametri:

- Anamnestički podaci sa ciljanim pitanjima iz obiteljske i osobne anamneze ispitanika; usmjerena je pozornost na eventualne srčane bolesti i/ili iznenadnu smrt prije 50. godine u užoj obitelji te osobnim podacima o preboljelim ili postojećim kardiološkim i nekardiološkim bolestima kao i eventualno prisustvo simptoma koji mogu pobuditi sumnju na bolest srca (sinkopa, bol i nelagoda u prsištu, lupanja i preskakanja srca, zaduha u naporu, umor, glavobolja, omaglica, povišen tlaka, cijanoza) te na kraju ako se bavi sportom je li to školska ili vanškolska aktivnost
- Fizikalni nalaz:
 - dob i spol kao kriteriji uključivanja u istraživanje: ispitaniku sa šumom pridružen je ispitanik bez šuma jednake dobi i istog spola tj. ekvivalentni par po dobi i spolu
 - mjerene su tjelesna visina i masa te je procjenjivana uhranjenost u vidu indeksa tjelesne mase (ITM) po kriterijima Hrvatskih referentnih vrijednosti tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase kod dječaka i djevojčica u dobi od 6,5 do 18,5 godina (52)

- porast vrijednosti ITM-a pokazuje težinu stanja po kategorijama: pothranjenost, normalna tjelesna masa, preuhranjenost i debljina(52)
- mjeren je sistolički i dijastolički arterijski tlak auskultacijskom metodom, te je na osnovi percentilnih krivulja za dob, spol i tjelesnu visinu procjenjivana kategorija tlaka, po smjericama NHBPEP (39)
- palpacija pulsa na rukama i nogama uz procjenu frekvencije pulsa
- inspekcija i palpacija eventualnih deformacija prsišta kao dijela kliničke slike moguće kardiološke patologije
- kliničke značajke kardiopulmonalnog nalaza (ritam, tonovi) uz evaluaciju karakteristika i naravi šuma u skupini ispitanika sa šumom (vrijeme pojavljivanja, jačina, *punctum maximum*) te podatak o dobi djeteta kada je prvi put dijagnosticiran šum.
- EKG nalaz uz interpretaciju; uredan nalaz, fiziološka odstupanja te patološka odstupanja
- opcionalno nalaz ultrazvuka srca uz interpretaciju uredan i nefiziološki nalaz tj strukturna bolest srca
- opcionalno nalaz kardiologa uz interpretaciju: uredan nalaz, uredan nalaz uz prisustvo inoentnog šuma i/ili fizioloških odstupanja i/ili pozitivnu kardiološku anamnezu te utvrđena bolest srca
- nalaz specijaliste školske medicine o sposobnosti djeteta za bavljenje sportom uz interpretaciju: zdravstveno sposoban, ograničeno sposoban, nesposoban, obrada u tijeku.

Podaci su se prikupljali u Microsoft Excel tablici prema unaprijed pripremljenom kodnom planu bez bilježenja imena učenika i osoblja koje je sudjelovalo pri pregledu.

3.3. STATISTIČKE METODE

Analiza podataka napravljena je u programu IBM SPSS 22.0 (*International Business Machines* (IBM) Armonk, New York; USA). Osim deskriptivnih pokazatelja, korišten je i Kolmogorov-Smirnov test kojim se provjeravala normalnost distribucije podataka. U analizi ekvivalentnih parova s obzirom na karakteristike zavisne varijable korišteni su sljedeći testovi: t-test za ekvivalentne parove (u slučaju da je zavisna varijabla kontinuirana i normalno distribuirana); Wilcoxonov test ranga (u slučaju da je zavisna varijabla bila ordinalna ili kontinuirana i nenormalno distribuirana); McNemar test (u slučaju da je zavisna varijabla bila binarna i nominalna); te test marginalne homogenosti (eng. *Marginal Homogeneity Test*) u slučaju da je riječ o kategoričkoj varijabli s više od dvije kategorije i proporcijama. Dobiveni rezultati su prikazani tablicama frekvencija i grafički.

3.4. PRETRAŽIVANJE LITERATURE

U istraživanju literaturnih podataka korišteno je više izvora, knjige, stručni časopisi, publikacije i internetski stručni izvori podataka, najčešće Medscape i PubMed. Dobiveni rezultati o značaju srčanog šuma u procjeni sposobnosti bavljenja sportom uspoređeni su s podacima iz literature.

4. REZULTATI

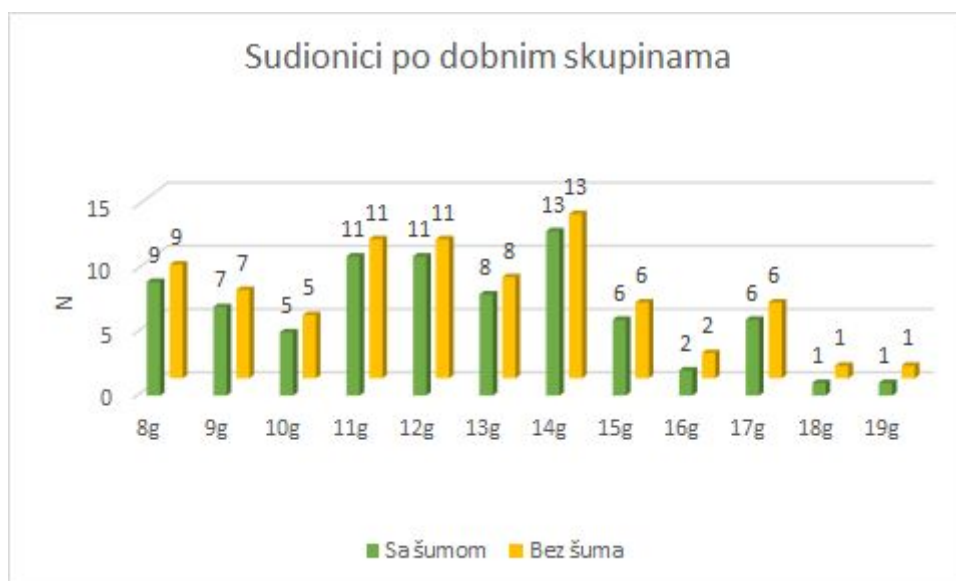
U istraživanje je bilo uključeno ukupno 160 djece podijeljene u dvije skupine: 80 u skupini sa srčanim šumom i 80 u kontrolnoj skupini bez srčanog šuma.

4.1. Spol i dob

- Kao prvi kriterij za odabir ekvivalentnog para tražena je jednaka dob ispitanika u obje skupine. Prosječna dob ispitanika iznosila je 12,7 godina s rasponom od 8 do 19 godina. Nije bilo razlike među studijskim skupinama vezano uz dob ($p=0,847$) (Tablica 27., Slika 10.)

Tablica 27. Dob sudionika sa šumom (S) i sudionika bez šuma(B)

Ispitanici	N	Prosječna dob	Standardna devijacija
Sa šumom (S)	80	12,7	2,92
Bez šuma (B)	80	12,7	2,91



Slika 10. Prikaz sudionika po dobnim skupinama

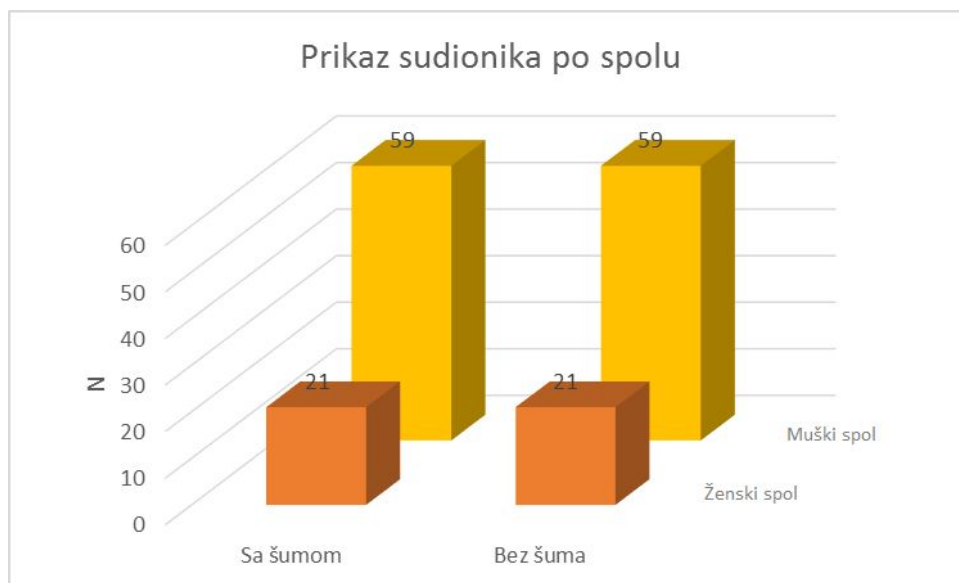
- Drugo traženo svojstvo kao kriterij za odabir ekvivalentnog para za svakog ispitanika sa šumom je isti spol ispitanika/para bez šuma: Među sudionicima sa šumom i bez, budući da su u potpunosti identične frekvencije nema razlike po spolu, pa je tako u skupini sa šumom 59 ispitanika muškog spola i 21 ispitanica ženskog spola kao i u skupini bez šuma (Tablica 28. i Tablica 29.; Slika 11)

Tablica 28. **Spol sudionika sa šumom**

Spol sudionika	N	%
M	59	59
Ž	21	21
Ukupno	80	80

Tablica 29. **Spol sudionika bez šuma**

Spol sudionika	N	%
M	59	59
Ž	21	21
Ukupno	80	80



Slika 11. **Prikaz sudionika po spolu**

4.2. Tjelesna visina, tjelesna masa , uhranjenost, ITM

Tablica 30. Tjelesna visina sudionika sa šumom (S) i sudionika bez šuma (B)

Ispitanici	N	Prosječna tjelesna visina (cm)	Standardna devijacija
Sa šumom (S)	80	159,5	17,4
Bez šuma (B)	80	160,5	16,0

Sudionici sa šumom imaju prosječnu visinu 159,5 cm a sudionici bez šuma 160,5 cm.

Tablica 31. Tjelesna masa sudionika sa šumom (S) i sudionika bez šuma (B)

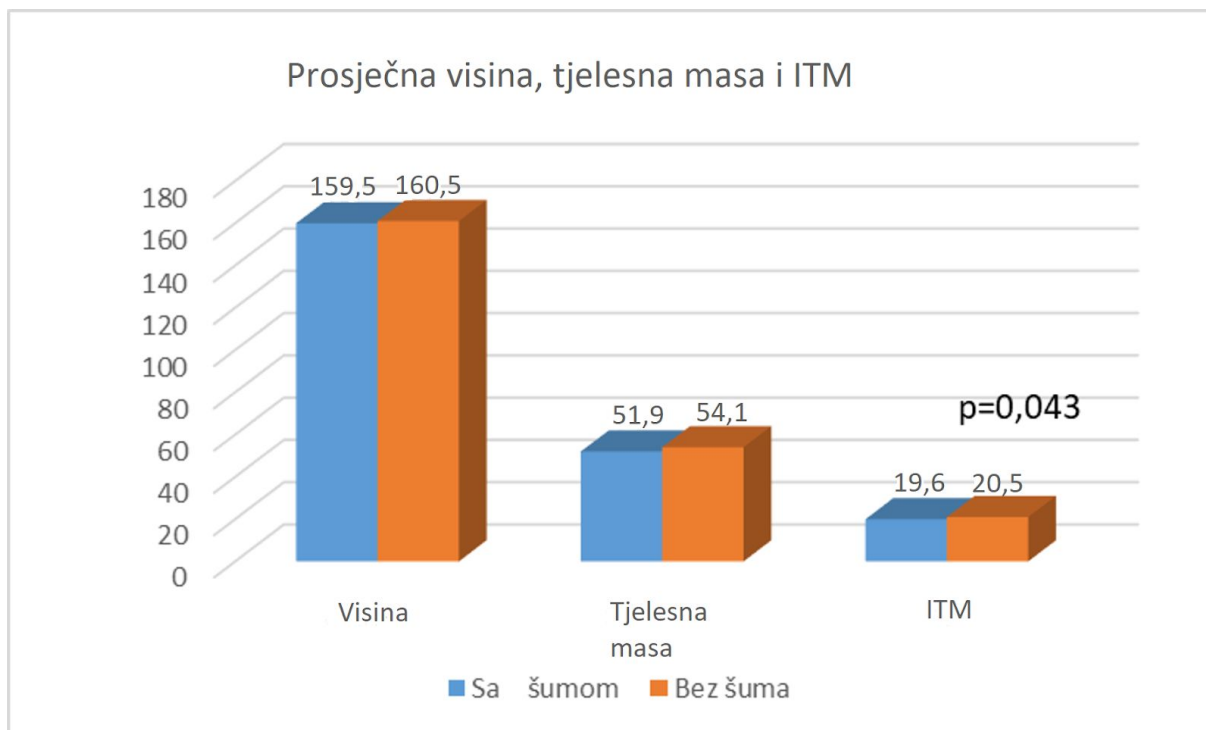
Ispitanici	N	Prosječna tjelesna masa (kg)	Standardna devijacija
Sa šumom (S)	80	51,9	16,9
Bez šuma (B)	80	54,1	16,1

Prosječna težina sudionika sa šumom je 51,9 kg a sudionika bez šuma 54,1kg.

Tablica 32. ITM sudionika sa šumom (S) i sudionika bez šuma (B)

Ispitanici	N	Prosječan ITM (kg/m ²)	Standardna devijacija
Sa šumom (S)	80	19,6	3,1
Bez šuma (B)	80	20,5	16,1

Prosječan ITM sudionika sa šumom je 19,6 kg/m² a ITM sudionika bez šuma je 20,5 kg/m².

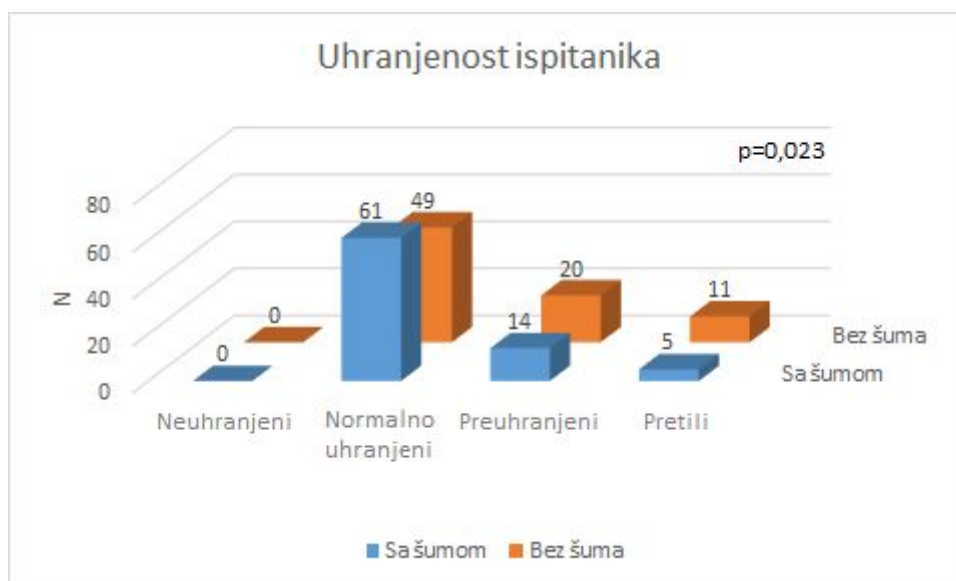


Slika 12. Prosječna visina, tjelesna masa i ITM sudionika

Rezultati pokazuju kako se sudionici sa šumom i bez šuma ne razlikuju niti u tjelesnoj visini ($p=0,349$), niti tjelesnoj masi ($p=0,132$), ali postoji razlika u ITM, odnosno djeca sa šumom imaju niži ITM od onih bez šuma ($p=0,043$).

Tablica 33. Stanje uhranjenosti sudionika

Uhranjenost sudionika (centilne kategorije)	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Neuhranjen	0	0,0	0	0,0
Normalno uhranjen	61	76,3	49	61,3
Preuhranjenost	14	17,5	20	25,0
Pretilost	5	6,3	11	13,8
Ukupno	80	100,0	80	100,0



Slika13. Stanje uhranjenosti sudionika

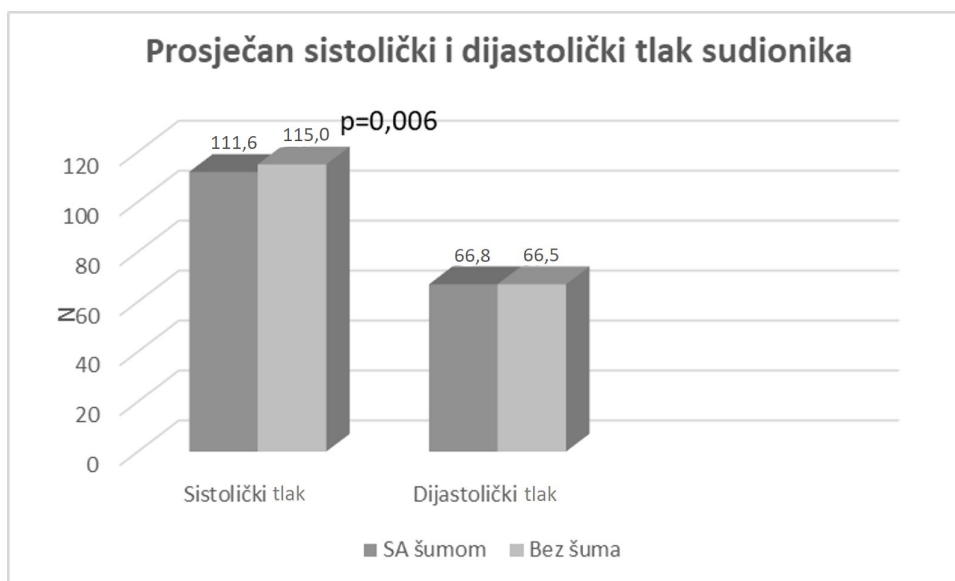
Ni jedno dijete nije pothranjeno u obje skupine. No, uočava se manji broj uredno uhranjenih sudionika u skupini bez šuma u odnosu na uredno uhranjene sudionike sa šumom na račun “pomaka u desno” tj. većeg broja sudionika s povećanom tjelesnom težinom i pretilošću u skupini bez šuma u odnosu na te kategorije u skupini sa šumom. Dakle što se tiče stupnja uhranjenosti, djeca bez šuma imaju statistički značajno više razine stupnja uhranjenosti od sudionika sa šumom ($p=0,023$).

4.3.Arterijski tlak sistolički/ dijastolički i Puls/frekvencija

Tablica 34. **Sistolički i dijastolički tlak sudionika**

Ispitanici	N	Prosječan sistolički tlak (mmHg)	Standardna devijacija	Prosječan dijastolički tlak (mmHg)	Standardna devijacija
Sa šumom (S)	80	111,6	10,2	66,8	6,7
Bez šuma (B)	80	115,0	9,3	66,5	6,6

Sudionici sa šumom imaju prosječan sistolički tlak 111,6 mmHg, a sudionici bez šuma 115,0 mmHg. Sudionici sa šumom imaju prosječan dijastolički tlak 66,8 mmHg a sudionici bez šuma 66,5 mmHg.



Slika 14. Prosječni sistolički i dijastolički tlak sudionika

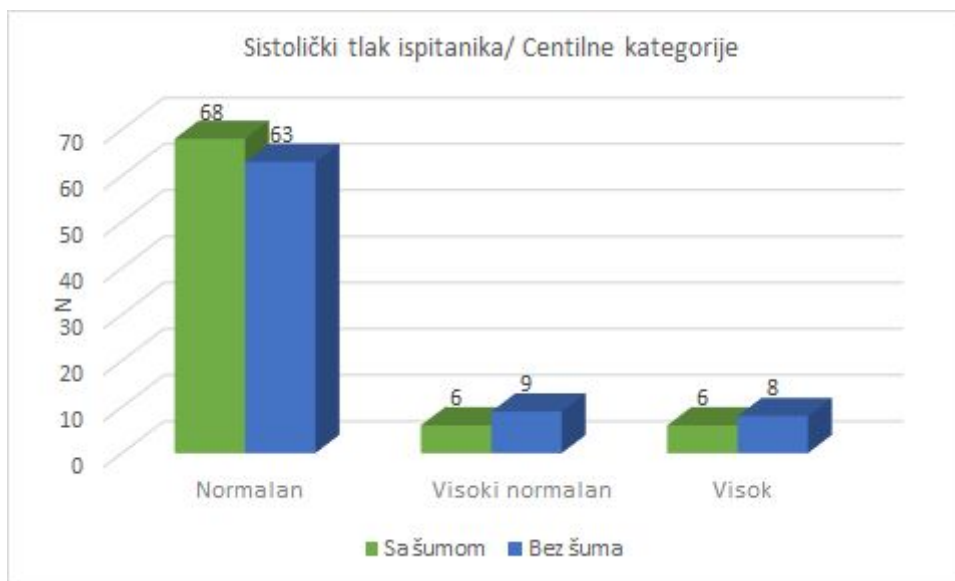
Ne postoji statistički značajna razlika u dijastoličkom tlaku između sudionika sa šumom i bez ($p=0,783$), s druge strane sudionici bez šuma imaju viši sistolički tlak od sudionika sa šumom ($p=0,006$).

Tablica 35. Kategorije sistoličkog tlaka sudionika sa šumom

Sistolički tlak (centilne kategorije)	N	%
Normalan	68	85,0
Visoki normalan	6	7,5
Visok	6	7,5
Ukupno	80	100,0

Tablica 36. **Kategorije sistoličkog tlaka sudionika bez šuma**

Sistolički tlak (centilne kategorije)	N	%
Normalan	63	78,0
Visoki normalan	9	11,3
Visok	8	10,0
Ukupno	80	100,0



Slika 15. **Sistolički tlak sudionika po centilnim kategorijama**

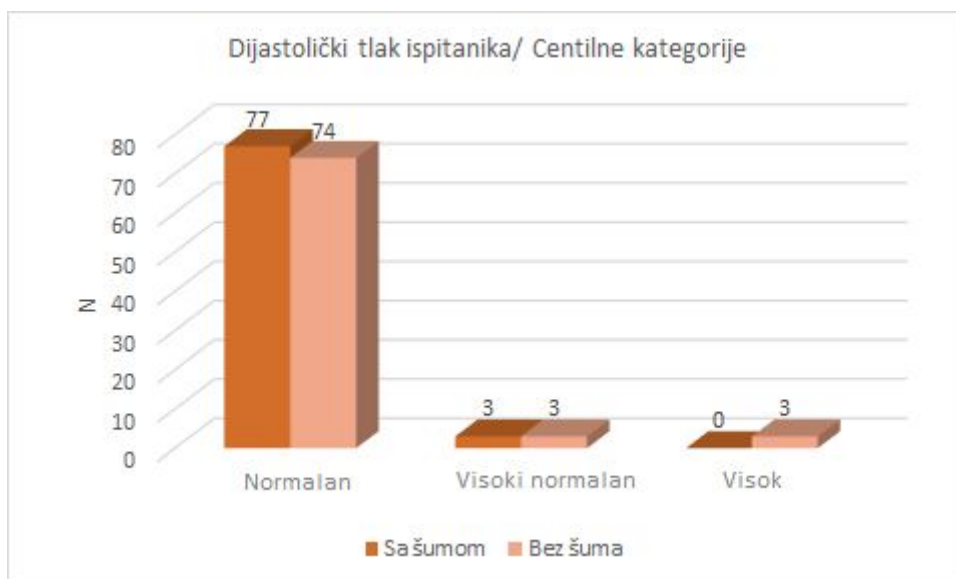
Visoki normalan sistolički tlak ima 6 sudionika sa šumom i 9 sudionika bez šuma. Kriteriji za visoki sistolički tlak postoje kod 6 sudionika sa šumom i 8 sudionika bez šuma, no ne postoji statistički značajna razlika među studijskim skupinama u centilnim kategorijama stupnjevanja sistoličkog tlaka ($p=0,363$).

Tablica 37. **Kategorije dijastoličkog tlaka sudionika sa šumom**

Dijastolički tlak (centilne kategorije)	N	%
Normalan	77	96,3
Visoki normalan	6	3,8
Visok	0	0
Ukupno	80	100,0

Tablica 38. **Kategorije dijastoličkog tlaka sudionika bez šuma**

Dijastolički tlak (centilne kategorije)	N	%
Normalan	74	92,5
Visoki normalan	3	3,8
Visok	3	3,8
Ukupno	80	100,0



Slika 16. **Dijastolički tlak sudionika po centilnim kategorijama**

Visoki normalan dijastolički RR ima 3 sudionika sa šumom i 3 sudionika bez šuma. Kriteriji za visoki dijastolički tlak postoje kod 3 sudionika bez šuma i nijednog sudionika sa šumom no razlika nije dostigla statističku značajnost ($p=0,084$).

Tablica 39. **Puls/ frekvencija sudionika sa šumom i sudionika bez šuma**

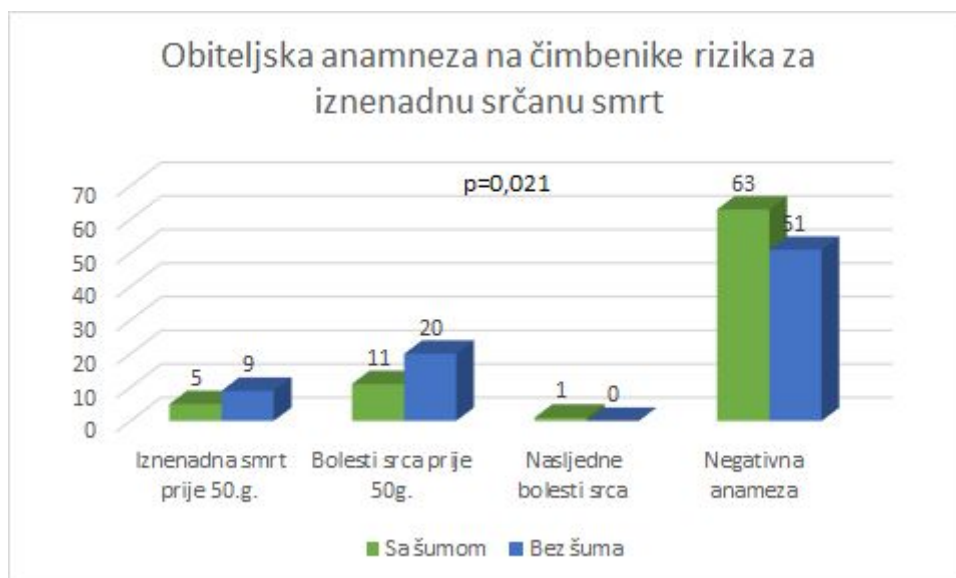
Frekvencija pulsa/ minuti	N	Prosječna frekvencija pulsa/ minuti.	Standardna devijacija
Sa šumom (S)	80	79,9	13,7
Bez šuma (B)	80	81,2	13,6

Prosječna frekvencija pulsa je 79,9 / minuti kod sudionika sa šumom a 81,2 / minuti kod sudionika bez šuma. Rezultati analize su pokazali kako ne postoji razlika u pulsu između ove dvije skupine ($p=0,502$).

4.4. Obiteljska i osobna anamneza

Tablica 40. Obiteljska anamneza sudionika

Čimbenici rizika za naglu srčanu smrt u obiteljskoj anamnezi	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Iznenadna smrt prije 50.g.	5	6,3	9	11,3
Bolest srca prije 50.g.	11	13,8	20	25,0
Nasljedne bolesti srca	1	1,3	0	0,0
Negativna anamneza na čimbenike rizika iznenadne srčane smrti (ISS)	63	78,8	51	63,7
Ukupno	80	100,0	80	100,0



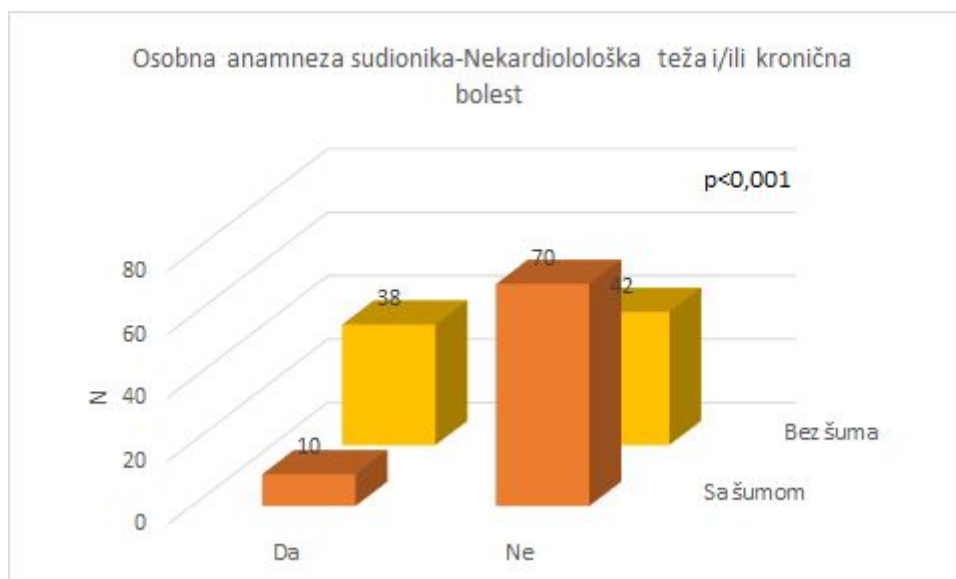
Slika17. Obiteljska anamneza sudionika na čimbenike rizika za iznenadnu srčanu smrt

Iako najveći broj sudionika imaju negativnu obiteljsku anamnezu na bolesti i stanja rizična za nastanak iznenadne srčane smrti (ISS), u obje skupine ima sudionika s pozitivnom obiteljskom anamnezom za to ozbiljno zdravstveno zbivanje. Kod sudionika sa šumom njih 5 su izjavili iznenadnu smrt u obitelji, kod 11 je uži član obitelji bolovao od srčane bolesti i 1 sudionik izjavljuje nasljednu bolest srca u obitelji. Kod sudionika bez šuma njih 9 izjavljuju iznenadnu smrt u obitelji a bolest srca u obitelji je izjavilo 20 sudionika.

Rezultati pokazuju kako postoji statistička značajna razlika između sudionika sa šumom i bez šuma u proporciji prisutnosti pozitivne obiteljske anamneze; djeca sa šumom češće imaju negativnu anamnezu, a sudionici bez šuma češće pozitivnu obiteljsku anamnezu iznenadne smrti prije 50. godine života i bolesti srca u obitelji prije 50. godine života ($p=0,021$)

Tablica 41. **Osobna anamneza sudionika / Nekardiološka teža i/ili kronična bolest**

Teža i/ili kronična nekardiološka bolest u osobnoj anamnezi	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Da	10	12,5	38	47,5
Ne	70	87,5	42	52,5
Ukupno	80	100,0	80	100,0

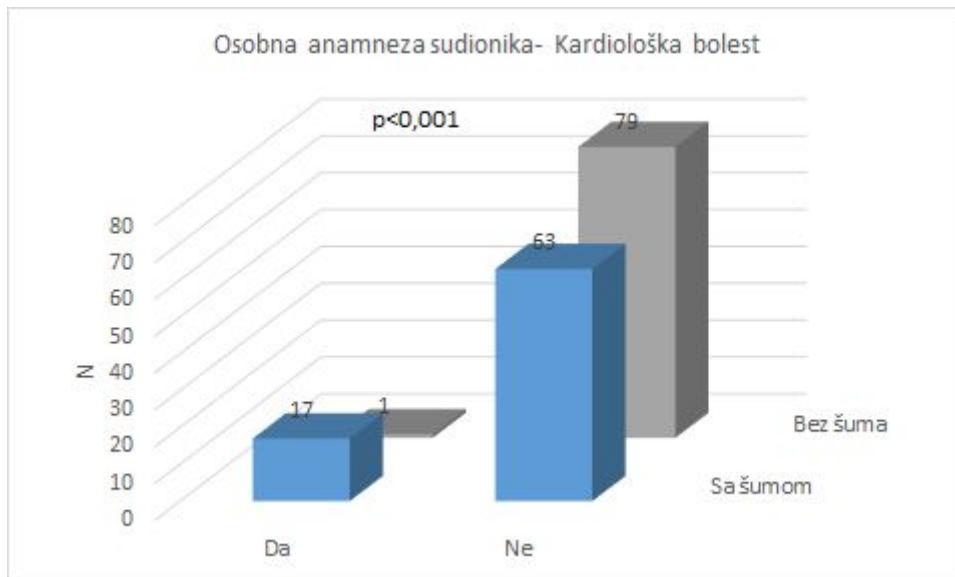


Slika 18. Osobna anamneza sudionika na nekardiološke teže/kronične bolesti

Iz podataka se vidi da je težu i/ili kroničnu nekardiološku bolest izjavilo 10 sudionika sa šumom i 38 sudionika bez šuma. Rezultati ukazuju kako postoji razlika u prisutnosti nekardiološke teže ili kronične bolesti; prisutnija je kod sudionika bez šuma ($\chi^2=21,441$; $p < 0,001$).

Tablica 42. Osobna anamneza sudionika / Kardiološka bolest

Kardiološka bolest u osobnoj anamnezi	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Da	17	21,3	1	1,3
Ne	63	78,8	79	98,8
Ukupno	80	100,0	80	100,0

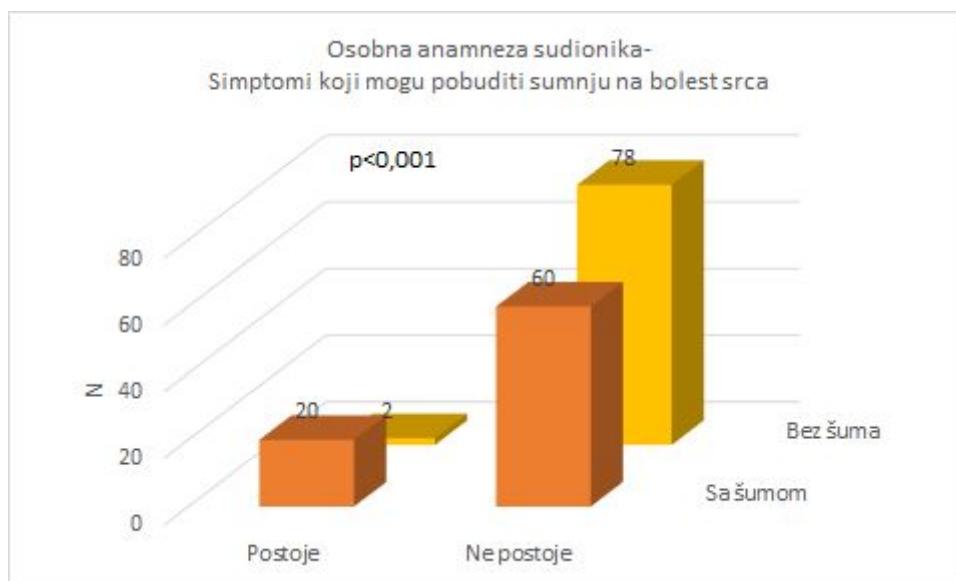


Slika 19. Osobna anamneza sudionika na kardiološku bolest

Iz podataka se vidi da je 17 sudionika sa šumom izjavilo kardiološku bolest dok je u skupini bez šuma to izjavio 1 sudionik. Ovdje postoji statistički značajna razlika u prisutnosti osobne anamneze na kardiološku bolest, i to takva da je prisutnija kod sudionika sa šumom, nego kod sudionika bez šuma ($p < 0,001$). Ipak, za valjanu interpretaciju ovog pitanja ima premalo sudionika bez šuma, tj. skoro je riječ o konstanti jer samo jedna osoba te skupine ima pozitivnu kardiološku analizu.

Tablica 43. **Osobna anamneza sudionika - Simptomi koji mogu pobuditi sumnju na bolest srca**

Simptomi koji mogu pobuditi sumnju na bolest srca	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Ne	60	75,0	78	97,5
Da	20	25,0	2	2,5
Ukupno	80	100,0	80	100,0



Slika 20. **Osobna anamneza sudionika - Simptomi koji mogu pobuditi sumnju na bolest srca**

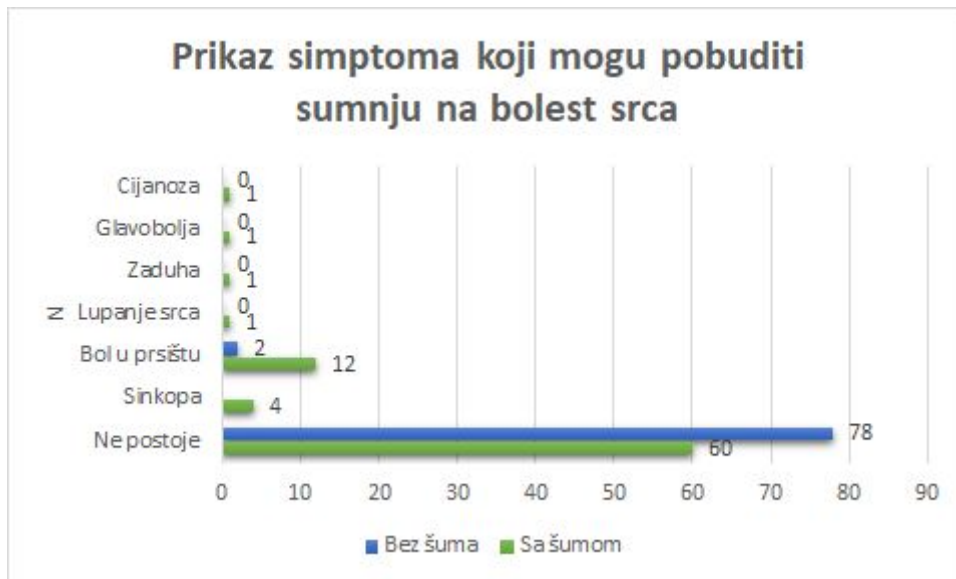
Od sudionika sa šumom 20 ih izjavljuje neki znak ili simptom koji pobuđuje sumnju na bolest srca, a u skupini bez šuma to izjavljuje 2 sudionika.

Postoji statistički značajna razlika u osobnoj anamnezi na prisustvo simptoma koji mogu

pobuditi sumnju na bolest srca, i to da su takvi simptomi češći kod sudionika sa šumom, nego kod sudionika bez šuma ($p < 0,001$).

Tablica 44. **Simptomi koji mogu pobuditi sumnju na bolest srca sudionika**

Simptomi koji pobuđuju sumnju na bolest srca	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Ne postoje	60	75,0	78	97,5
Sinkopa	4	5,0	0	0,0
Bol u prsištu	12	15,0	2	2,5
Lupanje srca	1	1,3	0	0,0
Zaduha	1	1,3	0	0,0
Glavobolja	1	1,3	0	0,0
Cijanoza	1	1,3	0	0,0
Uupno	80	100,0	80,0	100,0



Slika 21. Prikaz simptoma koji mogu pobuditi sumnju na bolest srca

Sudionici sa šumom najčešće kao simptom, koji može pobuditi sumnju na bolest srca, izjavljuju bol u prsištu, njih 12, te sinkopu koju izjavljuje 4 sudionika skupine.

U skupini sudionika bez šuma oba dva sudionika koja izjavljuju simptom koji može pobuditi sumnju na bolest srca, navode da je to bol u prsištu.

4.5. Srčani šum

Tablica 45. Vrsta šuma u odnosu na srčani ciklus/
sudionici sa šumom

Vrsta šuma u odnosu na srčani ciklus	N	%
Sistolčki	79	98,8
Dijastolički	1	1,3
Ukupno	80	100,0

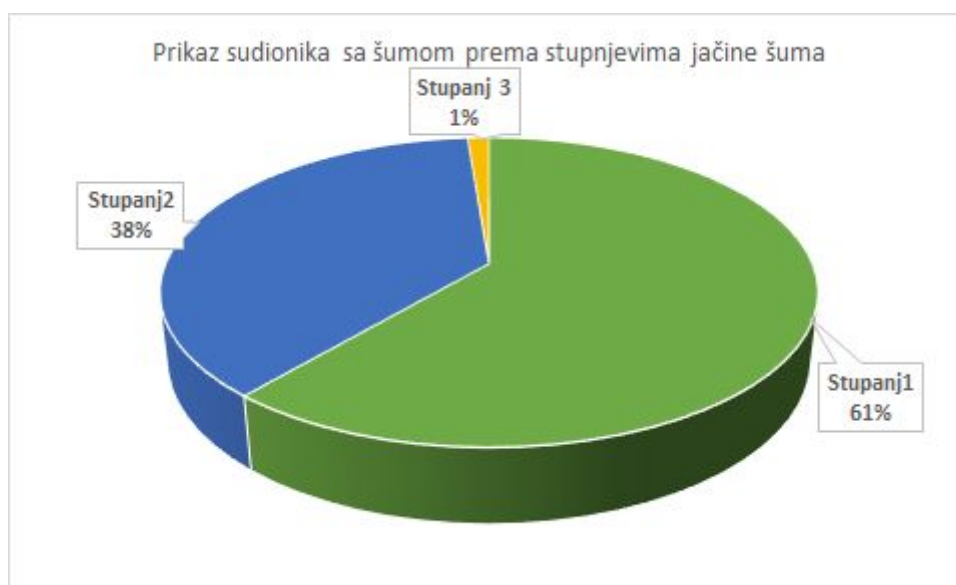


Slika 22. Prikaz vrste šuma u odnosu na srčani ciklus / sudionici sa šumom

Sistolčki šum ima 79 od 80 sudionika, jedan sudionik ima dijastolički šum. Prosječna dob pacijenta kada mu je dijagnosticiran šum je iznosila $9,1 \pm 3,9$ godina.

Tablica 46. **Prikaz sudionika sa šumom prema stupnjevima jačine šuma**

Jačina šuma	N	%
1	49	61,3
2	30	37,5
3	1	1,3
Ukupno	80	100,0

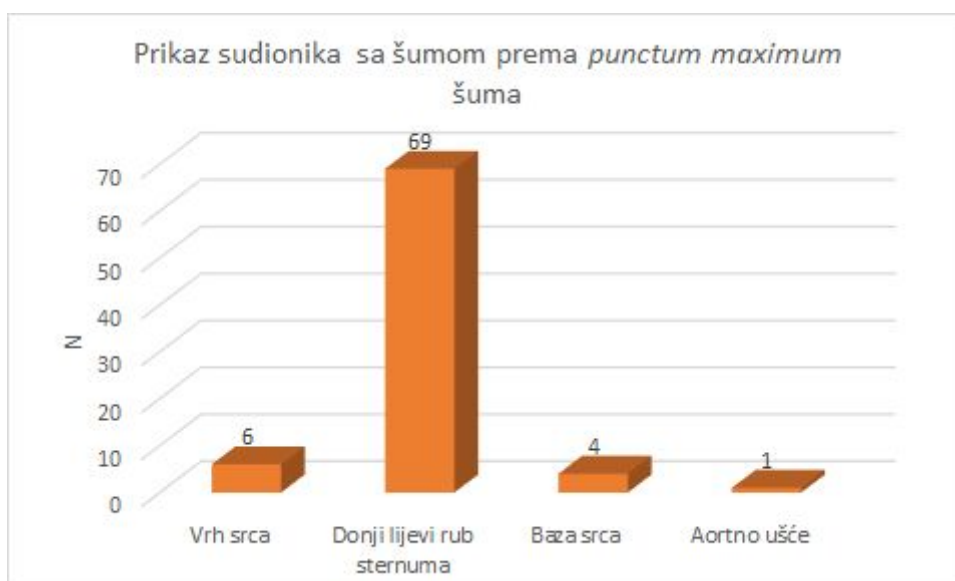


Slika 23. **Prikaz sudionika sa šumom prema stupnjevima jačine šuma**

U ovom istraživanju jačina srčanog šuma ispitanika se kreće u rasponu od stupnja 1 do 3. Najveći broj sudionika sa šumom ima jačinu šuma stupanj 1 (61%), stupanj 2 ima 38% sudionika, a 1% ima šum stupnja 3.

Tablica 47. Sudionici sa šumom prema *punctum maximum* (p.m.) šuma

Srčani šum <i>punctum maximum</i> (p.m.)	N	%
Vrh srca	6	7,5
Donji lijevi rub sternuma	69	86,3
Baza srca	4	5,0
Aortno ušće	1	1,3
Ukupno	80	100,0



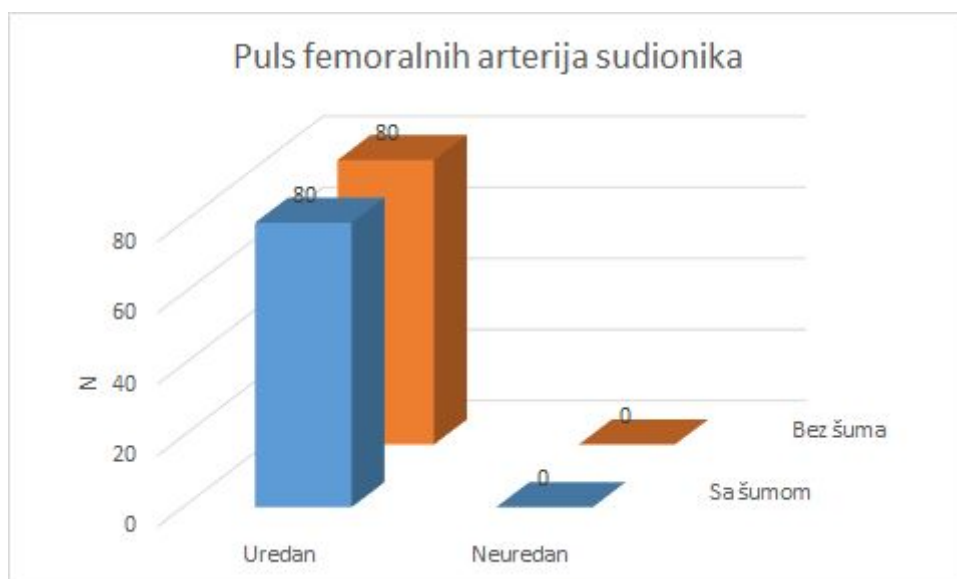
Slika 24. Prikaz sudionika sa šumom prema *punctum maximum* šuma

Najveći dio sudionika sa šumom ima *punctum maximum* šuma uz donji lijevi rub sternuma (86,3%), kod manjeg broja djece je na vrhu srca (7,5%), zatim na bazi srca (5%) te u 1,3% nad aortnim ušćem.

Tablica 48. **Puls femoralnih arterija sudionika**

Puls femoralnih arterija	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Uredan	80	100,0	80	100,0
Neuredan	0	0,0	0	0,0
Ukupno	80	0,0	80	0,0

Radi se o konstantama i nema razlike među sudionicima.



Slika 25. **Puls femoralnih arterija sudionika**

Svi sudionici imaju uredan puls femoralnih arterija.

Tablica 49. Nalaz prsnog koša sudionika

Prsni koš	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Uredan nalaz	76	95,0	79	98,8
Ljevkasta prsa	4	5,0	1	1,3
Kokošja prsa	0	0,0	0	0,0
Ukupno	80	100,0	80	100,0

Deformaciju prsnog koša u obliku ljevkastih prsiju (pectus excavatum) imaju 4 sudionika sa šumom i 1 sudionik bez šuma. Kokošja prsa (pectus carinatum) nema ni jedan ispitanik. Nema statistički značajne razlike u nalazu prsišta među sudionicima s i bez šuma ($p=0,375$).



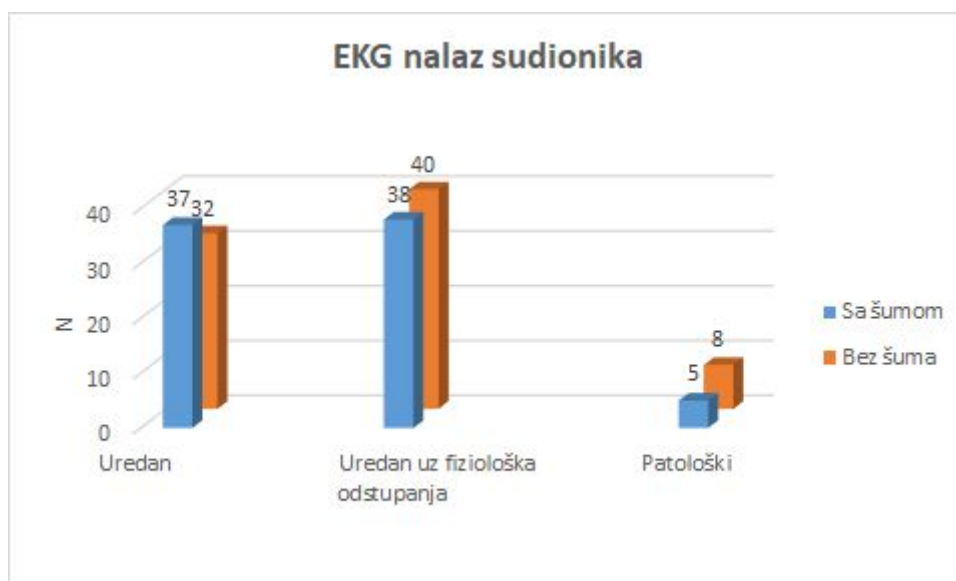
Slika 26. Prsni koš sudionika

4.6. Elektrokardiogram

Tablica 50. EKG nalaz sudionika

EKG nalaz sudionika	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Uredan	37	46,3	32	40,0
Uredan uz fiziološka odstupanja	38	47,5	40	50,0
Patološki	5	6,3	8	10,0
Ukupno	80	100,0	80	100,0

Najveći broj sudionika obje skupine ima uredan EKG, 75 njih sa šumom i 72 bez šuma.



Slika 27. EKG nalaz sudionika

Unutar 75 urednih EKG nalaza sudionika sa šumom, uredan nalaz ima 37 sudionika, a 38 ima uredan nalaz s fiziološkim odstupanjima. Isto tako od 72 sudionika bez šuma s urednim EKG nalazom njih 32 ima sasvim uredan nalaz, a 40 ima uredan nalaz s fiziološkim odstupanjima.

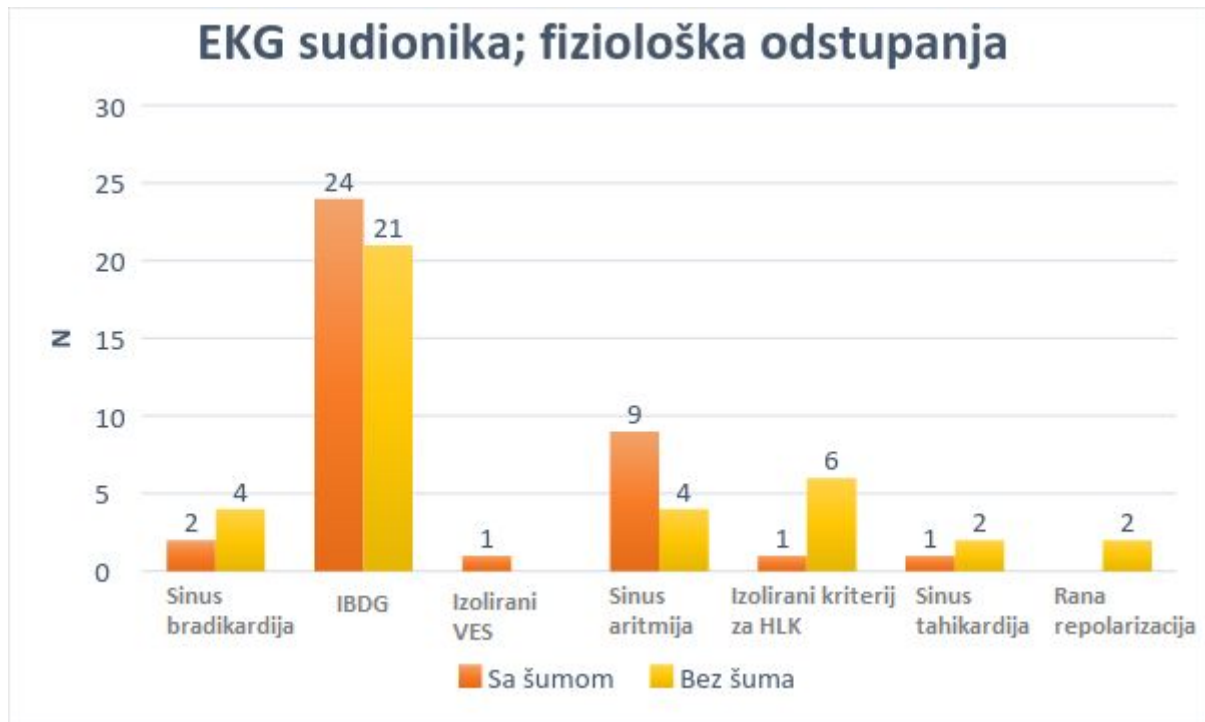
Patološki promijenjen EKG nalaz ima 5 sudionika sa šumom i 8 sudionika bez šuma.

Ne postoji statistički značajna razlika između sudionika sa i bez šuma s obzirom na nalaz EKG-a ($p=0,325$).

Tablica 51. Fiziološka odstupanja EKG-a sudionika

Fiziološka odstupanja EKG-a	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Sinus bradikardija	2	2,5	4	5
Inkompletni blok desne grane	24	30	21	26,3
Izolirane VES	1	1,3	0	0,0
Sinus aritmija	9	11,3	4	5,0
Izolirani QRS kriteriji za HLK	1	1,3	6	7,5
Sinus tahikardija	1	1,3	2	2,5
Rana repolarizacija	0	0,0	2	2,5
Ostalo (sasvim uredan EKG + patološki EKG)	42	52,5	41	51,2
	80	100,0	80	100,0

Inkompletan blok desne grane (IBDG; intraventrikulske smetnje provođenja kroz desnu granu) je najčešće fiziološko odstupanje EKG-a u skupini sa šumom kao i skupini bez šuma.



Slika 28. Fiziološka odstupanja EKG-a sudionika

U skupini sa šumom kao i u skupini bez šuma polovina sudionika s dijagnozom fiziološkog odstupanja EKG-a imaju IBDG kao najčešće fiziološko odstupanje.

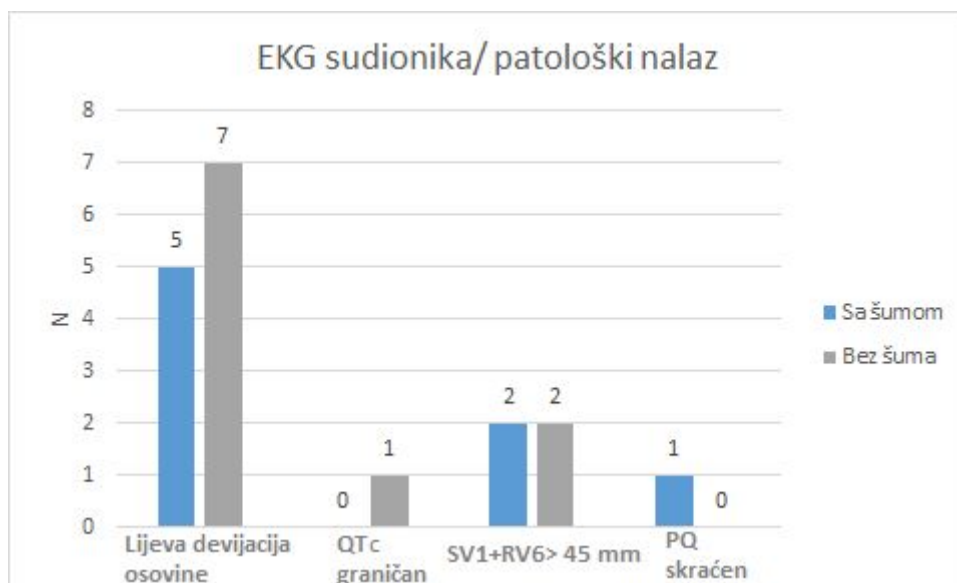
Ne postoji statistički značajna razlika između sudionika sa i bez šuma s obzirom na pojavnost IBDG ($p=0,603$).

Tablica 52. **Prikaz EKG-a sudionika s patološki promijenjenim nalazom**

EKG sudionika/ patološki nalaz	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Lijeva devijacija osovine	5	6,3	7	8,8
QTc graničan	0	0,0	1	1,3
SV1+ RV6 > 45mm	2	2,5	2	2,5
PQ skraćen	1	1,3	0	0,0
Ostalo (sasvim uredan EKG+ fiziološka odstupanja EKG)	72	90,0	70	87,5
Ukupno	80	100,0	80	100,0

Patološki nalaz EKG-a ima 8 sudionika sa šumom i 10 sudionika bez šuma.

U skupini sa šumom kao i bez šuma najčešći patološki nalaz je lijeva devijacija električne osovine.



Slika 29. EKG sudionika s patološkim nalazom

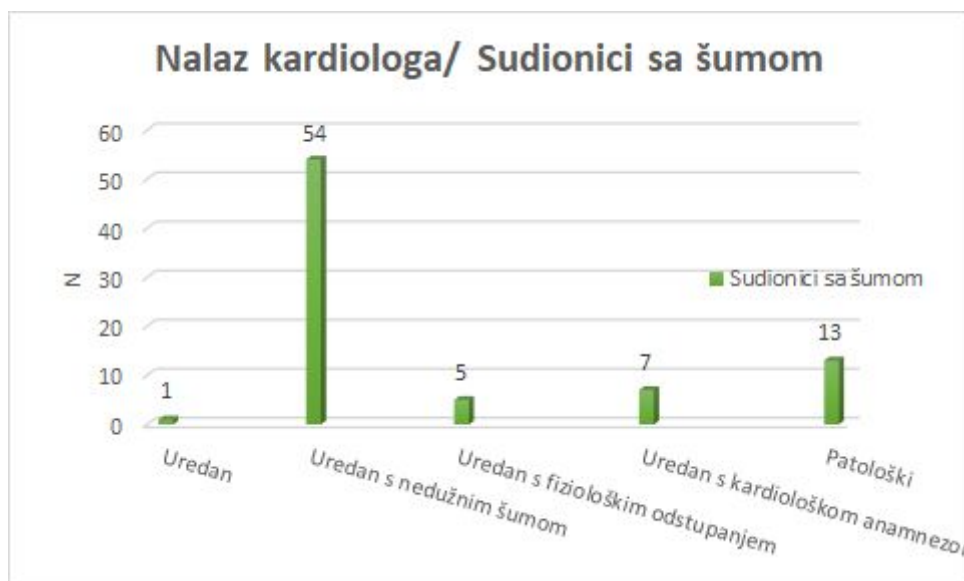
Kod sudionika s patološkim nalazom EKG-a od njih 8 u skupini sa šumom 5 sudionika imaju lijevu devijaciju osovine, te u skupini bez šuma od njih 10 taj nalaz imaju 7 sudionika.

Ne postoji statistički značajna razlika između sudionika sa i bez šuma s obzirom na pojavnost devijacije lijeve osovine ($p=0,596$).

4.7. Nalaz kardiologa /sudionici sa šumom

Tablica 53. Nalaz kardiologa / Sudionici sa šumom

Nalaz kardiologa / Sudionici sa šumom	N	%
Uredan	1	1,3
Uredan+ nedužni šum	54	67,5
Uredan+fiziološka odstupanja	5	6,3
Uredan+pozitivna kardiološka anamneza	7	8,8
Patološki	13	16,3
Ukupno	80	100,0



Slika 30. Nalaz kardiologa/ sudionici sa šumom

Nakon pregleda kardiologa, 67 od 80 sudionika sa šumom ima uredan nalaz (83,8%).

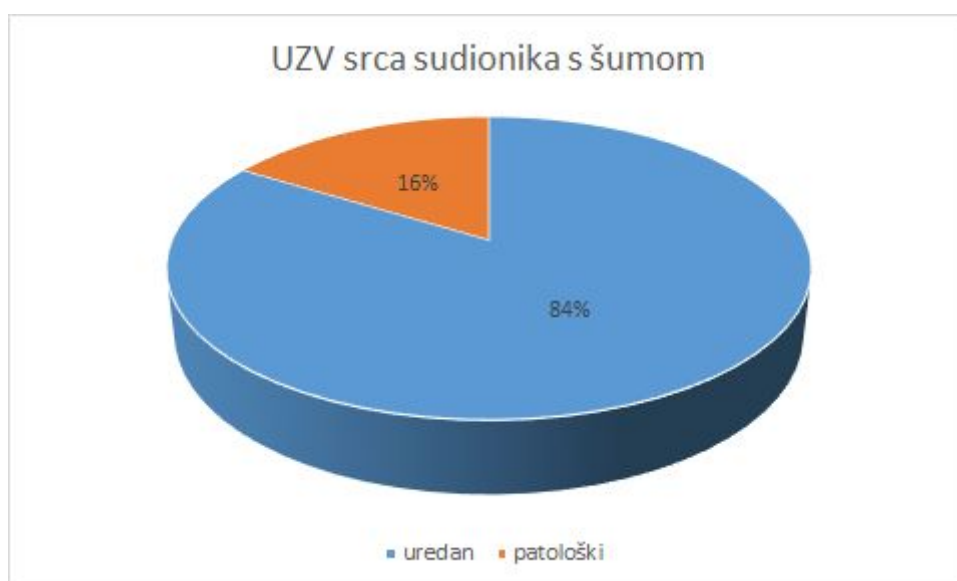
Od tih sudionika jedan ima uredan nalaz bez osobitosti, 54 ih ima uredan nalaz uz prisustvo nedužnog šuma, a 5 ima uredan nalaz uz fiziološka odstupanja. Uredan nalaz i pozitivnu osobnu kardiološku anamnezu ima 7 sudionika, dok je patološki nalaz utvrđen u 13 sudionika (16,25%).

Najčešće dijagnoze su prolaps mitralne valvule (5 sudionika) te dijagnozu ASD-a tip II (5 sudionika). Jedan sudionik ima primarnu hipertenziju uz nedužan šum. Veliku operaciju u osobnoj anamnezi zbog transpozicije krvnih žila ima jedna sudionica, idiopatsku dilataciju plućne arterije jedan sudionik. Jedan sudionik ima dijagnozu uranjanja distalnog (apikalnog) dijela lijeve prednje silazne koronarne arterije (coronary bridging) uz strukturno uredno srce i izrazitu bradikardiju te mu je ugrađen trajni elektrostimulator srca.

4.8. Ultrazvučni nalaz srca

Tablica 54. Nalaz UZV srca / Sudionici sa šumom

UZV nalaz srca / Sudionici sa šumom	N	%
Uredan	67	83.8
Patološki	13	16.3
Ukupno	80	100,0



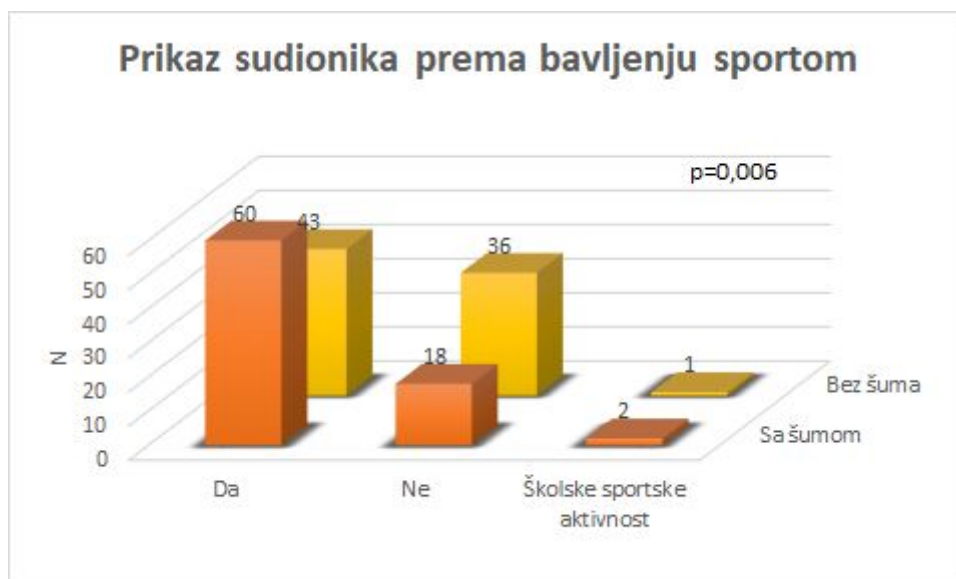
Slika 31. Nalaz UZV srca/ Sudionici sa šumom

Većina sudionika sa šumom, njih 67 (84%) imaju uredan ultrazvuk srca dok 13 sudionika (16%) imaju određeni stupanj strukturne bolesti srca: najčešće je utvrđena mitralna insuficijencija te ASD tip II s ugrađenim srčanim usadcima.

4.9. Sport

Tablica 55. Sportske aktivnosti sudionika

Sportske aktivnosti sudionika	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Da	60	75,0	43	53,8
Ne	18	22,5	36	45,0
Školske sportske aktivnosti	2	2,5	1	1,3
Ukupno	80	100,0	80	100,0



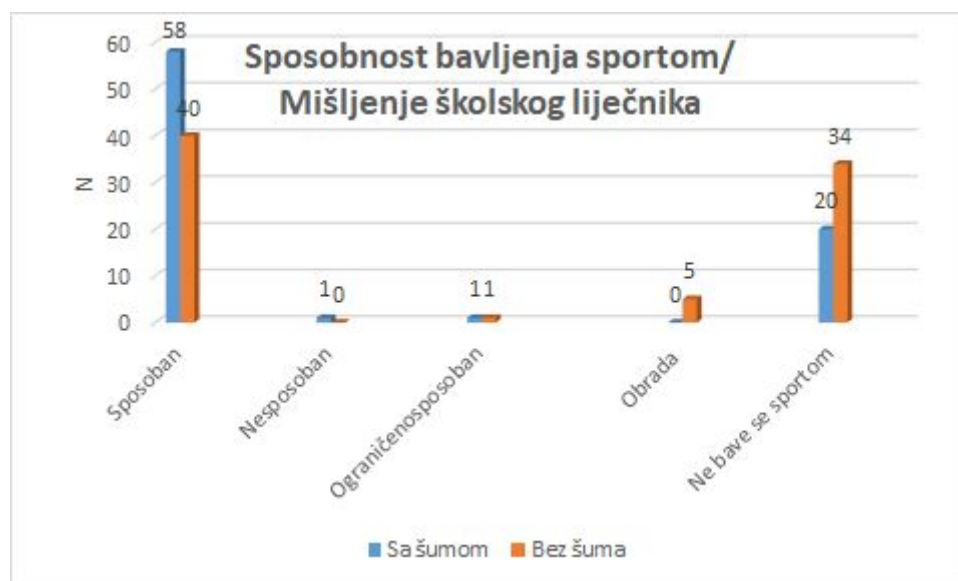
Slika 32. Prikaz sudionika prema bavljenju sportom

Pronađena je statistički značajna razlika u učestalosti bavljenja sportom ($p=0,006$); sudionici sa šumom se češće bave sportom.

4.10. Sposobnost bavljenja sportom/ Mišljenje školskog liječnika

Tablica 56. Sposobnost bavljenja sportom sudionika / Mišljenje školskog liječnika

Sposobnost bavljenja sportom / Mišljenje školskog liječnika	Sudionici sa šumom		Sudionici bez šuma	
	N	%	N	%
Sposoban bez ograničenja	58	72,5	40	50,0
Nesposoban	1	1,3	0	0,0
Ograničeno sposoban	1	1,3	1	1,3
Zdravstvena obrada u tijeku	0	0,0	5	6,3
Ostalo/ne bave se sportom+ nepoznato	20	25,0	34	42,5
Ukupno	80	100,0	80	100,0



Slika 33. Sposobnost bavljenja sportom sudionika / mišljenje školskog liječnika

Najveći broj sudionika obje skupine mogu bez ograničenja participirati u sportskim aktivnostima.

Jedan sudionik sa šumom je zdravstveno nesposoban za bavljenje sportom, te je po jedan sudionik obje skupine ograničeno sposoban. U skupini bez šuma 5 sudionika je nakon pregleda upućeno na daljnju obradu zbog procjene zdravstvenih rizika u odnosu na bavljenje sportom.

Nema statistički značajne razlike u pregledu i nalazu liječnika o sposobnosti bavljenja sportom između sudionika s i bez šuma ($p=0,929$).

5. RASPRAVA

Tjelesna aktivnost iznimno je važna za djecu i adolescente jer utječe na očuvanje zdravlja i prevenciju kroničnih nezaraznih bolesti. Slijedom toga sklonost prema sportu kao izrazito lijepu osobinu kod djece treba njegovati, bilo da je riječ o bavljenju sportom unutar škole, sportskog kluba, ili je riječ samo o povremenoj igri s prijateljima. Uključivanje u organiziranu sportsku aktivnost koja je primjerena dobi zasigurno ima povoljan utjecaj na ukupni razvoj mlade osobe usadujući joj bitne životne vrijednosti kao što su odgovornost, upornost, prilagodba timskom radu, itd. Međunarodno istraživanje o zdravstvenom ponašanju učenika (HBSC) (53) iz 2016. koje u četvorogodišnjim intervalima provodi Svjetska zdravstvena organizacija (*World Health Organization, WHO*) u više od 40 zemalja je potvrdilo da tjelesna aktivnost mladih opada s porastom dobi te je niža kod ženskog spola. Iste nepovoljne trendove u tjelesnoj aktivnosti mladih dobili su Jurakić i Pedišić meta-analizom podataka 32 studije o tjelesnoj aktivnosti mladih iz više zemalja svijeta (54). Prema podacima HBSC istraživanja o zdravstvenom ponašanju učenika iz 2014. koji se odnose na Hrvatsku (5) u dobi od 15 godina samo je 25% učenika i 12% učenica tjelesno aktivno jedan sat i više dnevno koliko se u toj dobi preporučuje. No, u odnosu na ostale zemlje Hrvatska se nalazi među 10 zemalja s najvišom razinom tjelesne aktivnosti učenika (53), što je vrijedan podatak no s druge strane ukazuje da je nedovoljna tjelesna aktivnost općeprisutna pojava među djecom i mladima diljem svijeta sa svim dugoročnim posljedicama na zdravlje. Nameće se očita potreba za sustavnom promocijom tjelesne aktivnosti, no potrebno je ulagati dodatna sredstva i trud svih sudionika društva koji se bave djecom i mladima. Zapravo, jedna od osnovnih zadaća školskog sportskog sustava jeste stvoriti kod učenika važnu naviku za svakodnevnom fizičkom aktivnošću odnosno bavljenjem sportom u budućnosti (6,8,54). Za sportsku aktivnost je dokazano kako značajno poboljšava kardiovaskularno zdravlje jer povećava "zaštitni" kolesterol, lipoprotein velike gustoće (*high density lipoprotein, HDL*), smanjuje razinu ukupnog kolesterola i lipoproteina male gustoće (*low density lipoprotein, LDL*) te triglicerida, smanjuje arterijski tlak, povoljno djeluje na metabolizam šećera, smanjuje stres, prevenira debljinu i kronične bolesti (šećernu bolest, hipertenziju, ali i

osteoporozu), zatim poboljšava tjelesnu kondiciju i motoričke vještine i što je jako bitno, značajno poboljšava spoznajne sposobnosti (koncentraciju i učenje). Epidemiološka istraživanja pokazala su da na nastanak inzulinske rezistencije i inzulinske neovisnog dijabetes melitusa više utječe smanjena tjelesna aktivnost nego pojačana prehrana (6).

Bavljenje sportom, i aktivno/profesionalno i rekreativno uključujući i školsko, može biti okidač za nepoželjne zdravstvene incidente u predisponiranih osoba svih dobni skupina. Tako su u velikom tridesetgodišnjem istraživanju u talijanskoj regiji Veneto, Corrado i suradnici zaključili da su sportske aktivnosti adolescenata i mladih odraslih povezane sa povećanim rizikom iznenadne smrti, jednako kod oba spola. Sport, sam za sebe, nije bio uzrok povećanju mortaliteta, ali je bio okidač za iznenadnu smrt u sportaša koji su imali neko srčano stanje rizično za pojavu životno ugrožavajućih ventrikularnih aritmija tijekom fizičkog napora. (10). Zbog toga je već dulji niz godina uočena važnost primarne prevencije i zaštite zdravlja sudionika sportskih aktivnosti i profesionalnih sportaša, ali i potrebe organizacije sekundarne prevencije. Preventivni pregledi sportaša dio su mjera primarne prevencije, ne samo iznenadne srčane smrti, i u svijetu se nastoje standardizirano provoditi prije početka bavljenja sportom kao i periodično (12,13,14,15). Zbog toga je opravdan sve veći interes za preventivnim pregledima djece sportaša prije sudjelovanja u različitim vrstama sportskih aktivnosti, i na svim razinama. Oni su važan mehanizam zaštite zdravlja djece sportaša jer omogućavaju više oblika intervencija: liječenja i izlječenja bolesti, spriječavanja daljnjeg napredovanja bolesti i simptoma te utvrđivanja potrebe i preporuke privremene ili čak trajne obustave sportskih aktivnosti (14,15).

Kardijalna patologija najčešći je medicinski razlog diskvalifikacije sportaša iz sportske aktivnosti, a šum na srcu je jedan od češćih znakova koji ukazuje na tu patologiju. S druge strane, funkcionalni šum srca učestale je pojavnosti, osobito u mlađih. Kod 50-70% djece se u određenom razdoblju odrastanja može čuti srčani šum, ali većina njih ipak nema bolest srca. Nadalje, više od 90% šumova u djece su nedužni šumovi koji su ili akcidentalni (u potpuno normalnom i zdravom srcu) ili funkcionalni (kada je srce zdravo no pojačano opterećeno, npr. hipertireoza, hiperpireksija, anemija, (1,2,3,4,25,30). Međutim, svaki srčani šum zaslužuje pažnju i evaluaciju na što ukazuje istraživanje Kanga i suradnika (55).

U istraživanje je uključeno ukupno 160 djece podijeljene u dvije skupine: 80 u skupini sa srčanim šumom i 80 u skupini bez srčanog šuma tj. kontrolnoj skupini. Prosječna dob ispitanika je iznosila 12,7 godina s rasponom od 8 do 19 godina. Nije bilo razlike među studijskim skupinama vezano uz dob ($p=0,847$). Bitno je da između skupina nema dobne razlike jer je klinički srčani šum relativno čest nalaz, u nekim istraživanjima u do 70% djece (1,2), dok neki autori navode da svako dijete u jednom razdoblju svog odrastanja ima čujan srčani šum (3,4,25), ali ipak najčešći je u pubertetu (zbog ukupnog rasta, razvoja srca i povećanih potreba te uspostavljanja neuroendokrine osi) te je jako važno da su djeca s i bez šuma jednake dobi. Također, među skupinama s i bez srčanog šuma nema razlike po spolu budući da su u potpunosti jednake frekvencije (59 dječaka i 21 djevojčica) što je važno jer su određeni šumovi, bilo funkcionalni ili patološki, i srčane greške češće u određenom spolu, kao npr. funkcionalni šum uslijed anemije i šum prolapsa mitralne valvule djevojčica te pulmonalni ejekcijski šum i sistolički šum u sklopu hipertrofijske kardiomiopatije u dječaka (56,57). U ranijim istraživanjima je utvrđeno da osobe astenične konstitucije, kao i osobe s Marfanovim sindromom imaju veću prevalenciju srčanog šuma (48). No u ovom istraživanju nije bilo razlike među skupinama što se tiče tjelesne visine i mase. Ipak, ispitanici sa srčanim šumom su imali niži indeks tjelesne mase (BMI) od onih bez ($p=0,043$). Rezultati istraživanja Venugopalana i suradnika (58) na više od 150 djece s kongenitalnim srčanim greškama su u skladu s ovim istraživanjem. Naime, Venugopalan je utvrdio da djeca sa srčanom greškom češće imaju malnutriciju u usporedbi s zdravom djecom, a napose oni sa simptomatskom greškom imaju i akutnu i kroničnu malnutriciju te niži BMI, dok oni s asptomatskom srčanom greškom imaju češće samo akutnu malnutriciju. Također, kada smo uspoređivali stupanj uhranjenosti sudionika, utvrđeno je da djeca bez šuma imaju više razine stupnja uhranjenosti od sudionika sa šumom ($p=0,023$), dominantno s pomakom u desno tj. veći je stupanj pretilosti u sudionika bez šuma. Razlog može biti to što se u pretile djece šum, osobito funkcionalni, teže čuje auskultacijom, te što se ta djeca manje bave sportom, dok su ona normalne uhranjenost češće sportaši. Razlog nižeg BMI u djece sa šumom na taj način može biti i prikriveni bias, odnosno posljedica činjenice da djecu koja se bave sportom češće pregledavamo pa im samim time i češće utvrdimo postojanje šuma.

Rezultati našeg istraživanja su pokazali kako ne postoji razlika u puls (p= 0,502) i dijastoličkom tlaku (p= 0,783) između sudionika sa šumom i bez, no djeca bez šuma imaju viši sistolički tlak od sudionika sa šumom (p= 0,006). Ovaj rezultat se može objasniti činjenicom da je stupanj uhranjenosti kao i broj pretilih djece bio veći u skupini bez šuma, a znamo da su to vrlo bitni čimbenici koji pridonose arterijskoj hipertenziji. U studiji Musil, Majer i Jureša (35) koja je obuhvatila 965 adolescenata, učenika 8. razreda pretilost i etnicitet su čimbenici povezani s visokim RR. Vjerojatnost za visoki RR je bila najmanje tri puta veća kod preuhranjene djece (=>85percentile). Podatak našeg istraživanja o višem sistoličkom RR djece bez šuma, odnosno nižem RR djece sa šumom je u diskrepanciji s većinom istraživanja uključujući i opservacijsko istraživanje I. Gyárfása (59) iz 1977. Naime, u ovom istraživanju koje je uključivalo više od 17 000 djece u dobi od 11-15 godina, utvrđena je veća incidencija srčanog šuma u djece koja su imala arterijsku hipertenziju i obrnuto. Ipak, u našem istraživanju je utvrđen ukupno mali broj djece s hipertenzijom (6 sudionika sa i 8 sudionika bez šuma) i nije bilo statistički značajne razlike među skupinama. Dodatno, nije bilo razlike među skupinama s i bez šuma u kategoriji centila sistoličkog (p= 0,363) niti dijastoličkog tlaka (p= 0,084).

Što se tiče anamnestičkih podataka, djeca sa šumom značajno češće imaju negativnu obiteljsku anamnezu nagle srčane smrti i rjeđe srčanu bolest u obitelji od sudionika bez šuma (p= 0,021). Ovaj rezultat nije očekivan s obzirom da iako je većina bolesti srca multifaktorijalna i dobrim dijelom uvjetovana životnim navikama i posljedičnim kroničnim bolestima, ipak je dio kongenitalnih anomalija srca dijelom u potpunosti nasljedan, a dijelom djelomično nasljedan. U vidu preventivnih pregleda djece sportaša ovaj rezultat naglašava važnost kliničkog pregleda i anamnestičkih podataka (22,23,24,48,60). Većina stanja koja predstavljaju rizik za iznenadnu smrt mladih sportaša su genetski određene bolesti te je obiteljska anamneza jako važna. S druge strane fizikalni pregled mladog sportaša sa srčanom patologijom može biti sasvim uredan. Obiteljska anamneza na iznenadnu smrt, srčanu bolest ili anomaliju može pobuditi sumnju na te bolesti u asimptomatske osobe. Sve to čini obiteljsku i osobnu anamnezu još značajnima (22.). Uzimanje anamnestičkih podataka tijekom preventivnog pregleda može razotkriti po nekim autorima 64-78% (23) do čak 88%

kardioloških medicinskih odstupanja (24). Teži se za standardizacijom upitnika anamneze, uglavnom su slični, a najviše su u upotrebi AHA preporuke i preporuke konzensusa stručnih europskih društva kardiologa i sportskih djelatnika (13,14,15). AHA preporuke uz fizikalni pregled uključuju 14 ciljanih pitanja osobne i obiteljske anamneze fokusiranih na kardiovaskularni sustav. Kroz njih se traga za postojanjem simptoma u naporu, dosadašnjim srčanim smetnjama, kao i ozbiljnim srčanim bolestima i smetnjama u užoj obitelji i ev. slučajevima iznenadne smrti (13,24,61). Preporuke iz 2007.godine su ažurirane 2014.godine uz novinu u vidu prijedloga da preventivnim pregledom bude obuhvaćena sva zdrava populacija mladih ljudi od 12-25 godine(62). ESC preporuke iz 2005.g.su slične za upitnik osobne i obiteljske anamneze a razlikuje se u tome što je u obiteljsku anamnezu dodan upit o koronarnim arterijskim bolestima i traži se više specifičnih detalja o srčanom šumu tijekom fizikalnog pregleda (14). Američka pedijatrijska akademija i 5 drugih stručnih društava u SAD-u su dali svoje smjernice za preventivni pregled sportaša koje su trenutno najobuhvatnije i u širokoj upotrebi kako za odrasle tako i za djecu i adolescente tzv. PPE-4td (15). Rabi se standardizirani upitnik anamneze od 12 pitanja nešto opširniji od upitnika AHA i ESC. Mnoge zemlje diljem svijeta su uvele ove smjernice u cilju smanjenja različitosti pristupa i efektivnijeg probira na kardiovaskularne rizike (24,28). Jako je važno prisustvo roditelja tijekom pregleda za mlađe od 18 godina uz upotrebu strukturiranog anamnestičkog upitnika, posebno za bolesti i patološka srčana zbivanja u obiteljskoj i osobnoj anamnezi (24,28). Drugim riječima i sudionici bez šuma ako imaju pozitivnu kardiološku anamnezu mogu biti ugroženi neželjenim kardijalnim zbivanjem kao i djeca sa šumom. Kako je već navedeno u ovom radu je skupina djece bez šuma imala značajno češće pozitivnu anamnezu nagle srčane smrti što znači da trebaju biti u fokusu pažnje jednako kao i oni sa kliničkim nalazom na srcu.

Kada se uzmu u obzir podaci iz osobne anamneze, postoji statistički značajna razlika u prisutnosti simptoma koji mogu pobuditi sumnju na bolest srca, i to da su takvi simptomi češći u skupini djece sa šumom (20 vs 2, $p < 0,001$). Tome u prilog ide većina preglednih članaka koja naglašava jednaku važnost anamneze i kliničkog nalaza u sistematskim preventivnim pregledima u školskoj dobi (4,31,63)

Sistolički šum u ovom istraživanju je imalo 79 od 80 sudionika sa šumom (99%) što je u skladu s većinom ranijih istraživanja u kojima je taj postotak redovito veći od 90% kao i prevalencijom sistoličkog šuma u populaciji djece i adolescenata (64). Za razliku od sistoličkog šuma, dijastolički šum u dječjoj dobi je uvijek patološki. Kod sudionika ovog istraživanja s dijastoličkim šumom postavljena je dijagnoza idiopatske dilatacije pulmonalnog trunkusa uz insuficijenciju pulmonalne valvule. To je vrlo rijetka kongenitalna anomalija srca, kojoj je etiologija nepoznata s ukupno incidencijom 0,0073% te incidencijom od 0,6% od svih kongenitalnih anomalija, dok se dijagnoza potvrđuje ehokardiografski i kateterizacijom srca. (65).

Prosječna dob dijagnosticiranja šuma je iznosila $9,1 \pm 3,9$ godina što je u skladu s jednim dijelom sličnih istraživanja uključujući i istraživanje Kanga i suradnika koji su na više od 80000 djece utvrdili da je najčešća incidencija srčanog šuma u dječjoj dobi od 5 do 13 godina (55,66). Ipak, dio istraživanja uključuje specifične dobne skupine te je nemoguće poopćiti sve rezultate, s obzirom da se naša studijska populacija sastojala od djece školske dobi i nije uključivala novorođenčad i djecu predškolske dobi.

Nadalje, najviše sudionika sa šumom je imalo jačinu šuma stupanj 1 (61%), stupanj 2 38% sudionika, a 1% 3. šum stupnja glasnoće što je u skladu s podacima iz literature i velikih istraživanja (55,67,68). Kang i suradnici su ciljanim fizikalnim pregledom srca 81213 predmijevano zdravih učenika osnovnih škola utvrdili 2193 (2,7%) učenika sa srčanim šumom od kojih je kod 215 djece dijagnosticirana strukturna bolest srca, najčešće VSD. Šum stupnja 1-2 imalo je 1797 (81,9%) učenika s šumom, a njih 396 (18,1%) šum stupnja 3-6. Studija sugerira da naizgled zdrava djeca sa šumom manjim ili jednakim 2. stupnju imaju manju vjerojatnost postojanja predležće bolesti a kod naizgled zdrave djece sa šumom jednakim stupnju 3 ili većem preporučena je daljna kardiološka obrada. U ovom istraživanju većina djece sa šumom je imala šum do 2. stupnja glasnoće, a samo jedan sudionik šum 3. stupnja glasnoće i kod njega je utvrđena bolest srca. To potvrđuje činjenicu da intenzitet šuma nije indikator patologije i značajnosti šuma. Poznata je činjenica da šum malog i hemodinamski nevažnog ventrikularnog septalnog defekta može biti i vrlo glasan ("mali ptić-veliki krič"), ali je točno i to da je kod stenotičnih mana jačina šuma proporcionalna

težini stenoze ušća. (69). Također, 86,3% sudionika je imalo punktum maksimum šuma uz donji lijevi rub sternuma, dok je kod manjeg broja djece to na vrhu srca (7,5%), zatim na bazi srca (5%) i aortnom ušću (1,3%). Slični rezultati su utvrđeni i u ranijim istraživanjima (70), uz napomenu da je tome razlog vjerojatno anatomija srca u dječjoj dobi i ukupna veličina srca, kao i najčešći uzroci šuma u toj dobi (funkcionalni šumovi, VSD, ASD, itd). Deformaciju prsnog koša nije imao značajan broj sudionika: ljevka prsa je imalo 4 sudionika sa šumom i 1 sudionik bez šuma, dok koko[ja prsa nije imao niti jedan sudionik. Deformacije prsnog koša samostalno ili u kombinaciji s deformitetima kralježnice mogu uzrokovati klinički šum na srcu koji nije posljedica bolesti odnosno anomalije srca (71).

Vezano uz nalaz EKG-a koji je učinjen svim sudionicima, nije bilo statistički značajne razlike između skupine sa šumom i bez šuma ($p= 0.325$). Nadalje, najveći broj sudionika je imalo uredan EKG s ili bez fizioloških odstupanja (75 sa šumom vs 72 bez šuma), dok je najčešće patološko odstupanje u obje skupine bila lijeva devijacija osi, što je također najčešći patološki nalaz u ranijim istraživanjima osoba u dječjoj dobi (40,41,42). S obzirom na navedeno, možemo zaključiti da prisutnost šuma nije prediktor patološkog nalaza EKG-a, i obrnuto te činjenicu da je bitno snimati EKG tijekom preventivnih, sistematskih pregleda u dječjoj dobi. Primjerice, inkompletni blok desne grane, kao najčešće fiziološko odstupanje u nalazu EKG-a u svim dobnim skupinama do 30 godine života, a što je također dokazano i u ovom istraživanju (40,41,42) se vrlo često nalazi u djece s atrijskim septalnim defektom (ASD). Činjenica da je ASD tip II najčešća neprepoznata kongenitalna anomalija samo naglašava važnost snimanja EKG-a u dječjoj dobi, a osobito u sportaša što je potvrđeno velikim istraživanjem u talijanskoj regiji Veneto, gdje su uvođenjem EKG-a u sistematski pregled sportaša tijekom 30 godina, smanjili smrtnost sportaša za oko 90%. (72).

Nakon pregleda kardiologa, kod 54 od 80 sudionika sa šumom utvrđen je nedužan šum (67,5%), uredan nalaz uz fiziološka odstupanja s ili bez kardiološke anamneze je imalo 13 sudionika (16,3%). Patološki nalaz je utvrđen u 13 sudionika (16,3%), od čega njih 5 ASD tip II i 5 mitralnu regurgitaciju blagog do umjerenog stupnja, a samo jednom djetetu je zabranjeno bavljenje sportom (Mb Barlow, mitralna regurgitacija umjerenog stupnja). Navedeni rezultati su u skladu s ranije provedenim istraživanjima na većem broju djece

(40,41, 70,71,72). Vrlo je važno svaku sumnju na kongenitalnu srčanu anomaliju dodatno kardiološki obraditi i potvrditi ili odbaciti sumnju.

Dokazano je u nekoliko velikih istraživanja kako iskustvo liječnika školske medicine pridonosi točnijem postavljanju sumnje na patologiju srca, dijagnoze te konciznijem upućivanju na pregled pedijatrijskom kardiologu (67). Školski liječnik je u položaju kontinuirano pratiti dijete kroz cijelo razdoblje rasta i odrastanja što sigurno pridonosi boljem uvidu u njegovo zdravstveno stanje. Isto tako ima mogućnost brze i jednostavne suradnje s roditeljima i nastavnicima, što je za povijest anamnestičkih podataka iznimno važno. Ujedno je upućivanje djeteta kardio-pedijatru za potvrdu ili razjašnjenje dijagnoze povezano sa smanjenjem roditeljske anksioznosti što je jednako važno. Poznato je da i najmanja dvojba liječnika oko nalaza na srcu izaziva u pravilu veliku zabrinutost roditelja i visoki stupanj zabrinutosti te da oni traže najbrži način kako doći do pedijatrijskog kardiologa i konačne dijagnoze (67,73).

Kada smo promatrali bavljenje sportom, utvrdili smo da se sudionici sa šumom više bave sportom nego sudionici bez šuma ($p=0,006$). U analizi ovog rezultata treba biti oprezan jer su mogući čimbenici utjecaja višestruki. Najvjerojatniji razlog, iako ne možemo isključiti ni ostale, je da djecu koja se bave sportom pozornije kontroliramo i pregledavamo te im češće utvrdimo srčani šum. Isto tako, djeca koja se ne bave sportom rjeđe dolaze na sistematske preglede, a znajući da je većina funkcionalnih šumova prolazna i prisutna u samo određenom dijelu odrastanja, kod te djece funkcionalni šumovi jednostavno prođu nezapaženo. Što se tiče izbora vrste sporta kojim se djeca bave, to može ovisiti o sposobnosti podnošenja fizičkog opterećenja djeteta sa šumom odnosno anomalijom srca, no zapravo je to puno više društveno uvjetovano jer djeca treniraju ono što im se nudi i što je dostupno, odnosno što je u lokalnoj zajednici popularno i najaktualnije. Tako nogomet dominira u većini sredina, pa tako i u ovom istraživanju, iako je Omiš primorski grad te su vaterpolo i plivanje također zastupljeni. Najveći broj sudionika obje skupine mogu bez ograničenja participirati u sportskim aktivnostima i nema statistički značajne razlike u pregledu i nalazu liječnika o sposobnosti bavljenja sportom između sudionika s i bez šuma. Dakle dijagnosticirani šum nije bio kontraindikacija u velikoj većini slučajeva za sposobnost bavljenja sportom, jedan sudionik te

skupine je dobio mišljenje da nije sposoban za sport (mitralna insuficijencija stupnja 2+) a jedan sudionik ima uz primjenjenu terapiju određena ograničenja bavljenja sportom s obzirom na bronhokonstrikciju izazvanu naporom (VIB). U skupini bez šuma jedan sudionik je ograničeno sposoban, također zbog vježbom izazvane bronhokonstrikcije, a 5 sudionika su upućeni na daljnu obradu (dvoje zbog boli u grudnom košu pri tjelesnoj aktivnosti, jedno zbog graničnih vrijednosti QTc-intervalu, a dvoje zbog lijeve električne osovine srca u EKG).

Naša studija je potvrdila da je srčani šum promatranih ispitanika školske dobi najčešće imao odlike funkcionalnog šuma koji nije ometao participaciju djece u sportskim aktivnosti u punom opsegu. Kako je ipak srčani šum jedan od češćih znakova kardijalne patologije koja je nekad i životno ugrožavajuće zbivanje potrebna su daljnja istraživanja u cilju što ranijeg i pouzdanijeg prepoznavanja eventualne patološke podloge srčanog šuma time i pravovremenog ograničavanja sportskih aktivnosti..

Slabost studije je što kontrolna skupina bez šuma nije imala pregled kardiologa pa time ni UZV srca.

6. ZAKLJUČCI

- Djeca sa šumom i bez šuma ne razlikuju se u visini niti težini ali postoji razlika u ITM, djeca bez šuma imaju viši ITM od djece bez šuma (20,5kg/m² vs 19,6kg/m²)
- Djeca sa šumom su u osobnoj anamnezi imala značajno češće kardijalnu simptomatologiju od skupine bez šuma (20 vs 2)
- Djeca bez šuma su imala češće pozitivnu obiteljsku anamnezu iznenadne smrti i strukturne bolesti srca prije 50. godine života (29 vs 17) što ih stavlja u fokus pažnje kao i one sa kliničkim nalazom na srcu.
- U vidu preventivnih pregleda djece sportaša ovi rezultati naglašavaju važnost kako kliničkog pregleda tako i anamnestičkih podataka; kako fizikalni pregled, ali i osobna i obiteljska anamneza djece sa srčanom patologijom ne moraju uvijek biti pozitivni tako tek njihova kombinacija povećava osjetljivost preparticipacijskih pregleda.
- Sudionici bez šuma imaju viši sistolički tlak od sudionika sa šumom, ali i dalje unutar referentnih vrijednosti (115,0 vs 111,6). U dijastoličkom tlaku ne postoji značajna razlika između skupina.
- U skupini sa šumom dominira sistolički šum i prisutan je kod 79 ispitanika dok jedan ispitanik ima dijastolički šum.
- Kod 99% djece sa šumom jačina šuma je prvog i drugog stupnja, treći stupanj je imalo jedno dijete
- Punctum maximum je najčešće na donjem lijevom rubu sternuma (86,3%)
- Nalazi EKG-a su bili usporedivi između studijskih skupina, najveći broj sudionika je imao uredan EKG, 75 djece sa šumom i 72 djece bez šuma
- U obje skupine inkompletni blok desne grane je najčešća dijagnoza fiziološkog odstupanja EKG-a (24 ispitanika sa šumom i 21 ispitanik bez šuma) dok je najčešće patološko odstupanje u obje skupine bila lijeva devijacija osi (5 ispitanika sa šumom i 7 ispitanika bez šuma)

S obzirom na navedeno, možemo zaključiti da prisutnost šuma nije prediktor

patološkog nalaza EKG-a i obrnuto.

- Nakon pregleda pedijatrijskog kardiologa kod 67 od 80 sudionika sa šumom (83,7%) je utvrđen nedužni šum s urednim UZV srca a prolaps mitralne valvule je najčešći patološki nalaz (5 od 13 ispitanika s patološkim UZV srca)
- Najveći broj sudionika obje skupine mogli su bez ograničenja participirati u sportskim aktivnostima i nema statistički značajne razlike u pregledu i nalazu liječnika o sposobnosti bavljenja sportom između sudionika s i bez šuma, odnosno u većine dijagnosticirani šum nije bio kontraindikacija za bavljenja sportom.

Zaključno se može ustvrditi da većina djece sa šumom ima inocentan šum (83,7%) i da prisutnost šuma pa čak i strukturne bolesti srca nije značajno utjecala na preporuku pedijatra-kardiologa odnosno mišljenje školskog liječnika o sposobnosti bavljenja sportom za školska sportska natjecanja. Zbog ozbiljnosti rizika neprepoznatih kardiovaskularnih bolesti, jasna je potreba što ranijeg otkrivanja patoloških zbivanja i provođenja postupaka primarne prevencije, jer bavljenje sportom može biti okidač neprepoznatih kardiovaskularnih bolesti. Navedeno, povećava značajnost sportskih preventivnih pregleda djece za školska sportska natjecanja. Za egzaktnu dijagnostiku kardiološkog statusa pri namjenskom pregledu za školska sportska natjecanja, uz anamnezu i fizikalni pregled potrebno je uvesti EKG kao redoviti dio pregleda jer značajno povećava osjetljivost pregleda. Pritom se smanjuje potreba za nepotrebnom dijagnostičkom obradom kao i stupanj nelagode koja se stvara kod roditelja, ali i djece, jer se u vremenskom periodu čekanja pregleda pedijatra-kardiologa ograničava bavljenje sportom i fizičkom aktivnošću.

Slijedom navedenog hipoteza, postavljena na početku istraživanja, da su djeca sa srčanim šumom ugroženijeg zdravlja s posljedično manjom participacijom u sportskim aktivnostima nije potvrđena.

7. SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je procijeniti važnost srčanog šuma u djece školske dobi koja sudjeluju u sportskim aktivnostima na školskim natjecanjima.

Metode: Proveli smo retrospektivno istraživanje s kontrolnom skupinom koja je izjednačena prema dobi i spolu (eng. *case-control study*). Raspon dobi uključene djece je bio od 8 do 19 godina, a medicinski podaci, uključujući dijagnozu srčanog šuma prikupljeni su na redovitom sistematskom pregledu liječnika školske medicine.

Rezultati: U istraživanje je uključeno ukupno 160 djece školske dobi: 80 djece sa srčanim šumom i 80 djece bez srčanog šuma koja su odgovarala po dobi i spolu. Djeca bez šuma su češće imala u obiteljskoj anamnezi iznenadnu srčanu smrt i strukturnu bolest srca prije 50. godine (39 vs 17, $p = 0.021$). Međutim djeca sa šumom su značajno češće imala pozitivnu osobnu anamnezu na kardiološke bolesti (17 vs 1, $p < 0.001$) Sistolički šum je utvrđen u 79 djece, a jedno dijete je imalo dijastolički šum. Nije bilo statistički značajne razlike između djece sa i bez šuma vezano uz nalaza EKG-a ($p=0.325$). U skupini sa šumom 83,7% djece je imalo fiziološki šum, s potpuno urednim ehokardiografskim nalazom.

Najveći broj djece obje skupine je dobilo dozvolu za sudjelovanje u sportskim školskim aktivnostima i natjecanjima i nema statistički značajne razlike u mišljenju liječnika o sposobnosti bavljenja sportom između sudionika s šumom i bez šuma ($p=0,929$)

Zaključak: Srčani šum u djece školske dobi najčešće je fiziološki. Potrebna je pažljiva procjena svakog djeteta sa šumom, no u većini slučajeva ne predstavlja zapreku sportskim aktivnostima.

8. ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the significance of heart murmur in children participating in sports activities at schools' competitions.

Methods: We conducted a retrospective case-control study with a control group consisting of children matched by gender and age. The age span of children included was 8-19 years, and the medical data including the positive diagnosis of heart murmur was collected by the school medicine doctor during the regular systematic examination.

Results: The study was conducted on a sample of 160 school-age children of matching age and gender: 80 children with heart murmur and 80 without murmur.

Children without murmur more often had a family history of sudden cardiac death and structural heart disease before the age of 50 (39 vs 17; $p=0.021$).

However, children with murmur had considerably higher rate of positive personal anamnesis regarding cardio diseases (17 vs 1, $p<0.001$).

Systolic murmur was present in 79 children (98%), and one had diastolic murmur. There was no statistically significant difference between children with or without murmur regarding the ECG findings ($p=0.325$).

In the murmur group 83.7% of children have innocent murmurs, with a normal echocardiogram.

The majority of children from both groups are allowed to participate in sports activities in school and in doctor's opinion there is no considerable statistic difference in the sport capability between participants with or without murmur ($p=0,929$).

Conclusion: Heart murmur in school-age children is most often innocent. Careful evaluation is required, however, in most cases it does not present an obstacle to pursue sports.

9. LITERATURA

1. Metličić V. Pristup djetetu sa šumom na srcu. *Pediatr. Croat* 2009; 53 (Supl 1):21-26
2. Kobinger M. Assessment of heart murmurs in childhood, *Journal de Pediatria* 2003;0021-7557/03/79.Supl.1/S87
3. Martins P, Dinis A, Canha J, Ramalheiro G, Castela E. Innocent Heart Murmurs. *Rev Port Cardiol* 2008; 27 (6): 815-831
4. Frank JE, Jacobe KM. Evaluation and management of heart murmurs in children. *Am Fam Physician*. 2011 Oct 1;84(7):793-800. Review.
5. Stevanović R, Capak K et al. eds. Istraživanje o zdravstvenom ponašanju učenika /Health Behaviour in School-aged Children – HBSC 2013/2014: osnovni pokazatelji zdravlja i dobrobiti učenika i učenica u Hrvatskoj. Zagreb, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Mrch/2016
6. Mišigoj-Duraković M i sur. Tjelesno vježbanje i zdravlje. Zagreb: Grafos, 1999, str 72
7. Rakovac M. Učinkovitost intervencija zdravstvenih djelatnika primarne zdravstvene zaštite u pomicanju tjelesne aktivnosti kod djece i mladih. *Paediat Croat*.212;56:327-34
8. Kralj R. Djeca i sport (Internet). 2008 Apr 21 (pristupljeno 29.01.2017.) Dostupno na <http://www.pliva.zdravlje.hr/aktualno/clanak/14037/Djeca-i-sport.html>
9. Matković B, Rubić L. Fiziologija sporta i vježbanja. Zagreb: Kineziološki fakultet; 2009.
Str 42
10. Corrado D et al. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J. Am Coll Cardiol*. 2003 Dec 3;11(42):Abstract
11. Veber D, Varljen N, Ivančev I. Prevencija iznenadne srčane smrti kod sportaša-iskustva u Hrvatskoj i inozemstvu. *Medicina flumensis* 2015, Vol 51, No.2, p.243-253/
<http://hrcak.srce.hr/medicina>
12. Preventivni pregledi sportaša. Smjernice hrvatskog društva za sportsku medicinu.
Medicina sporta. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2006.

13. MaronBJ,ThompsonPD,AckermanMJ,etal.Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 2007;115:1643–55
14. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2005; 26:516–24
15. American Academy of Family Physicians, American Academy of Pediatrics, American College of Sports Medicine, American Medical Society for Sports Medicine, American Orthopaedic Society for Sports Medicine, American Osteopathic Association of Sports Medicine. Preparticipation physical evaluation. 4th edn American Academy of pediatrics;2010.
16. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, MD, Schiavon M, Thiene G. Trends in Sudden Cardiovascular Death in Young Competitive Athletes After Implementation of a Preparticipation Screening Program *JAMA.* 2006;296(13):1593-1601. doi:10.1001/jama.296.13.1593
17. Lolgen H, Borjesson M, Cummiskey J, bachl N, Debruyne A. The Pre-participation Examination in Sports: EFSMA Statement on ECG for Pre-Participation Examination. *Dtsch Z Sportmed.* 2015; 66:151-15
18. Corrado D, Migliore F, Zorzi A, Siciliano M, Bassoto C, Schiavon M, Thiene G. Preparticipation electrocardiographic screening for the prevention of sudden death in sports medicine. *G Ital Cardio (Rome).* 2011 Nov; 12(11) Abstract
19. Lawless C.E. Chapter 2; Cardiovascular screening of athletes: Focused Exam, Electrocardiograms, and limited Echocardiograms, U: C.E.Lawles, ur. *Sports Cardiology Essentials: Evaluation, Management and Case Studies*, DOI 10.1007/978-0-387-92775-6_2,

© Springer Science+Business Media, LLC 2011. Str.23-44.

20. Ljungqvist A, Jenoure PJ, Engebretsen L, Alonso JM, Bahr R, Clough AF, de Bondt G, Dvorak J, Maloley R, Matheson G, Meeuwisse W, Meijboom EJ, Mountjoy M, Pelliccia A, Schwellnus M, Sprumont D, Schamasch P, Gauthier JB, Dubi C. The International Olympic Committee (IOC) consensus statement on periodic health evaluation of elite athletes, March 2009. *Clin J Sport Med.* 2009 Sep;19(5):347-65. doi: 10.1097/JSM.0b013e3181b7332c
21. Drezner J, Fudge J, Harmon K, Berger S, Campbell R, Vetter V. Warning symptoms and family history in children and young adults with sudden cardiac arrest. *JABFM*, July-August 2012, Vol25, No4
22. Behera S, Pattnaik T, Luke A. Practical Recommendations and Perspectives on Cardiac Screening for Healthy Pediatric Athletes *Current Sports Medicine Reports*, American College of sports medicine Volume 10, No 2, march/April 2011
23. Franco D, Market C, Troncoso I, Heusser F, Claveria C. Preparticipative role of evaluation in adolescents, in the diagnosis of cardiovascular disease and sudden death prevention. *Rev Med Chile* 2010, 138: 223-232
24. Mirabelli M, Devine M, Singh J, Mendoza M. The Preparticipation sports evaluation, *American Academy of family Physicians* 2015;92(5):371-376
25. Biancaniello T. Innocent Murmurs. *Circulation.* 2005;111: e20-e22.
26. Herceg Čavrak V, Cvetko Ž, Batinica M. Sinkopa u tjelesnom naporu u mladih športaša, *Paediatr Croat* 2010;54:143-149
27. Giese E, Oconnor F, Depenbrock P, Oriscello R The Athletic Preparticipation Evaluation; Cardiovascular Assesment. *Am Fam Physician* 2007 Apr1;75(7)1008.114
28. American Academy of Pediatrics, Policy Statement, Pediatric Sudden cardiac Arrest, www.pediatrics.org/cgi/doi/10.152/peds.2012-0144 doi:10.152/peds 2012-0144
29. [Mediconotes.com/](http://mediconotes.com/) practical, Theory, Osce Notes, <http://mediconotes.com> , USMLE notes, Murmur systolic, Murmur diastolic

30. Poddar B, Basu S. Approach to a child with a heart murmur. *Indian J Pediatr.* 2004; 71(1):63-6. Review.
31. Etoom Y, Ratnapalan S. Evaluation of children with heart murmurs. *Clin Pediatr (Phila).* 2014 Feb;53(2):111-7
32. Salazar S, Borrero J, Harris D. On systolic murmurs and cardiovascular physiological maneuvers. *Adv. Physiol Educ.* 2012; 36:251-256.
33. Jagjit Khosla. Effect of maneuvers on Heart murmurs. www.iamjagjit.wordpress.com. 2015.Sept. 3034.
- Đelmiš J. Hipertenzija u djece i adolescenata ,svibanj/ lipanj 2010; 87/8835.
- Musil V, Majer M, Jureša V, Elevated blood pressure in school children and adolescents-Prevalence and associated Risk faktors. *Coll. Antrop.* 36 (2012) Suppl.1:147-155
36. Herceg-Čavrak V, Tokić Pivac V. Nove smjernice u dijagnostici i liječenju hipertenzije u djece i adolescenata, *Paediatr Croat.* 2017; 61 (Supl 1): 88-99
37. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A et al. 2016 European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *Journal of hypertension.* 2016; 34 (10): 1887-920.
38. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank J, Dillon M, Ferreira I, Invitti C. et al. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension, *Journal of Hypertension* 2009; 27: 1719-1742
39. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004; 114; 555-76.
40. Afolabi J, Oloko G. Paediatrics Electrocardiography. *Niger J Paed* 2012; 39 (2):84-89.
41. Dickinson D. The normal ECG in childhood and adolescence, *Heart* 2005; 91: 1626-1630.
42. Goodachre S, McLeod K. Paediatric electrocardiography, *BMJ* 8 june 2002;324,

1382-1385.

43. Lawles C.E. Chapter2 cardiovascular screening of Athletes: Focused exam, Electrocardiograms, and Limited Echocardiograms:Sports Cardiology Essentials: Evaluation, Management and Case Studies, DOI 10,1007/978-0-387-92775-6_2, Springer Science+Business Media, LLC 2011
- 44..Rijnbeek PR, Witsenburg M, Schrama iE, Hess J, Kors A. New normal limits for the paediatric electrocardiogram. *Eu Heart J* 2001, 22:702-11
45. Borland M. Health. Clinical Guideline: Paediatric Cardiology: ECG Interpretation. Princess Margaret hospital foundation , 2015 February
46. Singh H. The asymptomatic teenager with an abnormal electrocardiogram, *Pediatric Clinics of North America*, February 2014
47. Medved R, Duraković Z, Mišigoj-Duraković M Sportsko srce i indikacije za ograničenje tjelesnog vježbanja i sportskog treninga. Tjelesno vježbanje i zdravlje znanstveni dokazi, stavov i preporuke. Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu 1999. str 162
48. Nabršnigg K, Janković S, Knjaz D. Iznenađna smrt tijekom i neposredno nakon sportske aktivnosti. *Hrvat.Športskomed.Vjesn.*2009;24:3-19
49. Riding N, Sheikh N, Adamuz C, Watt V, Farooq A, Whyte G, George K, Drezner J, Sharma S, Wilson M. Comparison of three current sets of electrocardiographic interpretation criteria for use in screening athletes. *Heart* 2015;101:384–390. doi:10.1136/heartjnl-2014-306437
50. Kurowski K, Chandran S. The preparticipation athletic evaluation. *Am Fam Physician.* 2000 May 1;61(9):26832690.
51. Pelliccia A, Corrado D, Bjørnstad H, Panhuyzen-Goedkoopd N,Urhausene A, Carref F, Anastasakisg A,Vanheesh, L, Arbustini E, Priori S. Recommendations for participation in competitive sport and leisure-time physical activity in individuals with cardiomyopathies, myocarditis and pericarditis. *European Journal of Cardiovascular Prevention and*

Rehabilitation 2006; 13:876–885.

52. Jureša V, Kujundžić Tiljak M, Musil V. Hrvatske referentne vrijednosti antropometrijskih mjera školske djece i mladih tjelesna visina, tjelesna masa, indeks tjelesne mase, opseg struka, opseg bokova (monografija). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“, 2011

53. Inchley J et al. eds. Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and well-being. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey. Bruxelles WHO Regional Office for Europe, 2016 March (Health Policy for Children and Adolescents, No. 7)

54. Jurakić D, Pedišić Ž. The prevalence of insufficient physical activity in children and adolescents. *Pediatr Croatica*. 2012;56:321-6

55. Kang G, Xiao J, Wang Y, Wang J, Chen Y, Liu Q, Chen Q, Yang F, Li W, Chen J. Prevalence and clinical significance of cardiac murmurs in schoolchildren. *Arch Dis Child*. 2015; 100(11):1028-31.

56. Malčić I, Kniewald H, Dilber D, Mustapić Ž, Dorner S. Klinička i epidemiološka obilježja prolapsa mitralne valvule u djece. *Liječ Vjesn*;129:181-185.

57. Dilber D. Distribucija prirođenih srčanih grešaka u Hrvatskoj, analiza rizičnih čimbenika i ishoda liječenja (disertacija). Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2010. Dostupno na: <http://medlib.mef.hr/867>

58. Venugopalan P, Akinbami FO, Al-Hinai KM, Agarwal AK. Malnutrition in children with congenital heart defects. *Saudi Med J*. 2001;22(11):964-7.

59. Gyárfás I. Blood pressure in childhood and adolescence. Results from an international collaborative study on juvenile hypertension. *Acta Paediatr Scand Suppl*. 1985;318:11-22.

60. Lollgen H, Leyk D, Hansell J. The Pre-Participation Examination for Leisure Time Physical Activity: general medical and cardiological issues. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107(42): 742-9. DOI: 10.3238/ arztebl.2010.0742

61. Hainline B, Drezner J, Baggish A, Harmon KG, Emery MS, Myerburg RJ, Sanchez E,

- Molossi S, Parsons JT, Thompson PD. Interassociation Consensus Statement on Cardiovascular Care of College Student-Athletes. *J Athl Train.* 2016 Apr; 51(4):344-57. Epub 2016 Apr 25
62. Maron B, Friedman R, Kligfield P, Levine B, Viskin S, Chaitman B. Assessment of the 12-Lead ECG as a Screening Test for Detection of Cardiovascular Disease in Healthy General Populations of Young People (12–25 Years of Age) A Scientific Statement From the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Circulation.* 2014.
63. Brus F, Vandewall M, Molenschot MM, van Setten PA, Landstra AM. [Accurate assessment of heart murmurs in children: thorough medical history and physical examination required]. *Ned Tijdschr Geneeskd.* 2006 Jul 8;150(27):1489-93. Dutch.
64. Xu M, McHaffie DJ. Nonspecific systolic murmurs: an audit of the clinical value of echocardiography. *N Z Med J.* 1993 Feb 24;106(950):54-6.
65. Malviya A, Jha PK, Kalita JP, Saikia MK, Mishra A. Idiopathic dilatation of pulmonary artery: A review. *Indian Heart J.* 2017 Jan - Feb;69(1):119-124.
66. Sébastien Hascoët, Amadiou R, Dulac Y, Acar P. [Heart murmur in children]. *Rev Prat.* 2014 Nov;64(9):1299-306. Review. French
67. Rose-Felker K, Kelleman MS, Campbell RM, Oster ME, Sachdeva R. Appropriate Use and Clinical Impact of Echocardiographic "Evaluation of Murmur" in Pediatric Patients. *Congenit Heart Dis.* 2016 Dec;11(6):721-726
68. Mesropyan L, Sanil Y. Innocent Heart Murmurs from the Perspective of the Pediatrician. *Pediatr Ann.* 2016 Aug 1;45(8):e306-9. Review.
69. Marinović B. Česti praktični problemi pedijatrijskih kardioloških pacijenata-važnost timskog rada str 55; *Pedijatrijska kardiologija u praksi; Zbornik radova.* Zagreb, 2007
70. Gutgesell HP, Barst RJ, Humes RA, Franklin WH, Shaddy RE. Common cardiovascular problems in the young: Part I. Murmurs, chest pain, syncope and irregular rhythms. *Am Fam Physician.* 1997 Nov 1;56(7):1825-30. Review.
71. Kosinec Z. Dismorfizmi prsnog koša (Pectus cainatus i Pectus excavatum) u djece i mladih adolescenata *Hrvat. športskomed. Vjesn.* 2005;br 72-81

72. Corrado et al. Journal of the American College of Cardiology Vol. 42, No. 11, Sudden Death in Young Athletes December 3, 2003:1959–63 Published by Elsevier Inc. doi:10.1016/j.jacc.2003.03.002

73. Bårdsen T, Sørbye MH, Trønnes H, Greve G, Berg A. Parental anxiety related to referral of childhood heart murmur; an observational/interventional study. BMC Pediatr. 2015 Nov 21;15:193. doi: 10.1186/s12887-015-0507-4.

10. ŽIVOTIOPIS

Trenutno zaposlenje 2018.godine

Nastavni zavod za javno zdravstvo Splitsko dalmatinske županije

Edukacija i radno iskustvo

2018. - danas. specijalist školske medicine, Voditelj ambulante za školsku medicinu u Omišu

2014.-22.05.2015. Poslijediplomski specijalistički studij Medicina rada i sporta- Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

1987.-1988. Poslijediplomski specijalistički studij školske i adolescentne medicine- Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

1986 .-1989. Specijalizacija iz školske medicine

1987.-1988. Poslijediplomski specijalistički studij školske i adolescentne medicine- Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

1979- 1980. Pripravnički staž Dom zdravlja Split i Dom zdravlja Omiš

1973. - 1978. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

1968.-1973. Opća gimnazija „Dinko Šimunović“ Sinj

Popis stručnih radova

Huljev B, Đurašković N, Ivezić Štrkalj S. Incidencija depresivnih simptoma kod srednjoškolaca u Omišu.13. Kongresa EUSUHM-a Dubrovnik 2006. Knjiga sažetaka, str 224

Huljev B., Đurašković N. Screening na depresiju srednjoškolaca Omiša, HČJZ 2007g

Huljev B.Odrasti ili ne, Narodni zdravstveni list 2006, 556-7, 15-17

