



IZNENADNA SMRT TIJEKOM I NEPOSREDNO NAKON SPORTSKE AKTIVNOSTI

SUDDEN DEATH DURING AND IMMEDIATELY AFTER PHYSICAL ACTIVITY

Katarina Nabršnigg, Saša Janković, Damir Knjaz

Kineziološki Fakultet, Sveučilište u Zagrebu

SAŽETAK

Iznenadna smrt profesionalnih sportaša ili rekreativca za vrijeme treninga, natjecanja ili neposredno nakon, rijedak je događaj, ali prisutan. Kada se dogodi izaziva veliki interes javnosti. Podaci o incidenciji iznenadne smrti sportaša znatno variraju od studije do studije (s obzirom na sredinu, dob, spol, vrstu sporta, definiranje iznenadne smrti i način prikupljanja podataka), ali možemo reći da incidencija iznosi aproksimativno 1:100 000 godišnje. Najčešći razlozi potencijalnih incidenata tijekom tjelovježbe su kardiovaskularni. Kod sportaša mlađih od 30-35 godina uzrok iznenadne smrti su najčešće različite kongenitalne kardiovaskularne bolesti (kardiomiopatija, aritmogena displazija desnog ventrikula, anomalije koronarnih arterija i dr.) ne otkrivene prije početka bavljenja sportom. Kod tjelesno aktivnih pojedinaca starijih od 35 godina uzrok iznenadne smrti su uglavnom aterosklerotične promjene koronarnih arterija s njihovim komplikacijama (infarkt miokarda, fibrilacija ventrikula, srčani arrest). Posebnu pozornost potrebno je usmjeriti prvenstveno na prevenciju iznenadne smrti te na spašavanje života provođenjem kardiopulmonalne reanimacije. U prevenciji je istaknuta uloga sistematskih pregleda jer upravo redoviti, temeljiti i usmjereni sistematski pregledi te pravovremeno otkrivanje srčanih bolesti mogu spasiti život sportaša.

Cljučne riječi: kardiovaskularne bolesti, tjelesna aktivnost, sportaš, iznenadna srčana smrt.

SUMMARY

Sudden cardiac death in athletes is an uncommon but extremely noticeable event because of the high profile of amateur and professional athletes and expected excellent health of these athletes. Fortunately, sudden death in an athlete, especially a young athlete, is a rare event. Estimates vary greatly depending on the age of the athlete, the source of the sampling population, the sports activity and the definition of sudden death. One study estimated the incidence of sudden death during exercise as one death per 100,000 athletes per year. Congenital cardiovascular disease is the leading cause of nontraumatic sudden death in athletes younger than 30 years, such as cardiomyopathy, arrhythmogenic right ventricular dysplasia, coronary anomalies etc. In the older athletes, sudden death is generally due to arrhythmias in the context of coronary artery disease. Primarily, we should pay attention to the preventive measures such as systematic examinations and also to the resuscitation of the athletes after cardiac arrest. Early identification and disqualification of athletes affected by some cardiovascular disease at screening before participation in sports activity may have prevented sudden cardiac death.

Key words: cardiovascular disease, physical activity, athlete, sudden cardiac death.

UVOD

Tempo razvoja društva u svim područjima ljudskog djelovanja te dinamika suvremenog načina života, sa cijelim spektrom negativnih utjecaja na zdravlje pojedinca, iziskuju obraćanje pažnje na važnost i potrebitost tjelesne aktivnosti. Upravo spoznaje o dominaciji neaktivnog načina življenja te dokazi o pozitivnom utjecaju tjelesnog vježbanja na očuvanje i unapređenje zdravlja, ali i nova saznanja o zdravstveno-preventivnim potencijalima tjelesne aktivnosti, potaknule su mnoge zemlje da u svoje zdravstvene programe prevencije i brige o poboljšanju zdravlja uključe i tjelesnu aktivnost.

Veliki je broj dobro argumentiranih studija čiji rezultati sedentarni način života povezuju s niskom funkcionalnom sposobnosti organizma, ali i povećanjem učestalosti mnogih kroničnih bolesti. Jednako tako danas je poznato da je određena razina tjelesne aktivnosti važna u prevenciji čimbenika (pretilost, hiperlipidemija, blaga arterijska hipertenzija, šećerna bolest neovisna o inzulinu) odgovornih za razvoj bolesti srčanožilnog sustava u čijoj podlozi postoji aterosklerotski proces, prije svega od razvoja koronarne bolesti srca. Također, tjelesno aktivni način življenja povezan je s manjom učestalošću razvoja nekih zloćudnih bolesti (karcinom debelog crijeva, rak dojke u žena) te očuvanjem gustoće kosti tijekom starenja. (13)

Neosporna je povezanost tjelesne aktivnosti i zdravlja, ali bavljenje nekim vidom tjelesne aktivnosti sa sobom nosi i određene rizike. Jedan od takvih rizika je svakako mogućnost ozljeđivanja. Učestalost ozljeđa u sportu, kao jednim od oblika tjelesne aktivnosti, relativno je visoka. Stopa učestalosti varira od 1.8 do 5 ozljeđa na 1000 sati sudjelovanja u sportskim aktivnostima. Statistički pokazatelji s odjela medicinske pomoći ukazuju da sportske ozljeđe u Hrvatskoj čine 15-20 % od ukupnog broja povreda. Sportske ozljeđe dijele se na akutne i kronične. Akutnima pripada 25% do 40 % svih sportskih ozljeđa. Ukoliko se akutne ozljeđe na vrijeme i adekvatno zbrinu, mala je vjerojatnost trajnih oštećenja. Kronične ozljeđe obuhvaćaju 60% do 75% sportskih ozljeđa te predstavljaju dijagnostički i terapijski izazov zbog složenosti patologije te se obnavljaju u 20% do 70% slučajeva. (12) Kako bi se broj ozljeđa sveo na minimum potrebno je tjelesnu aktivnost prilagoditi individualnim fizičkim i mentalnim sposobnostima. Bez obzira na mogućnost ozljeđivanja, bavljenje sportom od neizmjerne je važnosti za unapređenje i očuvanje zdravlja.

Zbog niza znanstvenih dokaza o pozitivnom utjecaju tjelesnog vježbanja, pojedince koji se redovito bave tjelesnom aktivnošću, a posebice mlade vrhunke sportaše svrstavamo u skupinu zdravih pojedinaca s jedinstvenim životnim stilom i sposobnim za izvanredna tjelesna dostignuća. S obzirom na dosada navedeno kako se onda ne začuditi sve češćim novinskim napisima o iznenađnoj smrti naizgled zdravih vrhunskih sportaša punih snage i ne zapitati se što je uzrokovalo njihov tragičan kraj. Kako je moguće da se tako nešto događa sportašima koji su u pravilu liječnički temeljito pregledani i koji su pod vodstvom stručne osobe tijekom cijelog transformacijskog procesa? Tko ili što je krivac za

iznenađan prestanak rada srca treniranog pojedinca ako znamo da tjelesna aktivnost pozitivno utječe na kardiovaskularni sustav?

To su pitanja koja su potakla na izradu ovog rada o iznenađnoj smrti za vrijeme i neposredno nakon tjelesne aktivnosti i o uzrocima koji do nje dovode. Iznenađna smrt u sportaša rijedak je događaj (veća učestalost kod ljudi koji nisu tjelesno aktivni), ali prisutan. Bez obzira na malu učestalost potrebno je poduzeti sve moguće mjere i provesti aktivnosti usmjerene prvenstveno na sprječavanje, odnosno prevenciju takve smrtnosti jer taj nesretni događaj utječe ne samo na obitelj, članove tima, školske ili poslovne kolege već na društvenu zajednicu u cjelini.

IZNENAĐNA SMRT

DEFINICIJE

Definicije *iznenađne smrti* (lat. *mors subita*, eng. *sudden death*) nisu uvijek jasno određene.

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) definira iznenađnu smrt kao smrt koja se javlja 24 sata nakon napada tj. početka bolesti ili povrede.

U „Davidson's Principles and Practice of Medicine“ termin iznenađne smrti se primjenjuje kada osoba u prethodno očito dobrom zdravlju iznenađno oboli i umre kroz nekoliko minuta ili najviše nekoliko sati. (5)

Prema R.J. Myerburg-u nagla smrt („sudden death“) se definira kao prirodna smrt koja se javlja trenutačno ili unutar nekoliko sati od početka simptoma, u bolesnika koji je već otprije upoznat s postojećom bolesti, ali za kojeg je vrijeme i način smrti došao neočekivano. (15)

Z. Duraković definira iznenađnu smrt kao letalan ishod (isključuje se trauma ili suicid) bolesnika s poznatom bolesti srca ili bez nje. Bolesnik gubi svijest i umire neočekivano unutar jednog sata od pojave prvih simptoma. (6)

U svojoj etiologiji, iznenađna smrt može se kategorizirati kao traumatska i netraumatska. Kod sportaša (najčešće onih koji se bave kontaktnim sportovima, naročito borilačkim) traumatska iznenađna smrt može biti uzrokovana subduralnim hematomom ili frakturom vratne kralježnice kao posljedicama tupih ili prodornih udaraca. Nadalje, netraumatska iznenađna smrt s obzirom na uzrok može se podijeliti na kardiovaskularnu ili nekardiovaskularnu. Nekardiovaskularni uzročnici iznenađne smrti, realnost su s kojom se susreću današnji sportaši. Vodeći uzročnici nekardiovaskularne iznenađne smrti u sportaša jesu hipertermija, rhabdomioliza i astma. (11)

Navedena stanja ili bolesti vrlo često se mogu prepoznati na temelju prethodno manifestiranih simptoma te na vrijeme izbjeći potencijalno za život opasne situacije. Nažalost, takva situacija nije i s kardiovaskularnim uzročnicima koji se vrlo često inicijalno prezentiraju smrću pojedinca, a sama dijagnoza se postavlja na autopsiji. Nesretna činjenica da je postmortalna dijagnoza pravilo prije nego iznimka predstavlja breme za sportsko- medicinsku zajednicu. I ako je ekstremno teško identificirati individue kod kojih postoji rizik od iznenađne smrti, taj čin od neprocjenjive je važnosti.

S obzirom da će u ovome radu biti pretežito riječ o kardiovaskularnim bolestima kao najčešćim uzročnicima iznenadne srčane smrti tijekom tjelesne aktivnosti (treninga ili natjecanja) važno je napomenuti da ako se, vremenski, iznenadna smrt definira kao smrt unutar jednog sata od početka simptoma, tada je u 80-90% slučajeva iznenadna smrt uzrokovana kardiovaskularnom bolesti. U protivnom, ako se smrt javi unutar 24 sata tada su kardiovaskularne bolesti uzrokom u 50-60% slučajeva. (15)

UTJECAJ TJELESNOG VJEŽBANJA NA KARDIOVASKULARNI SUSTAV

„SPORTSKO SRCE“

Utjecaj (uzevši u obzir vrste i intenzitet) tjelesne aktivnosti na organizam čovjeka mnogo je puta i s više aspekata analiziran upravo zbog brojnih promjena koje se uslijed njenog provođenja događaju. Općenito govoreći, promjene mogu biti cirkulacijske, morfološke, metaboličke, neurohormonalne i psihološke. Usporava se srčana frekvencija, snižava se arterijski krvni tlak, kako sistolički tako i dijastolički, povećava se fizički radni kapacitet i postiže brži oporavak nakon akutnih opterećenja. Srčana potrošnja kisika u naporu je manja čime se povećava srčana rezerva, pumpna funkcija srca je poboljšana. Povećava se prokrvljenost skeletnih mišića, poboljšava se inzulinska rezistencija, lipidni status kako smanjenjem tjelesne mase i preraspodjelom masti u organizmu, tako i povećanim udjelom enzima koji sudjeluju u metabolizmu masti.

Sposobnost organizma da ostvari tjelesnu aktivnost visokog intenziteta zasnovana je na funkcioniranju i kooperaciji niza organa i organskih sustava u kojem srčanožilni sustav ima centralnu ulogu. Kako bi se aktivni mišići opskrbili dovoljnom količinom kisika pri ponovljenim naporima visokog intenziteta srce podliježe morfološkim, funkcionalnim i elektrofiziološkim promjenama poznatim pod pojmom „sindrom sportskog srca“.

Prvi dokumentirani zapis o sportskom srcu objavljen je 1899. godine od strane švedskog liječnika Henschen-a koji je metodom perkusije ustanovio da je kod skijaša (natjecatelja u skijaškom trčanju) srce povećano u odnosu na kontrolnu skupinu. Također je dokazao i pozitivnu korelaciju između veličine srca sportaša i njegove sportske učinkovitosti te na temelju toga zaključio da se radi o korisnoj adaptaciji srca na trening. (11)

Do 30-ih godina prošlog stoljeća prisutan je bio velik broj onih koji su smatrali povećano srce sportaša štetnom pojavom. Činjenicu da se s povećanjem srca (u srčanih bolesnika) pogoršava i težina dekompenzacije, prenijeli su jednostavno i na povećano srce u sportaša. Povećanje srca kod sportaša poistovjetili su s hipertrofijom, a bilo je poznato da koronarni sustav ne prati na odgovarajući način hipertrofiju mišićnih vlakana miokarda.

U kasnijem razdoblju, zahvaljujući Reindell-u i suradnicima, dolazi se do nepobitnih dokaza (mjeranjem intrakardijalnih tlakova kod sportaša tijekom opterećenja, kimografskim ispitivanjima, patoanatomskim i histološkim pretragama sportskog srca) o svrsishodnosti i

korisnosti te pojave koja se može smatrati adaptacijom na povećana fizička opterećenja. (9)

S jedne strane, upravo hipertrofija srčanog mišića koja se javlja kao adaptacijski, ali i obrambeni mehanizam na teška kontinuirana tjelesna opterećenja omogućava sportašima postizanje vrhunskih sportskih rezultata dok s druge strane patološka hipertrofija, osobito hipertrofijska kardiomiopatija predstavlja najčešći uzrok iznenadne srčane smrti mladih sportaša. Iako sindrom sportskog srca možemo smatrati fiziološkim čudom, upravo njegove karakteristike predstavljaju problem diferenciranja tog benignog stanja od potencijalno fatalnih srčanih abnormalnosti koje se povremeno pojavljuju kod mladi sportaša.

Kako bi se u što više slučajeva spriječio tragičan kraj potrebno je sa sigurnošću i na vrijeme utvrditi da li postoji i najmanja sumnja da se kod određenog sportaša ne radi samo o korisnoj adaptacijskoj promjeni već o ozbiljnom zdravstvenom problemu.

DEFINICIJA I KARAKTERISTIKE „SPORTSKOG SRCA“

„*Sportsko srce*“ predstavlja funkcijske i morfološke promjene srca kao fiziološki odgovor na sportski trening. (12)

„*Sportsko srce*“ predstavlja sindrom koji podrazumijeva pojavu hipertrofije srčanog mišića, bradikardije u mirovanju i pojavu superiornih aerobnih sposobnosti. (9) Osim povećanja srčanog mišića u cijelosti, povećavaju se kapilarizacija i sadržaj mioglobina u miokardu. „Sportsko srce“ prati i bradikardija koja zbog povećanog tonusa vagusa produžuje dijastoličko punjenje srca i koronarnih žila te uz hipertrofiju i dilataciju (kod sportova izdržljivosti) pridonosi povećanju minutnog volumena srca. Kod sportske populacije srčana frekvencija nije povećana, čak je i smanjena u odnosu na netreniranu populaciju. Registrirane su srčane frekvencije u mirovanju od tek 30 otkucaja u minuti (najčešće kod biciklista), ali uobičajena frekvencija kod sportaša iznosi 40 otkucaja u minuti. Bitna razlika se javlja u pogledu udarnog volumena koji je znatno veći kod treniranih pojedinaca. Kod netrenirane osobe, minutni volumen srca povećava se povišenjem srčane frekvencije dok se kod treniranog sportaša minutni volumen povećava povećanjem udarnog volumena. Minutni volumen u mirovanju kod trenirane i netrenirane osobe ne razlikuje se značajno. Ako znamo da je prosječni udarni volumen kod netrenirane osobe 70 ml, a frekvencija srca 70/min zaključujemo da minutni volumen iznosi oko 5 l/min. S druge strane, kod sportaša, zbog adaptacijskih mehanizama, udarni volumen povećava se na prosječnih 90 ml. Kako kod trenirane osobe nije došlo do značajnije promjene minutnog volumena u mirovanju, srce uspijeva održati minutni volumen nižom frekvencijom od oko 50-55/min. Na taj način se objašnjava pojava sinusne bradikardije kod treniranih osoba. U netreniranih muških osoba prosječni obujam srca je 760 ml, a u ženskih 680 ml. **Najveća sportska srca** nalazimo kod **sportova izdržljivosti**. Na prvom mjestu su skijaši trkači i biciklisti, sa srčanim obujmom preko 1100 ml, plivači, kanuisti, hrvači i dugopružaši s oko 1000 ml, te veslači i

nogometaši sa srčanim obujmom oko 900 ml. Sprinteri i gimnastičari imaju srce veliko oko 800 ml, a najmanji obujam srca, ispod 700 ml, imaju igrači golfa. U Hrvatskoj R. Medved pronašao je najveći volumen sportskog srca kod vaterpolo igrača (1700 ml) koji je do tada (1973.god.) bio registriran u svjetskoj literaturi. Kod sportašica nisu uočene tako značajne promjene u volumenu. Težina srca sportaša iznosi 300-400 g (normalna težina 300 g). Kada bi srce doseglo tzv. kritičnu težinu od 500 g tada bi bilo ugroženo jer se paralelno s pojačanom hipertrofijom ne stvara dovoljan broj kapilara koje bi miokard dostatno snabdijevale kisikom.

Dakle, srce prije svega ima pumpnu funkciju koja omogućava da se oksigenirana (arterijska) krv distribuirana po organizmu. S obzirom da se povećanjem tjelesnih napora povećava i energetska potreba mišića (čak preko stotinu puta) onda nije ni potrebno nadalje objašnjavati od kakvog je značaja pumpna funkcija srca.

Osim navedenih funkcionalnih i morfoloških promjena kojima srčani mišić sportaša podliježe važno je navesti kako vremenski period potreban za razvoj „sportskog srca“ tako i tip i intenzitet tjelesne i/ili sportske aktivnosti koja će uzrokovati pojavu navedenog fenomena.

Da li će kod sportaša doći do povećanja srca i u kojem stupnju ovisi o:

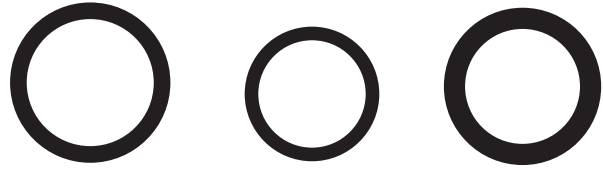
- 1) vrsti sportske aktivnosti
- 2) intenzitetu treninga
- 3) duljini sportskog staža
- 4) spolu i konstitucionalnim osobinama.

Također i različiti tipovi sportske aktivnosti uzrokuju različite promjene na srcu. Tako u sportaša koji se bave dinamičkim („aerobnim“) sportovima, odnosno sportovima koji sadržavaju trening izdržljivosti kao što su trčanje na duge pruge, skijaško trčanje, biciklizam, hokej na ledu, plivanje, veslanje i dr. dolazi do najvećeg povećanja srčanog mišića. Upravo zbog potrebe većeg volumena dolazi do dilatacije (proširenja) šupljine lijevog ventrikula. Miokard lijevog ventrikula hipertrofira kako bi se prilagodio većem stresu na svoju stijenku. Iako se debljina stijenke i „end-diastolic“ (volumen krvi u lijevom ventrikulu nakon završetka diastole-neposredno prije sistole) dimenzija lijevog ventrikula povećava, omjer mase naprama volumenu ventrikula ostaje konstantan.

Nasuprot tome, sportovi u kojima su sportaši podvrgnuti kraćim, ali intenzivnijim opterećenjima, dakle, kojima je za vrijeme izvođenja izometričkih vježbi potrebno veće tlačno opterećenje kao što su dizači utega, skakači, bacači, trkači na kratke pruge i dr., može postojati značajnije povećanje u miokardijalnoj masi, ali bez povećanja šupljine lijevog ventrikula. Sportaši podvrgnuti izometričkim treninzima pokazuju i značajnije zadebljanje stijenke koje nastaje zbog jakog stresa na stijenku lijevog ventrikula, odnosno odgovarajućeg visokog „overload-a“. Upravo zbog toga je glavna značajka izometričkog treninga povećan omjer mase naprama volumenu srca. Kod treninga brzine i snage većinom se vidi periferna mišićna hipertrofija s malim ili nikakvim promjenama volumena.

Do vidljivog rta povećanja srca može proći i više godina, ali se na ehokardiogramu nakon samo jednog vrlo

intenzivnog treninga hipertrofija stijenki lijevog ventrikula može uočiti. (1)



Slika 1. Prikaz debljine stijenki srčanog mišića i dijametra srčanih šupljina kod dinamičkog vježbanja, netreniranih osoba i statičkog vježbanja

Figure 1. Description of cardiac wall thickness and chamber size in dynamic exercise, untrained persons and static exercise.

ELEKTROKARDIOGRAFSKE KARAKTERISTIKE SPORTSKOG SRCA

Elektrokardiografske abnormalnosti uobičajene su kod sportaša. U EKG-u sportskog srca vidljivi su znakovi pojačane vagotonije koja prati treniranje tako da je kod sportaša u mirovanju moguće uočiti aritmije i smetnje provođenja kao što su sinusna bradikardija i AV blok 1. stupnja. U sportskoj populaciji sinusnu bradikardiju susrećemo u oko 70% slučajeva i češća je kod sportaša koji se bave sportom tipa izdržljivosti. Također, u sportaša u mirovanju moguće je uočiti i bezazlene supra-ventrikularne ekstrasistole, a ponekad i ventrikularne ekstrasistole. Najčešće promjene u elektrokardiogramu mladih sportaša uključuju abnormalnosti repolarizacije i povećanu voltažu R ili S zubaca koji sugeriraju na hipertrofiju lijeve klijetke. Takvi se nalazi najčešće smatraju bezazlenim. Na „sportskom“ kao i na zdravom srcu može se naći i slabiji sistolički šum koji nema patološko značenje. Ako sve navedene abnormalnosti možemo sa sigurnošću pripisati sindromu „sportskog srca“ tada one nestaju tijekom tjelesne aktivnosti i ne uzrokuju nikakve simptome. Ako se sportaš čiji EKG nalaz pokazuje određene abnormalnosti žali na sinkope ili presinkope tada ga je potrebno podvrgnuti daljnjim pretragama. Važno je napomenuti da mala, ali važna skupina sportaša bez dokaza o strukturalnoj bolesti srca, ima drukčiji EKG nalaz od ovog koji se inače smatra bezazlenim. Naime, kao nalaz u elektrokardiogramu ponavljaju se duboko inverzni T valovi, koji inače sugeriraju kako ipak postoji skrivena bolest srca.

Unatoč nekolicini istraživanja provedenih u posljednjih tridesetak godina, koji su detaljno opisivali promjene u elektrokardiogramu kod sportaša, dugoročan klinički značaj takvih promjena ostao je u većoj mjeri nepoznat. Pelliccia A. i suradnici proveli su veliku longitudinalnu studiju koja je obuhvatila 12 550 sportaša. Među njima su izdvojili 81 sportaša s abnormalnim elektrokardiogramom, koji je uključivao inverzne T valove (2 mm u najmanje 3 odvoda, najčešće anteriornim i lateralnim).

Od njih 81, kod 6% dijagnosticirana je kardiomiopatija, uključujući jednog koji je iznenada umro u 24. godini života od klinički neprepoznate aritmogene

kardiomiopatije desne klijetke. Od 80 preživjelih sportaša, kliničke i fenotipske karakteristike hipertrofijske kardiomiopatije razvile su se u njih 3 nakon 12 +/- 5 godina. U jednog se sportaša razvila dilatativna kardiomiopatija nakon 9 godina. Nasuprot tome, svim sportašima s normalnim elektrokardiogramom nakon 9 +/- 3 godina od inicijalne evaluacije nije postavljena dijagnoza kardiomiopatije. (21)

Na temelju svega navedenoga možemo zaključiti da elektrokardiogram koji pokazuje abnormalnosti repolarizacije može biti koristan za izdvajanje sportaša koji imaju povećan rizik za razvoj strukturne bolesti srca. Naravno da sam elektrokardiogram nije dovoljan za daljnje nadziranje takvih sportaša, ali ehokardiografija (ultrazvučni pregled srca) nužna je za daljnje pojašnjenje kardiološke dijagnoze.

„Sportsko srce“ je zdravo srce i dokazano je da definitivno nije samo po sebi uzrokom iznenađne srčane smrti u sportaša. Upravo im takvo srce pruža puno veće izgleda za dulji i zdraviji život. Za iznenađnu smrt sportaša i tjelesno aktivnih pojedinaca krive su razne srčane anomalije i bolesti do tada neotkrivene (npr. ateroskleroza koronarnih arterija, aritmogena kardiomiopatija desnog ventrikula, miokarditis i dr.) koje u kombinaciji s intenzivnijom tjelesnom aktivnošću mogu rezultirati smrću pojedinca. Upravo u nastavku ovoga rada bit će riječ o najčešćim uzrocima iznenađne srčane smrti tijekom i neposredno nakon tjelesne aktivnosti kao i o učestalosti tog fenomena.

UČESTALOST IZNENAĐNE SRČANE SMRTI U TJELESNO AKTIVNIH POJEDINACA

Iako će u ovome radu biti riječ o pojavi nagle smrti, njenoj učestalosti i uzrocima kod tjelesno aktivnih pojedinaca korisno je navesti i neke podatke o iznenađnoj smrti u općoj populaciji. Prava incidencija iznenađne smrtnosti nije poznata s jedne strane zbog različitih izvora i različitih definicija te s druge strane zbog nepotpunih statističkih podataka. Unatoč tome, možemo zaključiti da je ipak dosta visoka i karakteriziraju je dva vrha: između rođenja i 6 mjeseca života te između 35 i 70 godine života (15). U obje grupe prevladava muški spol.

Procjenjuje se da u SAD od iznenađne srčane smrti godišnje umire 310,000 ljudi odnosno 850 dnevno. U Ujedinjenom Kraljevstvu (Velika Britanija i Sjeverna Irska) od sve živorođene djece od „sindroma iznenađne smrti dojenčeta“ tzv. cot death- smrt u kolijevci umire godišnje 1-3‰. (11)

Najčešći uzroci iznenađne, neočekivane, prirodne smrti u odraslih su kardiovaskularni, među kojima koronarna aterosklerotična bolest srca predstavlja najčešće identificirani entitet, dok u prvim godinama života najčešći su uzrok kongenitalne (prirođene) srčane mane koje se javljaju u oko 0.8% živorođene djece i najčešće su kongenitalne anomalije uopće. (8)

Iznenađna smrt sportaša bilo amatera bilo profesionalaca rijetka je i neuobičajena pojava koja se događa većinom u tijeku treninga i natjecanja ili neposredno nakon toga, ali kada se dogodi postaje ekstremno vidljiv događaj upravo zbog uvaženog mišljenja o njihovom izvrsnom zdravstvenom stanju.

Kao prvi slučaj iznenađne srčane smrti u povijesti navodi se smrt glasnika Filipida iz 490. god.prije Krista. Filipid je pretrčao udaljenost od oko 34.5 km koliko se procjenjuje da je udaljenost od Maratonskog polja do Atene, kako bi svoga kralja obavijestio o velikoj pobjedi Grka nad Perzijancima. Prema toj, povijesno nepotvrđenoj priči, Filipid je neposredno nakon što je stigao u Atenu od napora preminuo. Poslije njega ostala je najduža atletska disciplina u trčanju- Maraton (42195 m). (24)

U SAD u proteklih trideset godina provedeno je nekoliko velikih studija na velikom broju ispitanika o incidenciji iznenađne smrti kod sportaša.

U desetogodišnjoj studiji (1983.-1993.) provedenoj od strane istraživača iz „National Center for Catastrophic Sports Injury“ utvrđeno je 160 slučajeva netraumatične iznenađne smrti kod sportaša srednjoškolskog i studentskog uzrasta, od čega je kod 100 sportaša utvrđen kardiovaskularni uzrok. Na temelju ukupnih podataka o sudjelovanju učenika i studenata u različitim sportskim aktivnostima dobivena je incidencija iznenađne smrti od prosječno jednog slučaja na 180,000 sportaša godišnje. (11) Najveća stopa iznenađne smrtnosti zabilježena je kod košarkaša i igrača američkog nogometa te pet puta veća stopa smrtnosti kod muškaraca nego u žena. Utvrđena je i dvostruko veća stopa smrtnosti kod sportaša u sveučilišnom sportu nego kod srednjoškolskog uzrasta.

U istraživanju koje su proveli Maron i sur. u razdoblju nešto dužem od deset godina ustanovljena je iznenađna smrt 158 sportaša natjecatelja od čega je utvrđena smrt 120 muškaraca i 38 žena te je u 85% slučajeva smrt pripisana kardiovaskularnom uzroku. Ponovno se pokazalo kako su među umrlima najzastupljeniji bili košarkaši i igrači američkog nogometa (68%). (11)

Iako su obje studije ustanovile povećanu smrtnost muškaraca u odnosu na žene te brojke mogu zavarati, prvenstveno iz razloga što se muškarci izlažu puno većim tjelesnim opterećenjima te su skloniji skrivanju ili negiranju simptoma te na taj način sebe stavljaju u rizičnu skupinu. Također je potrebno istaknuti kako su obje studije provedene isključivo na mladim sportašima tako da generaliziranje rizika od iznenađne smrti kod sportaša treba pristupiti s oprezom.

Domenico Corrado i sur. (2003) objavljuju podatke o incidenciji iznenađne smrti u Veneto Regiji u Italiji od 1979.-1999.godine kod mladih sportaša (12-35 godina) uključenih u natjecateljski sport u usporedbi s ne sportskom populacijom iste dobi. Dokazano je da mladi sportaši i muškog i ženskog spola koji su uključeni u natjecateljski sport imaju 2.8 puta veći rizik od iznenađne smrti u usporedbi s ne sportskom populacijom iste dobi. Dobiveni su podaci o smrtnosti 2.3 slučaja na 100,000 sportaša godišnje, a od toga 2.1 slučaj iznenađne smrti na 100,000 sportaša godišnje uzrokovan je kardiovaskularnom bolešću. (2)

Duraković Z. i sur. (2005) iznijeli su podatke o 43 slučaja iznenađne smrti tjelesno aktivnih muškaraca različite dobi u Hrvatskoj u razdoblju od 1973. do 2002. godine. Od 43 slučaja iznenađne smrti uočili su šest slučajeva mladih sportaša u dobi od 15-29 godina koji su umrli iznenađnom smrću za vrijeme ili neposredno nakon treninga. (8)

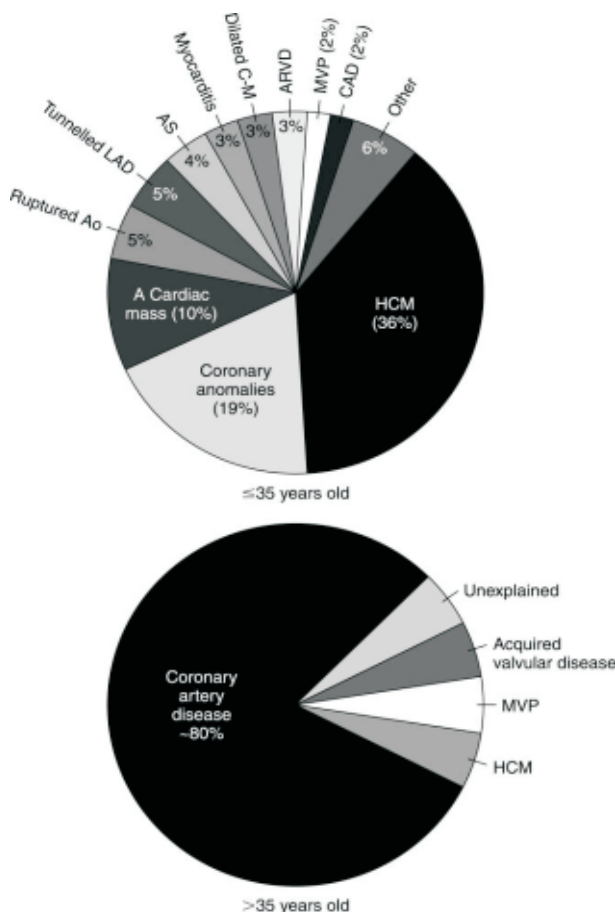
Incidenciju iznenadne smrti u općoj populaciji sportsko aktivnih pojedinaca teško je definirati zbog limitirane metodologije i malog broja slučajeva. Usprkos tome moguće je dobiti uvid u incidenciju iznenadne smrti u općoj populaciji. Na temelju studije o iznenadnoj smrti zdravih rekreativaca (starosti 30-60 godina) u Rhode Islandu dobiveni su podaci koji govore o smrtnosti jednog rekreativca na 15,240 godišnje. Kada su u populaciju zdravih rekreativaca uključili one kod kojih je utvrđena bolest koronarnih arterija incidencija smrtnosti se udvostručila (jedan na 7,620). (11) Studijom provedenom na tjelesno aktivnim muškarcima u Seattle-u utvrđena je incidencija od prosječno jednog slučaja na 18,000 rekreativaca. (11) Nadalje, autori 6-godišnje studije provedene u Marion County, Indiana zabilježili su ukupno 44,481 slučaj iznenadne smrti. Nakon učinjene autopsije kod 16 pojedinaca ustanovljeno je da se radi o sportašima koji su umrli iznenadnom netraumatskom smrću te je ustanovljena stopa incidencije od prosječno jednog slučaja na 3,600 godišnje. (11)

Mnoga neslaganja između različitih studija u stopi incidencije iznenadne smrti tjelesno aktivnih pojedinaca

dokaz su koliko ju je teško precizno izmjeriti. Jedina konstanta koja povezuje sva istraživanja je dob koja ima očito velik utjecaj na pojavu iznenadne smrti kod tjelesno aktivnih pojedinaca. Preciznije, sve studije su pokazale kako je iznenadna srčana smrt kod sportaša mlađih od 30-35 godina rijedak događaj dok se kod starijih od 30-35 godina incidencija iznenadne smrtnosti znatno povećava.

ETIOLOGIJA IZHENADNE SRČANE SMRTI U SPORTAŠA

Mnoge studije, perspektivno proučavajući problem pojave iznenadne smrti kod sportaša, utvrdile su i razjasnile najčešći uzrok iznenadne srčane smrti kako u mladih sportaša (<35 godina) tako i sportaša starijih od 35 godina. Utvrđeno je kako su kod sportaša mlađih od 30-35 godina prvenstveno različite kongenitalne kardiovaskularne bolesti uzrokom iznenadne srčane smrti. Za sportaše starije od 35 godina, ateroskleroza koronarnih arterija uzrokom je iznenadne srčane smrti u čak 80% slučajeva.



Slika 2. Procjena najčešćih uzroka iznenadne srčane smrti kod sportaša. Usporedba sportaša <35 godina sa sportašima >35 godina.

Figure 2. Estimated prevalence of cause of sudden cardiac death in trained athletes. <35 years compared with those >35 years of age. AS = aortic stenosis; LAD = left anterior descending coronary artery; C-M = cardiomyopathy; ARVD = arrhythmogenic right ventricular dysplasia; MVP = mitral valve prolapse; CAD = coronary artery disease; HCM = hypertrophic cardiomyopathy.

(From Robert G. Hoesey , Thomas D. Armsey (2003). Sudden cardiac death. Clin Sports Med (51-66).

KARDIOVASKULARNE BOLESTI I IZNENAĐNA SMRT SPORTAŠA >35GODINA

Ateroskleroza koronarnih arterija može se pojaviti i kod sportaša <35 godina, ali je vrlo rijedak slučaj. Kako je već napomenuto, ateroskleroza koronarnih arterija dominantan je uzrok iznenađne srčane smrti sportaša dobne skupine >35 godina. Uobičajeno je mišljenje kako je iznenađna smrt tih pojedinaca za vrijeme tjelesne aktivnosti posljedica ruptуре ateroma te naknadnog stvaranja tromba. (11) Burke i sur. su proveli istraživanje na 141 smrtnom slučaju u kojem su uspoređivali koronarne arterije muškaraca koji su umrli iznenađnom smrću za vrijeme tjelesne aktivnosti s muškarcima koji su umrli u mirovanju. U grupi od 25 muškaraca koji su bili tjelesno aktivni u trenutku smrti 68% je imalo rupturu ateroma dok je u skupini od 116 muškaraca koji su umrli u mirovanju ruptura ateroma utvrđena kod 23%. Studija je također pokazala „nestabilnost“ i veću podložnost ateroma rupturi u grupi tjelesno aktivnih pojedinaca. Ova studija još je jedan primjer upornosti i predanosti istraživača u potrazi za definiranjem uzroka iznenađne smrti za vrijeme tjelesne aktivnosti kod pojedinaca s bolestima koronarnih arterija. Nekoronarni uzroci iznenađne smrti kod sportaša starijih od 35 godina uključuju stečene bolesti srčanih zalistaka, prolaps mitralnog zalistka i hipertrofijsku kardiomiopatiju.

ATEROSKLEROZA

Ateroskleroza je najčešće oštećenje arterija, u ovom slučaju koronarnih, obilježeno suženjem lumena žila zbog lokalnog zadebljanja intime koje se zove aterom ili plak. Riječ ateroskleroza je složena i potječe od grčke riječi athera što znači kaša (odnosi se na kašasto omekšanu strukturu ateroma) i riječi sklerosis što znači otvrdnuo (odnosi se na rigiditet, otvrdnuće ateroskleroznih žila). Ateroskleroza započinje oštećenjem endotelne stanice. Ono može biti izazvano kemijski, hiperkolesterolemijom, odnosno povećanom količinom LDL- a u krvi, povećanom količinom homocisteina u krvi i pušenjem ili mehanički, primjerice hipertenzijom, ali i dijagnostičkim i terapijskim manipulacijama intravaskularnim kateterima te možda i infektivnim čimnicima (Chlamydia pneumoniae, Helicobacter pylori, herpes virusi). (17) Na mjestima oštećenja endotela prijanjaju i nakupljaju se trombociti i fibrin koji u potpunosti mogu zatvoriti arteriju, a onda dolazi do infarkta miokarda, koji sam po sebi može biti uzrok iznenađne smrti (ekstrasistolija, ventrikularna tahikardija, fibrilacija ventrikula). Ako lumen i nije sasvim zatvoren, zbog insuficijencije koronarnih arterija, pri povećanim tjelesnim naporima dolazi do ishemijske (hipoksije) miokarda što je dovoljan

uzrok za pojavu ventrikularne tahiaritmije odnosno fibrilacije ventrikula i iznenađne smrti. Ateroskleroza se razvija već od adolescentne dobi, ali simptomi u toj dobi nisu izraženi te se ishemijska bolest srca javlja najčešće nakon četrdesete godine. Važno je za napomenuti kako je manje slučajeva ateroskleroze pronađeno u tjelesno aktivnih pojedinaca i ljudi koji rade teže fizičke poslove, nego u onih koji u svojim zanimanjima pretežito sjede. Dvije su tjelesne aktivnosti koje se mogu provoditi kroz čitav život, neovisno o dobi, a koje uvelike mogu pomoći u prevenciji nastanka aterosklerotičnih promjena na žilama. To su brzo hodaње i vožnja bicikla. Naravno, osim sudjelovanja u različitim tjelesnim aktivnostima treba voditi računa i o prehranbenim navikama i to od najranijeg djetinjstva.

PROLAPS MITRALNOG ZALISTKA

Prolaps mitralnog zalistka ubraja se u najčešće bolesti srčanih zalistaka, premda stvarna učestalost tog entiteta nije poznata. Grubo se procjenjuje da mitralni prolaps zahvaća 5-10% populacije. Prolaps mitralnog zalistka je pojava sistoličkog izbočenja jednoga ili obaju kuspisa u lijevu pretkljetku, što je popraćeno obično blažom mitralnom insuficijencijom. Češće se nalazi u osoba s asteničnom konstitucijom, s raznim izobličenjima prsnog koša kao što su ravna leđa, pectus excavatum i skolioza. U većine bolesnika riječ je o idiopatskoj anomaliji mitralnog zalistka, ali se mitralni prolaps nalazi i u raznim bolestima vezivnog tkiva kao što su Marfanov sindrom, Ehlers- Danlosov sindrom, mišićna distrofija i dr. (4) Oko 50% djece kojima je dijagnosticiran Marfanov sindrom imaju srčane anomalije i samim time povećan rizik od iznenađne smrti. Kod nekih visokih sportaša (košarka, odbojka) s tim sindromom pronađena je i dilatacija početnog dijela aorte koja može rezultirati smrću mladih sportaša.

Hipertrofijska kardiomiopatija također je jedan od uzroka iznenađne smrti kod sportaša iznad 35 godina starosti, ali o toj bolesti će biti riječ u nastavku ovog rada jer hipertrofijska kardiomiopatija je vodeći uzročnik iznenađne smrti mladih sportaša (<35 godina).

UZROCI IZNENAĐNE SMRTI MLADIH SPORTAŠA (<35 GODINA)

U SAD hipertrofijska kardiomiopatija i anomalije koronarnih arterija (urođene i stečene) uzrokom su iznenađne smrti kod mladih sportaša u više od 50% slučajeva. Ostali uzroci, ne manje važni, jesu povećana srčana masa, miokarditis, ruptura aneurizme aorte, aritmogena displazija desnog ventrikula, bolesti srčanih zalistaka i bolesti provodnog sustava.

Tablica 1. Postotno obuhvaćeni kardiovaskularni uzroci iznenadne smrti mladih sportaša.

Table 1. Reported frequencies of cardiovascular mechanisms of sudden death in young athletes. (Data from Hosey R.G., Armsey T.D. Sudden cardiac death, Clin Sports MED 22 (2003) 51-66.)

	Maron et al	Van Camp et al	Corrado et al
Hypertrophic cardiomyopathy	48 (36%)	51 (38%)	1 (2%)
Coronary artery anomalies	25 (19%)	16 (12%)	6 (12%)
Increased cardiac mass	14 (10%)	5 (4%)	Not reported
Ruptured aortic aneurysm	6 (5%)	2 (1.5%)	1 (2%)
Myocarditis	4 (3%)	7 (5%)	3 (6%)
Arrhythmogenic right ventricular dysplasia	4 (3%)	1 (0.7%)	11 (22.4%)
Valvular disease: Aortic stenosis MVP	5 (3%)	6 (4.3%)	0
	3 (2%)	1 (0.7%)	5 (10%)
Coronary artery disease	3 (2%)	3 (2%)	9 (18.4%)
Dilated cardiomyopathy	4 (3%)	5 (4%)	1 (2%)
Conduction abnormalities	1 (0.5%)	1 (0.7%)	4 (8.2%)

Iz tablice 1 možemo vidjeti, kako smo već i spomenuli, kako je u SAD hipertrofična kardiomiopatija najčešći uzrok iznenadne srčane smrti mladih sportaša dok talijanski autori kao najčešći uzrok iznenadne smrti navode aritmogenu displaziju desnog ventrikula. Hipertrofijska kardiomiopatija je u Italiji tek na sedmom mjestu. Talijanski autori takve podatke obrazlažu time da se preventivnim pregledima (anamneza, fizikalni pregledi i EKG), a po potrebi i ehokardiogramom, uspio izdvojiti najveći dio onih s kardiomiopatijom i isključiti ih iz natjecateljskog sporta te im se tim činom možda spasio i život.

HIPERTROFIJSKA KARDIOMIOPATIJA

Termin kardiomiopatija označava bilo koji patološki proces koji dovodi do klinički značajne disfunkcije miokarda. (16)

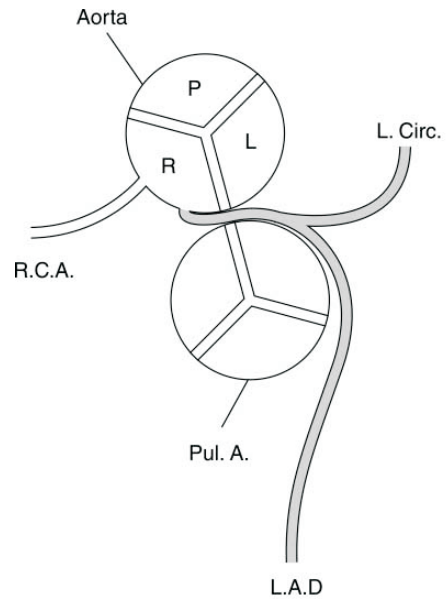
Hipertrofijska kardiomiopatija primarni je poremećaj miokarda lijeve klijetke, karakteriziran disproporcionalnom, najčešće asimetričnom, a rjeđe simetričnom (koncentričnom) hipertrofijom nedilatairane lijeve klijetke, u odsutnosti drugog uzroka hipertrofije (npr. arterijske hipertenzije ili aortne stenozе). Glavni simptomi bolesti su zaduha pri naporu (u 50- 70% bolesnika), stenokardije (u 50-60%), palpitacije, presinkope i sinkope te osjećaj umora. Veći dio bolesnika je bez simptoma i bolest se u njih otkriva na temelju slučajnog nalaza EKG-a ili prilikom sistematskih pregleda. (16) Elektrokardiogram najčešće pokazuje izravnavanje ili inverziju T valova u lijevim prekordijalnim odvodima i produženje trajanja QRS kompleksa. (3) Iznenađna smrt bolesnika koji boluju od hipertrofijske kardiomiopatije se javlja u svim dobnim skupinama, češće u pubertetu (oko 40% pri težim tjelesnim naporima ili neposredno nakon njih), a uzrokovana je primarno ventrikulskom tahikardijom odnosno fibrilacijom ili hemodinamičkim poremećajima.

Na temelju svega navedenoga možemo zaključiti kako su temeljiti sistematski i kontrolni pregledi pojedinaca koji se žele baviti tjelesnom aktivnošću ili se već bave od neizmjerne važnosti za identifikaciju potencijalne bolesti, a time i za očuvanje mladih života sportaša. Povećan tjelesni napor pojedinca koji boluje od hipertrofijske kardiomiopatije definitivno je okidač za iznenadnu smrt. Danas je čak i moguća pretklinička genetska dijagnoza hipertrofijske kardiomiopatije na temelju analize DNK-a, ali se ona na žalost još u praksi ne primjenjuje.

ANOMALIJE KORONARNIH ARTERIJA

Nakon hipertrofijske kardiomiopatije malformacije koronarnih arterija slijedeći su najčešći uzrok iznenadne srčane smrti mladih sportaša. Ova grupa kongenitalnih vaskularnih anomalija uzrokom je iznenadne smrti pojedinaca mlađih od 35 godina u 12-20% slučajeva. Najčešće kongenitalne malformacije koronarnih arterija koje uzrokuju iznenadnu srčanu smrt mladih sportaša su anomalni izlaz lijeve koronarne arterije iz desnog sinusa Valsave ili desne koronarne arterije iz lijevog koronarnog sinusa. Takva anomalna arterija izlazi pod ostrim kutom, najčešće iz tankog hipoplastičnog ostiuma, prolazi aortalni zid koso, prolazi između aorte i plućne arterije prema svojem uobičajenom području (slika 1). U naporu najčešće dolazi do kompresije proksimalnog dijela koronarne arterije i opstrukcije protoka što vodi u distalnu ishemiju, ventrikularnu tahikardiju i fibrilaciju. (3) Ostale, manje učestale malformacije koje su zabilježene u slučajevima iznenadne smrti mladih sportaša su: „tunelirana“ prednja silazna grana lijeve koronarne arterije, malformacija cirkumfleksne arterije i dr. Neki pojedinci kod koji je ustanovljena malformacija za vrijeme tjelesnih napora su osjećali bol u prsnoj koži, palpitacije i sinkope. Elektrokardiogram u mirovanju je u potpunosti normalan. Ehokardiografija može biti od

koristi dok se pomoću kardioangiografije, malformacija može na vrijeme dijagnosticirati te se kirurškim zahvatom i korigirati.



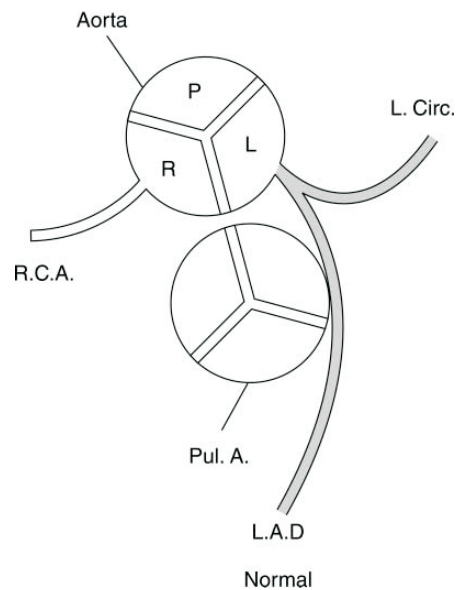
Anomalous origin left coronary artery from right (anterior) sinus of valsava

Slika 3. Gornji dio slike: anomalni izlaz lijeve koronarne arterije iz desnog sinusa Valsave jedna je od češćih kongenitalnih anomalija koronarnih arterija odgovornih za iznenadnu smrt.

Donji dio slike: prikaz normalnog izlaza i protezanja lijeve koronarne arterije iz desnog sinusa Valsave.

Figur 3. Top: anomalous origin of the left coronary artery from the right sinus of Valsava is one of the more common congenital coronary artery anomalies capable of producing sudden death. Bottom: drawing demonstrating normal anatomy and course of the left coronary artery . R.C.A. = right coronary artery; L. Circ = left circumflex coronary artery; Pul. A. = pulmonary artery; L.A.D. = left anterior descending coronary artery.

(From Hosey R.G., Armsey T.D. Sudden cardiac death, Clin Sports MED 22 (2003) 51-66)



Normal

MIOKARDITIS

Iznenađna smrt nekoliko profesionalnih sportaša 1993. godine je pripisana miokarditisu. Iako su takvi slučajevi vrlo rijetki, miokarditis je uzročnikom iznenadne smrti mladih sportaša u 6% slučajeva. (11)

Miokarditis je upalna bolest miokarda uzrokovana infektivnim i neinfektivnim činiocima. Najčešće se javlja kod infekcije virusom Coxackie grupe B (50% slučajeva). Ostali slučajevi su uzorkovani s echovirusom, adenovirusom i influenza virusom. Bolest započinje s blagom prodromalnom virusnom bolešću na koju se nadovezuje progresivno nepodnošenje napora i simptomi kongestivnog zatajenja srca. Simptomi koji mogu upućivati na miokarditis su: osjećaj umora, opća slabost,

netolerancija tjelesnih napora, zaduha i prekordijalna bol, najčešće pleuroperikardnog tipa. Zbog razmjerno čestih aritmija javljaju se palpitacije, a kao posljedica smetnji provođenja omaglice i sinkope. Zahvaćenost srca se ne može predvidjeti. Može biti zahvaćen provodni sustav s posljedičnim atrioventrikularnim blokom ili miokard s posljedičnim ventrikularnim tahiaritmijama. Iznenađna srčana smrt može se javiti tijekom akutne ili kronične faze. Odmaranje i izbjegavanje bilo kakvog tjelesnog napora je obvezno tijekom akutne faze i faze rekonvalescencije.

Povratak tjelesnim aktivnostima moguć je tek nakon temeljitog kardiološkog pregleda i odobrenja kardiologa. Dilatativna kardiomiopatija može predstavljati posljednji stadij miokarditisa. Također može nastati zbog neke infiltrativne bolesti (sarkoidoza, amiloidoza), nutritivnih

faktora (deficitarnitina, selena, tiamina), ili radi djelovanja toksina.

RUPTURA ANEURIZME AORTE

Ruptura aneurizme aorte mladih sportaša najčešće je povezana s Marfanovim sindromom. Radi se o autosomno dominantnoj sistemnoj bolesti vezivnog tkiva s prevalencijom od 1/10000. Defekt gena za strukturni protein fibrilinovodi do cistične medijalne nekroze što slabi intimu aorte. Dijagnoza Marfanovog sindroma se zasniva na fizikalnom pregledu, pregledu oka i ehokardiografskom pregledu. Djeca su izrazito dugih ekstremiteta, visoka, dugačkih prstiju (arahnodaktilija), imaju visoko nepce i nepravilnosti grudnog koša (pectus excavatum). Pacijenti s Marfanovim sindromom su kratkovidni sa subluksacijom leće. Ehokardiografski pregled otkriva dilatirani aortalni korijen ili prolaps mitralne valvule. (3) Temeljit pregled usmjeren na otkrivanje Marfanovog sindroma preporuča se sportašima višim od 1.83 cm i sportašicama višim od 1.55 cm koji uz navedene visine imaju i dvije ili više fizičkih manifestacija sindroma te zabilježen Marfanov sindrom u obitelji.

ARITMOGENA DISPLAZIJA DESNOG VENTRIKULA

Kako je već napomenuto u radu, aritmogena displazija desnog ventrikula vodeći je uzrok iznenađne smrti mladih sportaša u Italiji. Taj podatak možemo pripisati genetskim i geografskim predispozicijama ili jednostavno taj podatak može biti rezultat metodologije primjenjene u studiji. Važno je za napomenuti kako se u nekim talijanskim regijama u sklopu sistematskih pregleda vrši i obavezan pregled ehokardiografom te se na taj način iz sporta uklonio značajan broj pojedinaca s dijagnosticiranim hipertrofijskom kardiomiopatijom. (11) Upravo iz razloga što je aritmogenu displaziju desnog ventrikula teško dijagnosticirati prije smrti, nije ni čudno što je broj iznenađnih smrti veći nego onaj uzrokovan hipertrofijskom kardiomiopatijom jer upravo njenom identifikacijom uklonjene su daljnje komplikacije i eventualan fatalan završetak sportaša.

Kod aritmogene displazije desnog ventrikula dolazi do masne infiltracije i fibroze desnog ventrikula što rezultira ventrikularnim tahiaritmijama iz desnog ventrikula i iznenađnom srčanom smrti. Smrt najčešće nastupa tijekom jačih tjelesnih naprezanja i može biti inicijalni simptom bolesti. Elektrokardiogram pokazuje obrazac bloka desne grane u mirovanju i bloka lijeve grane tijekom ventrikularne tahikardije. Dijagnoza se postavlja ehokardiografski i magnetskom rezonancijom. (11)

BOLESTI PROVODNOG SUSTAVA

Bolesti provodnog sustava su prirođeni ili stečeni poremećaji u stvaranju i provođenju podražaja u srcu, od sinusatrijskog čvora, Aschoff-Tawarin čvora, atriovantrikularnog snopa (Hissov snop) sve do Purkyneovih niti i samog miokarda. Tu ubrajamo sve sinusne i A-V

bradikardije, sinusne i A-V tahikardije, ekstrasistole i ventrikularne tahikardije, fibrilaciju atrija, A-V blokove, blokove desne i lijeve grane Hissovog snopića te provođenje podražaja putem akcesornog (dodatnog) snopića (WPW-Wolf- Parkinson- White sindrom) kao i prestanak rada srca (srčani arest). (11)

Uzroci navedenih srčanih aritmija mogu biti degenerativne bolesti (ishemijska bolest srca, kardiomiopatija), upalne bolesti srca (reumatske, virusne), dekompenzacija srca, arterijska hipertenzija, prirođene anomalije srca. Uzroci mogu biti i u drugim organima (SZS, plućne, endokrine i probavne bolesti) te toksična djelovanja (alkohol, kava), poremećaji acidobazne i elektrolitske ravnoteže. Neke aritmije (bradikardiju, tahikardiju, ekstrasistoliju, apsolutnu aritmiju te asistoliju) možemo utvrditi već pipanjem pulsa i auskultacijom srca. Za točnu dijagnozu potreban je EKG, a ako se aritmija javlja povremeno onda je potrebno kontinuirano snimanje EKG-a kroz 24 sata (Holter).

Srčani arest podrazumijeva odsutnost ventrikulskih kontrakcija ili neprikladne ventrikulske kontrakcije koje odmah dovode do prestanka cirkulacije krvi. Srčani uzroci su: fibrilacija ventrikula (85% slučajeva), asistolija (10%) i cirkulacijski šok (5%). Bolesnik je bez svijesti, brzo i površno diše, sve do apneje, krvni tlak je nemjerljiv, puls nestaje, ne čuju se srčani tonovi, pojavljuje se cijanoza, nestaje pupilarni refleks na svjetlo, razvija se midrijaza. Za brzu dijagnozu srčanog aresta dovoljno je utvrditi nesvjesticu i prestanak pulsa na velikim arterijama (art. carotis, art. femoralis ili art. axillaris). Ako se rad srca ne povrti za četiri minute, nastaju ireverzibilna oštećenja mozga.

Primjenom elektrofizioloških pretraga (EKG Hissova snopića i dr.) znatno se poboljšala dijagnostika poremećaja ritma, a primjenom elektrostimulatora („pacemakera“ i defibrilatora) i terapija tih kritičnih slučajeva.

KARDIOVASKULARNE OPASNOSTI U INAČE ZDRAVIH OSOBA

NEUROKARDIOGENA SINKOPA

Jedna od komplikacija koja može nastati tijekom izuzetno napornog tjelesnog vježbanja zdravih osoba, dakle osoba kod kojih su isključene srčane bolesti je vazodepresorna ili neurokardiogena sinkopa. To je stanje vrlo rijetko, a naročito je rijetka asistolija, koja može posljedično nastati, a vezana je s ekstremno velikim tjelesnim naporima. (7)

Sinkopa je kratkotrajni gubitak svijesti, najčešće zbog hipoksije mozga. Sinkopa naglo nastaje, nesvijest kratko traje, a vraćanje svijesti je brzo. Prije nastupa sinkope osoba osjeća opću slabost, nesigurna je u stajanju, kao da gubi tlo pod nogama, osjeća vrtoglavicu, mučninu, koža je pokrivena hladnim znojem, zamrači joj se pred očima i ruši se na tlo te gubi svijest. (12)

Kod sportaša, za vrijeme ili neposredno nakon većih tjelesnih opterećenja može doći do kolapsa i sinkope. Tu se radi o vazo-vagalnom refleksu koji dovodi do naglog pada krvnog tlaka s kojim je također reguliran dotok krvi u mozak. Krv se nakuplja u donjim ekstremitetima, a mozgu

manjka kisika. Ako sportaš osjeti eventualne simptome sinkopalnog napadaja treba postepeno usporiti i zaustaviti svoju aktivnost, a ako za to više nema snage potrebno je leći na tlo i napraviti nekoliko pokreta nogama kao da vozi bicikl ili mu suigrači ili trener trebaju podići noge. Nakon takvog događaja potreban je pregled liječnika, a kasnije i druge pretrage (EKG, ehokardiogram, test opterećenja) kako bi se isključile patološke sinkope srčanog porijekla. O tim srčanim bolestima gdje se sinkope javljaju kao simptomi kao što su: hipertrofična kardiomiopatija, miokarditis, anomalije koronarnih arterija, prolaps mitralnog zalistka i drugim prirođenim i stečenim bolestima bilo je već ranije govora.

Intenzivna fizička aktivnost za vrijeme velikih vrućina može dovesti do dehidracije i hipertermije, koja rezultira gubitkom svijesti. U takvim slučajevima potrebno je provjeriti stanje hidracije i izmjeriti tjelesnu temperaturu te je potrebno više vremena za oporavak uz obveznu hidraciju i hlađenje tijela.

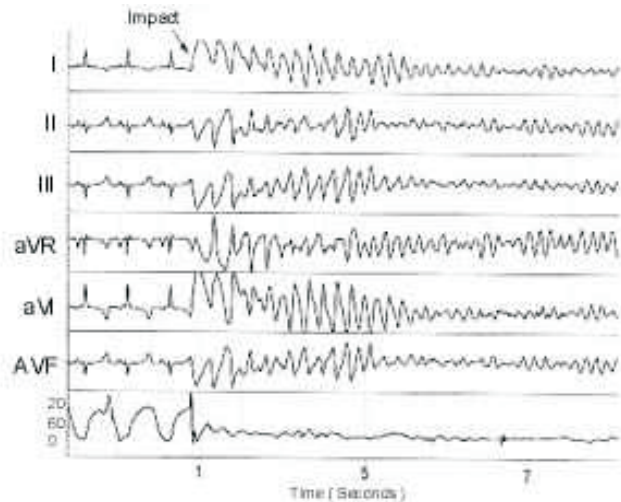
COMMOTIO CORDIS

Medicinski fenomen Commotio cordis („potres“ srca) koji može uzrokovati iznenadnu smrt sportaša nije posljedica neke prirodene ili stečene kardiovaskularne bolesti već je rezultat tupog, ne prodornog i ponekad relativno i naizgled neškodljivog udarca u prednji dio toraksa, u području srca. (11)

Nažalost sindrom iznenadne smrti sportaša uzrokovan fenomenom Commotio cordis registriran je kod mladih sportaša koji su sudjelovali u različitim kako rekreativnim tako i organiziranim tjelesnim aktivnostima. U SAD do rujna 2001. godine registrirano je 128 slučajeva. Većinom se radilo o vrlo mladim sportašima (prosjeak 13.6 godina), muškog spola (95%) koji su bili uključeni u natjecateljski sport (62%). Tupa trauma grudnog koša najčešće je uzrokovana letećim objektom kao što su baseball loptica (41% svih slučajeva), loptica za softball (11%), pak za hokej (7.8%) te lacrosse loptica (3.9%). Još su zabilježeni slučajevi uzrokovani nogometnom loptom i lopticom za kriket. (11) Kako je već spomenuto, postmortalnom analizom nisu registrirane strukturalne ozljede rebara, sternuma i srca, međutim u 35% slučajeva uočene su kontuzije na površini lijeve prekdijalne prsne stijenke. Odsutnost strukturalnih ozljeda upućuje na činjenicu kako je iznenadna smrt rezultat tupog udarca u vrijeme vulnerabilne repolarizacije što vodi u fatalnu aritmiju. Link i sur. na eksperimentalnom životinjskom modelu (mlada svinja, 8-12 kg težine) ustanovili su kako i lakši tupi udarac (u ovom slučaju drveni objekt koji je postigao brzinu od 30 mph) u prekordij životinje može izazvati fibrilaciju ventrikula, ali samo ako taj udarac uslijedi 15-30 milisekundi prije vrha T vala u EKG-u. Tupi udarac u bilo koje drugo vrijeme nije izazvao fibrilaciju ventrikula. (11)

Slika 3. EKG prikaz (svinje teške 9 kg) elektro-fizioloških i hemodinamičkih posljedica, uzrokovanih tupim drvenim objektom brzine 30 mph točno 16 milisekundi prije vrha T vala.

Figure 3. Six-lead ECG showing electrophysiologic and hemodynamic consequences of an impact to the chest wall by a wooden object at 30 miles/hour, timed to occur 16 msec before the peak of the T wave in a 9-kg-pig. (http://www.hmc.org.qa/hmc/heartviews/com motio_cordis.htm)



Iznenađna smrt uzrokovana commotiom cordis rijedak je događaj upravo zbog potrebne preciznosti i pravovremenosti udarca koji bi izazvao fibrilaciju ventrikula, ali kada se dogodi u većini slučajeva je fatalan. Od 128 registriranih slučajeva commotia cordis u SAD samo je 21 sportaš preživio. Prisutnost iskusnog reanimatora i pravovremena (na licu mjesta) kardiopulmonalna resuscitacija daju najbolje izgleda za preživljavanje. Ono što bi se još moglo učiniti u prevenciji ovog vida iznenadne smrti je upotreba zaštitne opreme kojom bi se prekrilo područje srca i upotreba mekših materijala u proizvodnji sportskih rekvizita.

PREVENCIJA IZNENADNE SMRTI SPORTAŠA

Kada govorimo o prevenciji iznenadne smrti sportaša treba usmjeriti pozornost prvenstveno na značenje preventivnih liječničkih pregleda, zatim na pravilan izbor tjelesnih i sportskih aktivnosti s obzirom na dijagnosticiranu urođenu ili stečenu srčanu manu te u konačnici na spašavanje života provođenjem kardiopulmonalne resuscitacije.

SISTEMATSKI I KONTROLNI PREGLEDI

Temeljiti sistematski i kontrolni pregledi prvi su korak u prevenciji iznenađne srčane smrti sportaša. U Hrvatskoj sistematski pregledi čitave populacije provode se već od rođenja djeteta pa sve kroz njegovu dječju, školsku i odraslu dob upravo s ciljem da se što ranije otkriju prirodene i stečene bolesti. Ranim otkrivanjem bolesti može se i ranije početi s pravilnim liječenjem i sprječavanjem daljnjeg nepoželjnog razvoja bolesti. Sistematski pregledi ponavljaju se u određenim intervalima u toku rasta i razvoja upravo kako bi se otkrile eventualne nove bolesti koje su se kroz proteklo razdoblje pojavile. Kontrolni pregledi više su usmjereni na kronične bolesti ili anomalije koje su otkrivene u toku ranijih pregleda. Navedeni pregledi opće populacije odvijaju se kod liječnika opće prakse, dječjih i školskih dispanzera kao i kod službe medicine rada koji surađuju sa specijalistima različitih grana medicine. Osim već spomenutih zdravstvenih službi kod nas se polako razvila i specijalizirala i sportska medicina, u koju se uključuju i liječnici opće medicine sa završenim tečajevima sportske medicine. Liječnici koji se bave sportskom medicinom u Hrvatskoj rade u sportskim ambulancama ili kao klupski liječnici. Sportski liječnici su osposobljeni za pružanje prve pomoći na sportskim terenima te je njihova uloga presudna za uspješno provođenje hitnih intervencija u težim stanjima i traumama kada je potrebno odmah zbrinuti unesrećenog i uputiti ga u bolnicu. Sportski liječnici, osim što obavljaju sistematske preglede novih članova kluba, vrše svake godine i preglede svih sportaša određenog kluba.

S obzirom na sve navedeno, mogli bismo zaključiti kako i opća populacija i sportaši imaju odličnu zdravstvenu zaštitu i kako se vrlo teško može dogoditi da pojedinac s urođenom ili stečenom srčanom manom se uključi u za njega neprimjerenu tjelesnu ili sportsku aktivnost. Unatoč naizgled kvalitetnom sustavu zdravstvene zaštite sportaša, smrtni slučajevi na sportskim terenima i dalje su prisutni. Postavlja se pitanje kako je to moguće? Da li su svi sportski djelatnici upoznati s ovim problemom i da li mogu prepoznati simptome eventualne skrivene srčane bolesti i savjetovati sportaša da obavi specijalistički pregled? Da li se sistematski pregledi obavljaju dovoljno detaljno? Da li se prilikom sistematskog pregleda sportaša obavljaju prave dijagnostičke pretrage?

Hrvatski olimpijski odbor objavio je postupnik o zdravstvenoj skrbi vrhunskih sportaša, olimpijskih kandidata. On jasno kaže kako zdravstvena zaštita treba pridonijeti unapređenju i održavanju visokog stupnja zdravlja, funkcionalnih, motoričkih i radnih sposobnosti te psihičkom i socijalnom blagostanju, prevenciji ozljeda i oboljenja uzrokovanih rizičnim faktorima sporta, odnosno sportske grane, uz pravilno doziranje i stupnjevanje opterećenja primjereno njihovim fiziološkim i psihičkim mogućnostima. (10)

Kontrolni sistematski pregled vrhunskih sportaša obuhvaća:

1. Liječnički pregled:
 - a) Opći podaci i anamnestički podaci
 - b) Klinički pregled po sustavima (Opći status, Dermatološki status, glava, vrat, prsni koš, pluća-fizikalni status, srce-fizikalni nalaz te RR,p/c, abdomen, lokomotorni sustav, neurološki status, visus te stomatološki status posebno.
 - c) Psihološki status
 - d) Antropometrija
2. Laboratorij: SE, KKS, GUK, urea, kreatinin, AST, AL, GGT, bilirubin, kolesterol, trigliceridi, CK-kreatin kinaza, K, Ca, Mg, Na, Se, Fe, UIBC, TIBC, urin
3. EKG : u mirovanju i opterećenju (čušnjevi)
4. Spirometrija

Za razliku od vrhunskih sportaša za koje vidimo da obavljaju vrlo detaljan liječnički pregled, našim sportašima amaterima, liječnički pregledi uglavnom su rijetkost i svode se na osnovna mjerenja visine, težine, krvnog tlaka te mjerenje pulsa kod opterećenja. Zabrinjavajuć je i podatak da se u nekim slučajevima pribjegava najnepopularnijoj metodi, a to je donijeti iskaznicu liječniku koji će ju ovjeriti kako bi igrač imao pravo nastupa. Novi Zakon o športu teoretski je definirao provođenje zdravstvene zaštite u sportu, ali taj zakon je u praksi vrlo često ne provediv.

Vrlo je važan i podatak kako u Hrvatskoj ne postoji niti jedan centar u kojem bi na jednom mjestu surađivali liječnici, kardiolozi i iskusni treneri, koji bi djecu pratili od prvih dana treninga i pripremali ih za buduće napore. Iako detaljan pregled nije 100 % jamstvo da će se izbjeći eventualna tragedija, svako bavljenje sportom pa i ono amatersko traži detaljan pregled koji bi trebao pokazati koliko je mladi sportaš stvarno zdrav ili koja su mu sportska ograničenja. Sistematski pregled sportaša amatera uključuje kardiološku obradu prilikom koje se utvrđuje da li se sportaš zamara pri određenom naporu, ima li vrtoglavice i omaglice te srčane aritmije. Ukoliko se utvrdi neki od ovih simptoma potrebni su dodatni pregledi koji uključuju EKG, ergometriju i ultrazvuk kod specijaliziranog kardiologa. Neke od ovih simptoma mogu prepoznati i treneri, npr. brzo umaranje sportaša (visok puls koji se sporije spušta na normalan broj otkucaja) ili ako je prisutno jako crvenilo. Samim time oblik prevencije je i ulaganje u stručno usavršavanje trenera koji uz kvalitetno znanje, mogu procijeniti kada nekom sportašu prijeti opasnost. Važan dio sportskog pregleda je i respiratorna kontrola dišnog sustava, odnosno njegove prohodnosti. Preporučuje se da mladi sportaši barem jednom godišnje obave laboratorijsku analizu krvi kako bi se utvrdile moguće anemije, koje čak i u graničnim okvirima mogu sportašima izazvati probleme. Veliki problem u cijeloj priči je što se na neke redovite preglede danas čeka i do pola godine, a o novcu da i ne govorimo jer iako ga i u amaterskom sportu ima

dosta, njegovo trošenje je nesrazmjerno, najmanje na zdravstvenu zaštitu, a uglavnom se troši za natjecanja. Osim što se na neke pretrage čeka dugo, jednako tako su skupe i mnogima nedostupne jer ako dijete sportaš živi i trenira udaljen 200-300 km od prvog većeg grada u kojem može obaviti pregled kod dječjeg kardiologa, postavlja se pitanje tko će platiti taj put.

Dakle, možemo zaključiti kako se u Hrvatskoj definitivno nastoji kvalitetno i sustavno organizirati medicinska skrb sportaša i to donošenjem zakona o sportu i formiranjem mreže sportskih ambulanti u kojima se pruža bazična medicinska skrb, odnosno kontrolni i sistematski pregledi uglavnom od strane specijalista sportske medicine. Zakoni postoje, ali nažalost mnogi se od njih još u praksi ne primjenjuju. Za njihovo cjelokupno provođenje potrebna je definitivno veća financijska potpora te veći broj školovanih kadrova za rad u sportu, kako liječnika tako i trenera.

Najbolja prevencija iznenadne smrti sportaša (rekreativaca i profesionalaca) je definitivno otkrivanje kongenitalnih anomalija i stečenih bolesti srca prije nastupa bilo kakvih simptoma. Takvi medicinski testovi koji mogu otkriti oboljenje prije nastupa simptoma nazivaju se "screening" testovi. Takav test treba biti relativno jednostavan, s visokim stupnjem specifičnosti i senzitivnosti, što znači da u populaciji u kojoj se screening provodi, ne smije biti otkriveno previše "lažno pozitivnih" (bolesnih) ili "lažno negativnih" (zdravih) slučajeva. U kardiologiji, nažalost, nema jednog zadovoljavajućeg kliničkog ili laboratorijskog screening testa kojim bi se sa sigurnošću mogla izdvojiti neka srčana bolest u naoko zdrave osobe tj. one koja nema nikakve simptome, a boluje od neke srčane bolesti.

American Heart Association, American Academy of Pediatrics i American College of Cardiology usvojili su slijedeće smjernice za kardiovaskularni screening pregled prije sudjelovanja u sportu.

Svi sportaši iz srednjih škola i sveučilišta obavezno se moraju podvrgnuti rutinskom screening pregledu prije početka sudjelovanja u natjecateljskom sportu.

1. Pregled treba izvršiti zdravstveni radnik (preporučljivo liječnik s licencom, koji raspolaže medicinskom vještinom da izvrši pouzdano ispitivanje anamneze i fizikalni pregled).
2. Evaluacija treba uključiti potpunu medicinsku anamnezu i fizikalni pregled uključujući mjerenje krvnog tlaka.
3. Screening sportaša srednjoškolskog uzrasta mora se provesti svake druge godine s anamnezom za proteklo vrijeme
4. Za studente, sportaše, sveobuhvatna anamneza i fizikalni pregled mora se izvršiti prilikom ulaska sportaša na fakultet, prije treninga i natjecanja. U svakoj slijedećoj godini provodi se anamneza za proteklo vrijeme i mjeri se krvni tlak. Svaka značajnija promjena može ukazati na potrebu za ponovnim pregledom i daljnjim pretragama. (11)

Možemo vidjeti kako elektrokardiogram (EKG) i ehokardiogram nisu uključeni u screening pregled američkih sportaša srednjoškolskog i sveučilišnog uzrasta. Moglo bi se reći da je to u najmanju ruku čudno s

obzirom da je upravo EKG (12kanalni) u većini slučajeva odlučujući u postavljanju dijagnoze (WPW sindrom koji može izazvati teške aritmije i tahikardije, hipertrofiju i ishemijsku srčanog mišića i dr.). Međutim kako smo već napomenuli u nekoliko navrata, EKG nalaz ispitanika koji ima anomaliju ili bolest srca može biti u granicama normale. S druge strane anomaliju ili bolest može dijagnosticirati i liječnik samo fizikalnim pregledom (askultacijom srca). Bez obzira na to, EKG je obično prva laboratorijska pretraga na koju se upućuje svaki slučaj sa sumnjom na oboljenje srca, jer EKG je relativno pristupačan i nije tako skupa pretraga.

U posljednjih dvadesetak godina ehokardiografska dijagnostika (ehokardiografija-jednodimenzionalna i dvodimenzionalna, zatim dopler-ehokardiografija-kontinuirani dopler, pulsni dopler, kolordopler, stres ehokardiografija dr.) se jako razvila i uvelike pomogla u otkrivanju i dijagnosticiranju nekolicine kongenitalnih i stečenih srčanih bolesti. Broj iskusnih kardiologa koji se bave ehokardiografijom je još premalen te je i sama cijena tih aparata previsoka, a time i cijena samog pregleda. Zbog navedenih činjenica, ehokardiografska dijagnostika još nije primjerena za masovnije screening preglede. U indiciranim slučajevima, ehokardiografija je ipak postala uobičajena kardiološka pretraga. U dijagnostici postoje još i druge neinvazivne i invazivne pretrage, kao što su testovi opterećenja sa EKG i RR, tilt test, rtg, radioizotopske pretrage, kateterizacija srca, angiokardiografija, MRI i dr.

Za razliku od screening pregleda u SAD u kojem, kako smo naveli, se ne koristi elektrokardiogram niti ehokardiografija kao sastavni dio pregleda sportaša školskog i sveučilišnog sporta, u Italiji je stanje u potpunosti drugačije. 1982. godine, u Italiji je predstavljen i uveden obavezan screening pregled sportaša i to prije početka samog bavljenja sportom. Nakon toga, incidencija kardiovaskularne iznenadne smrti mladih sportaša bitno se smanjila. Smanjenje mortaliteta u Italiji pretežno je posljedica smanjenja incidencije iznenadne smrti uzrokovane kardiomiopatijama, koje su upravo identificirane sportašima na screening pregledu. Talijanski, nacionalni, screening program podrazumijeva godišnji pregled koji uključuje: klinički pregled, stres-ehokardiogram, ehokardiografiju i laboratorijske pretrage. Također se pokazalo kako je dvanaestokanalni elektrokardiogram vrlo efikasan u identifikaciji mladih sportaša s hipertrofijskom kardiomiopatijom. Corrado i sur. potvrdili su identifikaciju i pravovremenu diskvalifikaciju iz natjecateljskog sporta 22 sportaša oboljelih od hipertrofijske kardiomiopatije. (14) Dakle, možemo gotovo sa sigurnošću zaključiti kako su se ozbiljnim pristupom i pravovremenom reakcijom spasila 22 mlada života.

PREPORUKE ZA SUDJELOVANJE U NATJECATELJSKOM SPORTU ILI REKREATIVNIM TJELESNIM AKTIVNOSTIMA OSOBAMA S DIJAGNOSTICIRANOM SRČANOM BOLESTI

U ovome radu navedeno je i obrađeno nekoliko relativno rijetkih, ali važnih kardiovaskularnih bolesti koje su povezane s povećanim rizikom od akutne srčane

bolesti, uključujući i iznenadnu smrt. To su npr. kardiomiopatije (hipertrofična, dilatativna), aritmogena displazija desnog ventrikula, miokarditis i dr. Vrlo često, kardiolozi se nađu u situaciji kada se od njih traži savjet da li se određeni sportaš sa dijagnosticiranim srčanim oboljenjem smije nastaviti baviti natjecateljskim sportom. Ako ne, da li se smije sportom baviti rekreativno i koje su to tjelesne aktivnosti primjerene njemu? Mnogi asimptomatski pacijenti i oni sa blagim simptomima kardiomiopatije upravo se žele baviti nekim vidom tjelesne aktivnosti kako bi iskoristili pozitivne strane vježbanja.

Sports Cardiology Section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation potakla je na izdavanje preporuka upravo s ciljem da se liječnicima osiguraju jasne smjernice, koje se donose na evaluaciju i preporuke za sigurno vježbanje i sudjelovanje u sportu pacijenata s kardiološkim oboljenjima. Preporuka osobama s dijagnosticiranom hipertrofičnom kardiomiopatijom, dilatativnom kardiomiopatijom, aritmogenom displazijom desnog ventrikula, aktivnim miokarditisom je apsolutan

opterećenje konstantno progresivno povećava) i u rekreativnom sportu opterećenja mogu biti izuzetno velika. Pojedinaac kojem je dijagnosticirana određena srčana bolest mora biti svjestan svojih sposobnosti i prema njima prilagoditi i 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 2, gradacijski (nije dozvoljena, dozvoljena na individualnoj osnovi, dozvoljena) su navedene preporuke za amaterske i rekreativne tjelesne i sportske aktivnosti kod osoba s kardiomiopatijama.

Pacijent s kliničkom dijagnozom kardiomiopatije treba izbjegavati:

- Aktivnosti koje karakterizira vrlo visoki intenzitet u kratkom vremenu, kao što je sprint s naglim ubrzanjem i usporavanjem.
- Aktivnosti za vrijeme nepovoljnih klimatskih uvjeta (vrućine, hladnoća, vlaga)
- Trenažni program koji zahtjeva sustavna i progresivna opterećenja te je fokusiran na postizanje viših nivoa

Tablica 2. Preporuke za amaterske i rekreativne tjelesne i sportske aktivnosti kod osoba sa kardio-miopatijama.

Table 2. Recommendations for amateur and recreative physical and sports activities for persons with cardiomyopathy. (www.smas.org/documents/vol_07/vol7_2_Stefanovic.pdf)

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

prestanak bavljenja natjecateljskim sportom s mogućom dozvolom za bavljenje natjecateljskim sportovima niskog intenziteta (tip IA, tablica 3) (22)

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

kondicijske pripremljenosti

- Intenzivno statičko opterećenje (dizanje utega)
- Pacijenti s izraženim sinkopama i presinkopama pod znatnim su rizikom od traumatskih ozljeda u sportu (ronjenje, penjanje, dizanje utega, motociklizam)
- Pacijenti s ugrađenim ICD⁴ trebaju izbjegavati kontaktne sportove (tablica 3)

¹HCM- Hipertrofijska kardiomiopatija

²DCM- Dilatativna kardiomiopatija

³ARVD- Aritmogena displazija desnog ventrikula

⁴ICD- Imlantirani defibrilator

Tablica 3. Klasifikacija sportova
Table 3. Sports classification

	A. Niske dinamike	B. Umjerene dinamike	C. Visoke dinamike
I. Niske statike	Strelčarstvo 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*# Dizanje utega* Surfanje*#	Body building* Skijanje*# Hrvanje*	Boks* Kanu/ Kajak Biciklizam*# Desetboj Veslanje Brzo klizanje

*opasnost od sudara tijela, #povećan rizik sinkope

KARDIOPULMONALNA RESUSCITACIJA

Kako bi izgledi za preživljavanje osobe koja se nađe u stanju srčanog aresta bili što veći od velike je važnosti rani pristup nesrećenome i provođenje kardiopulmonalne resuscitacije

Kardiopulmonalna resuscitacija predstavlja skup hitnih postupaka kojima nastojimo održati cirkulaciju, a time i očuvati funkciju mozga dok se ne ukloni akutni poremećaj koji je doveo do prestanka rada srca i/ili disanja. Resuscitacija pretpostavlja postojanje stanja kardijalnog i /ili respiratornog aresta. Kardijalni arest je klinička slika naglog prestanka cirkulacije u osobe za koju se nije očekivalo da će umrijeti. Prolongirani kardijalni arest predstavlja kliničku smrt. Kardijalnim arestom smatra se stanje u kojem su prisutni sljedeći znakovi: gubitak svijesti, apneja ili otežano disanje, zamrlost (izgled osobe kao da je umrla) i ne postojanje pulsa prilikom palpacije na arteriji karotis ili femoralis. Respiratorni arest stanje je u kojem disanje u potpunosti prestaje i ne može se ponovo uspostaviti bez primjene adekvatnih terapijskih mjera. Može nastati kao posljedica kardijalnog aresta ili kao potpuno neovisno stanje. S resuscitacijom u slučaju aresta treba započeti čim prije, najkasnije 4-5 minuta od prestanka disanja odnosno gubitka pulsa, kako bi se izbjegla ireverzibilna ishemička oštećenja središnjeg živčanog sustava. Najlakši način za pamćenje redoslijeda radnji kod općih mjera resuscitacije jest tzv. ABCD sustav (A- airway, B- breathing, C- circulation, D- drugs), što znači : prvo osloboditi dišne putove (Airway) na način da se glava pacijenta ekstendira tako da se dlanom jedne ruke čelo pacijenta potisne prema

natrag, a istodobno se prstima druge ruke podigne donja čeljust, prstima je hvatajući ispod koštanog dijela brade. Time su osigurani uvjeti za disanje, barem što se tiče prohodnosti gornjih dišnih putova. Drugi korak jest provjera postoji li spontano disanje kod pacijenta (Breathing). Osoba koja provodi resuscitaciju nagne se nad pacijentova usta i nos i sluša postoji li ikakav šum disanja. Istodobno se promatra postoji li pomicanje prsnog koša ili trbuha. Ukoliko se utvrdi da pacijent ne diše, potrebno je provesti umjetnu ventilaciju. To se može provesti metodom usta na usta ili pomoću tzv. AMBU-reanimatora i maske. Prvo se učine 2 udisaja (upuhivanja) u pacijenta (svaki u trajanju 1.5-2 s), a zatim se nastavlja, frekvencijom 12-15 udisaja u minuti. Sljedeći korak jest kontrola nazočnosti pulsa na a. carotis ili a. femoralis te uspostava cirkulacije (Circulation). U slučaju nedostatka pulsa pristupa se vanjskoj masaži srca. Masaža se vrši ispruženim rukama, dlanovima postavljenim jednim preko drugog, na udaljenosti 3 poprečna prsta od vrha ksifoidnog nastavka prsne kosti. Pri masaži, sternum se mora uleknuti 4-5 cm. Masaža se vrši frekvencijom 100/min i to: ako resuscitaciju vrše dvije osobe omjer ventilacija i masaža jest 1:5, a ako je vrši jedna osoba, 2:15. U konačnici, slijedi faza primjene lijekova (Drugs). Lijekovi koji će biti primijenjeni ovise o stanju koje je dovelo do potrebe za resuscitacijom.

Europsko vijeće za reanimatologiju načinilo je tzv. lanac preživljavanja koji se sastoji od četiri međusobno povezana prstena, koji obuhvaćaju postupke koji doprinose preživljavanju bolesnika sa zastojem rada srca i disanja. Prva je karika u lancu rano prepoznavanje aresta, pozivanje pomoći, ali i sprječavanje prijetjećeg srčanog

aresta. Druga karika obuhvaća ranu primjenu mjera KPR-a⁵: masažu srca i umjetno disanje kako bi dobili na vremenu do dolaska stručne ekipe. Slijedeća karika koja se nadovezuje na prethodnu je rana defibrilacija koja omogućuje ponovno pokretanje rada srca. Posljednja, četvrta karika u lancu obuhvaća postreanimacijsko zbrinjavanje, kojim nastojimo vratiti kvalitetu životu bolesnika koji je doživio kardiorespiratorni zastoj.⁽²³⁾

Jedan od najčešćih uzroka zastoja srca kako na sportskim terenima tako i u svakodnevnom životu je ventrikularna fibrilacija. Upravo zbog tog podatka u reanimacijskom postupku neizostavna je primjena defibrilatora. Defibrilacija označava primjenu istosmjernje struje kroz srce bolesnika, a s ciljem prekidanja letalnih aritmija. Primjenjuje se u liječenju ventrikularne fibrilacije (najčešćeg uzroka kardijalnog aresta) i ventrikularne tahikardije bez pulsa. Postoje dva tipa defibrilatora: AED ili automatski vanjski defibrilator (sam procjenjuje ritam, ali ne defibrilira automatski već to čini spašavatelj) i ručni vanjski defibrilator (koriste ga ekipe HMP). AED su jednostavni za uporabu i trebali bi biti u blizini mjesta gdje se arest dogodi češće od jednog puta u dvije god. (preporuka Europskog vijeća za reanimatologiju).

Maron i sur. 2003. u svom istraživanju (ispitanici su sportaši koji su doživjeli commotio cordis) zabilježili su dva sluĉaja, kada su sportaši doživjeli commotio cordis koji je rezultirao ventrikularnom fibrilacijom i kod kojih je učinjena defibrilacija AED-om te se oba sluĉaja ubrajaju u 10% preživjelih od ukupne populacije u istraživanju. Iako su ovakvi pojedinaĉni sluĉajevi zabilježeni, nema objavljene studije koja procjenjuje korisnost AED-a u sprjeĉavanju iznenadne smrti na sportskim terenima. (11) Bez obzira što ne postoji objavljena studija, na temelju svega navedenog, možemo zaključiti kako postojanje automatskog eksternog defibrilatora u sportskim objektima i prisutnost osobe kvalificirane za njegovo korištenje, može uvelike pridonijeti spašavanju života sportaša.

Do danas su učinjeni veliki pomaci u pogledu preživljavanja kardijalnog aresta, ali puno veći uspjesi bi se mogli očekivati, kada bi prva pomoć počela unutar četiri minute, kada bi medicinski tim stigao unutar petnaestak minuta, a primitak na kardiološki odjel bio za 30-60 minuta.

ZAKLJUČAK

Iznenađna smrt sportaša bilo amatera bilo profesionalaca rijetka je i neuobiĉajena pojava koja se događa većinom u tijeku treninga i natjecanja ili neposredno nakon toga.

U posljednjih trideset godina provedeno je nekoliko velikih studija na velikom broju ispitanika o incidenciji iznenadne smrti kod sportaša te su dobiveni rezultati koji procjenjuju da ta smrtnost iznosi 1:100 000 do 1:300 000 godišnje kod sportaša školskog i sveučilišnog uzrasta. Kod zdravih rekreativaca dobi 30-60 godina incidencija iznenadne smrti iznosi 1:15 000 godišnje, ali kada se u populaciju zdravih rekreativaca ukljuĉe oni kod kojih je

utvrđena bolest koronarnih arterija incidencija smrtnosti se udvostruĉuje. (1:7 000)

Do 30-ih godina prošlog stoljeća povećano srce sportaša (tzv. sportsko srce) smatralo se štetnom pojavom te se povećanje povezivalo sa hipertrofijom. Mnoga istraživanja dokazala su kako je „sportsko srce“ zdravo srce i kako definitivno nije samo po sebi uzrokom iznenadne smrti sportaša.

Najčešći razlozi potencijalnih incidenata tijekom tjelovježbe su kardiovaskularni. Kod sportaša mlađih od 30-35 godina uzrok iznenadne smrti su najčešće različite kongenitalne kardiovaskularne bolesti (kardiomiopatija, aritmogena displazija desnog ventrikula, anomalije koronarnih arterija i dr.). Hipertrofijska kardiomiopatija vodeći je uzrok iznenadne smrti mlađih sportaša. Za sportaše starije od 35 godina, ateroskleroza koronarnih arterija uzrokom je iznenadne srĉane smrti u ĉak 80% sluĉajeva.

U Hrvatskoj, u razdoblju od 1973.- 2002. godine zabilježena su 43 sluĉaja iznenadne smrti tjelesno aktivnih muškaraca od ĉega šest sluĉajeva mlađih sportaša dobi od 15-29 godina koji su umrli za vrijeme ili neposredno nakon treninga. Za vrijeme treninga ili natjecanja kada je sportaš izložen izuzetno velikim tjelesnim naporima, kada je povećana frekvencija srca, povišen krvni tlak i kontraktibilnost miokarda, može doći do srĉanog aresta koji je povezan s nekom skrivenom ili znanom strukturalnom ili funkcionalnom srĉanom anomalijom. Tada dolazi do ishemije i teške aritmije, koja završava fibrilacijom ili asistolijom srca.

U prevenciji iznenadne smrti pojedinaca koja nastupa za vrijeme i neposredno nakon tjelesne aktivnosti od neizmjerne vaŹnosti je provođenje temeljitih sistematskih pregleda kojima je svrha upravo rano i pravovremeno otkrivanje strukturalnih ili funkcionalnih srĉanih anomalija. U sistematski pregled osoba koje se Źele baviti nekim vidom tjelesne aktivnosti, osobito pojedinaca koji se ukljuĉuju u natjecateljski sport obavezno mora biti ukljuĉen kliniĉki pregled, laboratorijske pretrage, EKG i ehokardiografija. Sistematski pregledi nakon ukljuĉenja u sport moraju se vršiti jednom godišnje.

Osobe s dijagnosticiranom srĉanom bolesti (kardiomiopatija, aritmogena displazija desnog ventrikula, miokarditis i dr.) ne smiju se baviti natjecateljskim sportom. Rekreativna tjelesna aktivnost im je dopuštena te ona mora biti kontinuirana i opterećenje mora biti niskog do umjerenog intenziteta.

Rani pristup unesrećenome i provođenje kardiorpulmonalne resuscitacije povećavaju izgledje za preživljavanje osobe koja se nađe u stanju srĉanog aresta. Upravo zbog te činjenice kadrovi zaposleni u sportu trebali bi biti educirani za provođenje kardiorpulmonalne reanimacije. Također, svaki sportski objekt trebao bi sadržavati automatski eksterni defibrilator.

Za daljnji razvoj sportske medicine i za opremu sportskih ambulanata, kao i za organizaciju brzog medicinskog transporta, potrebna su daleko veća financijska sredstva, nego što ih danas imamo na raspolaganju u RH.

⁵KPR- Kardiorpulmonalna reanimacija

Literatura

1. Basilico FC. Cardiovascular Diseases in Athletes. *Am J Sports Med* 1999; 27(1): 108-21.
2. Corrado D. i sur. Does Sports Activity Enhance the Risk of Sudden Death in Adolescents and Young Adults? *J Am Coll Cardiol* 2003; 11(42): 1959-63.
3. Čače N. Iznenađna srčana smrt. *Paediatr Croat* 2009; 53: 40-5.
4. Čikep I, Miličić D. Bolesti srčanih zalistaka. U: Vrhovac B, ur. *Interna medicina*. Zagreb: Medicinska biblioteka, 2008; 508-33.
5. Haslet C, Chilvers E, Hunneter JAA, Boon NA. *Davidson's Principles and Practice of Medicine*. 18th ed. Churchill Livingstone. Edinburgh-London-New York-Philadelphia-Sydney-Toronto, 1999.
6. Duraković Z. Iznenađna smrt. U: Vrhovac, B, ur. *Interna medicina*. Zagreb: Medicinska biblioteka, 2008; 496-8.
7. Duraković Z. i sur. Kardiovaskularne opasnosti tijekom tjelesne aktivnosti. *Kineziologija* 1996; 28(2): 78-83.
8. Duraković Z. i sur. Sudden cardiac death due to physical exercise in male competitive athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 2005; 45: 532-6.
9. Heimer S, Čajavec R. *Medicina sporta*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2006.
10. Hosey RG, Armsey TD. Sudden cardiac death. *Clin Sports Med* 2003; 22: 51-66.
11. Koršić T. Iznenađna smrt u sportaša. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu. 2001; 47. Diplomski rad.
12. Padovan I. (ur.) *Medicinski leksikon*. Zagreb: Leksikografski zavod »Miroslav Krleža«, 1992.
13. Mišigoj-Duraković M. Uloga tjelovježbe u prevenciji kroničnih nezaraznih bolesti. *Medicus* 2000; 1(9): 99-104.
14. Montagnana M. i sur. Sudden Cardiac Death in Young Athletes. *Inter Med* 2008; 47: 1373-8.
15. Myerburg RJ. Sudden Death. U: Hurst JW. i sur. *The Heart* 3rd ed. New York et al: Mc Graw-Hill Bokk Company, 1974.
16. Planinc D. Kardiomiopatije. U: Vrhovac B, (ur.) *Interna medicina*. Zagreb: Medicinska biblioteka, 2008; 543-56.
17. Reiner Ž. Ateroskleroza. U: Vrhovac B, (ur.) *Interna medicina*. Zagreb: Medicinska biblioteka, 2008; 584-9.
18. Velicki L. Sindrom „sportskog srca“. *Eskulap* 2008; 3 (1-2): 106-10.
19. http://www.hoo.htnet.hr/dokumenti/wordpdf/sport_zdravstvo/Postupnik-zdravstvena_skrb.pdf
20. http://www.kondicijskitreningsportasa.com/ozljede_usportu.html
21. <http://www.plivamed.net/?section=home&cat=w&show=1&id=19388>
22. http://www.smas.org/documents/vol_07/vol7_2_Stefanovic.pdf
23. http://hr.wikipedia.org/wiki/Kardiopulmonalna_reanimacija
24. <http://hr.wikipedia.org/wiki/Maraton>