

IZNENADNA SRČANA SMRT

NEVEN ČAČE*

Iznenadna srčana smrt se definira kao nenajavljena, neočekivana smrt nastala radi kardiovaskularnog uzroka koja se događa jedan sat od nastupa simptoma. U djece i adolescenata je relativno rijetka, ali takav događaj predstavlja veliku tragediju za obitelj i društvo. U najmanje polovice djece i adolescenata koji će podležiti iznenadnoj srčanoj smrti prethodno su se javljali određeni simptomi. Postavlja se pitanje da li se takva smrt mogla predvidjeti i spriječiti. Prikazujemo najčešće bolesti kod kojih postoji povećan rizik za iznenadnu srčanu smrt.

Deskriptori: IZNENADNA, SMRT, SRČANA, DJECA

Iznenadna srčana smrt je nenajavljena, neočekivana smrt zbog kardiovaskularnog uzroka koja se događa jedan sat od nastupa simptoma, a u odsustvu drugih potencijalno smrtonosnih uzroka (1, 2). Ukoliko je taj interval kraći od 2 sata, kardiovaskularni uzrok se može otkriti u cca 90% svih slučajeva (3). Različite studije procjenjuju incidenciju iznenadne srčane smrti u pedijatrijskoj populaciji 1,3-4 na 100000 pacijenata. Neke grupe pacijenata imaju povećani rizik od iznenadne srčane smrti (4). Tu su uključeni pacijenti s kongenitalnim srčanim greškama, kardiomiopatijama i primarnim aritmijama kao što su sindrom produženog QT intervala i Wolf-Parkinson-White sindrom.

Iznenadna smrt u djece i adolescenata je rijetka, ali takva nepredviđena i neočekivana smrt događa se u dramatičnim okolnostima i često ima medicinske i pravne posljedice. Vijest o iznenadnoj smrti do tada naizgled zdravog djeteta može itekako uznemiriti određenu sredinu i napuniti pedijatrijske ordinacije sa zabrinutim roditeljima. Oko polovice djece

i adolescenata koji će podležiti od iznenadne srčane smrti prethodno su imali prodromalne simptome (4). Najčešći simptom je grudna bol i sinkopa ili presinkopa. Oba ova simptoma su uobičajena i najčešće benigna i mogu biti uzrokovana mnogim srčanim i ne srčanim razlozima. Obvezna obrada je indicirana kod djece ili adolescenata sa srčanom boli u naporu, sinkopom u naporu, neobjašnjivim konvulzijama, neprikladno jakim umorom ili zaduhom za nivo napora. Potrebna je obrada i kod palpitacija ili nepravilnih otkucaja srca u naporu. Obrada je hitna ukoliko takav pacijent ima visoko rizičnu srčanu bolest, obiteljsku anamnezu iznenadne srčane smrti u mlađoj dobi (<50 godina) (5, 6).

U jednom preglednom članku je objavljeno da kod 16% mladih ljudi koji su iznenada umrli postoji isti takav događaj u obitelji (6). Kod druge polovice iznenadna srčana smrt može biti prvi "znak" postojanja životno ugrožavajuće bolesti. Svaka od ovih nepredviđenih i neočekivanih smrti iza sebe ostavlja pitanja: Da li se mogla predvidjeti? Da li se mogla spriječiti? U mnogo slučajeva odgovor je "da".

Mnogi slučajevi dječjih iznenadnih smrti su srčani po svojoj prirodi, od kojih su sve relativno rijetke bolesti. Uzroci iznenadnih srčanih smrti mogu se grubo

podijeliti na kardiovaskularne malformacije, druge strukturne srčane abnormalnosti, primarne aritmije i ostale (Tablica 1) (7).

U dvije trećine slučajeva jasan je srčani uzrok smrti. One iznenadne smrti koje ostanu nerazjašnjene nakon obdukcije, vjerojatno su uzrokovane primarnim srčanim aritmijama. Potencijalno smrtonosne aritmije koje ne ostavljaju traga nakon smrti su polimorfna ventrikularna tahikardija u kongenitalnom sindromu produženog QT intervala, kateholaminska polimorfna ventrikularna tahikardija, atrijska fibrilacija u Wolf-Parkinson-White sindromu, primarna ventrikularna aritmija - Brugada sindrom i kongenitalni kompletni AV blok.

Naknadna potvrda aritmije kao uzroka iznenadne smrti je rijetko moguća postmortalnom genskom analizom (sindrom produženog QT intervala, kateholaminska polimorfna ventrikularna tahikardija) (8, 9). Moguće je također da su neke smrti pripisane epilepsiji u stvari uzrokovane primarnom aritmijom zbog toga što je razlikovanje između sinkope zbog aritmije ili epilepsije ponekad vrlo teško.

*Klinika za dječje bolesti
KBC Rijeka

Adresa za dopisivanje:
Mr. sc. Neven Čače
Klinika za dječje bolesti, KBC Rijeka
51000 Rijeka, Istarska 43

KARDIOVASKULARNE
MALFORMACIJEIznenađna srčana smrt u djece
s operiranom kongenitalnom
srčanom greškom

Tijekom šezdesetih i sedamdesetih godina iznenadne srčane smrti najčešće su se događale kod djece s neoperiranom kongenitalnom srčanom greškom zbog ireverzibilne plućne vaskularne bolesti ili kod djece s neoperiranom valvularnom aortalnom stenozom. U sadašnjim vremenima s velikim napretkom pedijatrijske kardiokirurgije, operacije se izvođe puno ranije i mnogo uspješnije tako da je rizik od iznenadne srčane smrti uglavnom vezan za djecu s operiranom srčanom greškom (2). Procjenjuje se prosječni rizik od iznenadne srčane smrti od 0,9 na 100 pacijenata na godinu praćenja. Rizik iznad prosječnog imaju pacijenti sa stenozom valvule aorte, transpozicijom velikih arterija, tetralogijom Fallot ili koarktacijom aorte (10).

Najveći rizik od iznenadne srčane smrti je kod djece koja su operirala transpoziciju velikih arterija metodom atrijskog switcha (Mustard ili Senning). Rizik iznosi 5-7 na 100 pacijenata po godinu praćenja (11). Nije jasna veza između kasne iznenadne smrti i aritmije. Postoji progresivni gubitak sinus ritma tako da manje od polovice pacijenata 10 godina nakon operacije imaju normalan ritam. Široko je prihvaćena teza da iznenadni nastup atrijske undulacije s AV provođenjem 1:1 može voditi u iznenadnu srčanu smrt posebice ukoliko je udružena s poremećenom funkcijom desnog ventrikula i otežanim venskim prilivom. Drugi mogući uzrok je razvoj ventrikularne aritmije ili akutnog srčanog zastoja (12). Sadašnji, uglavnom izvođeni, arterijski switch je značajno smanjio rizik pojave iznenadne smrti. Ipak biti će potrebno dugogodišnje praćenje takvih pacijenata zbog kasne insuficijencije koronarnih arterija zbog stenoze na mjestima reimplantacije.

Iznenađnu srčanu smrt je teško predvidjeti nakon kirurške korekcije tetralogije Fallot. Uobičajeno se javlja mnogo godina nakon operativnog zahvata tako da češće zahvaća mlađe odrasle nego djecu. Rizik javljanja je 1,4 na 100000

pacijenata kroz godinu praćenja (11). Misli se da je ventrikularna tahikardija ili fibrilacija najčešći mehanizam iznenadne srčane smrti. Stoga se kod sve većeg broja djece postavljaju kardioverter defibrilatori koji smanjuju broj smrti (13). Rizik za razvoj ventrikularne tahikardije i iznenadne smrti kod ovih pacijenata je isti s tim da većina bolesnika ima značajnu regurgitaciju na pulmonalnoj valvuli i disfunkciju desnog ventrikula. Neki autori sugeriraju da bi očuvanje ili rekonstrukcija valvule plućne arterije mogla smanjiti rizik od iznenadne srčane smrti.

Iznenađne srčane smrti se javljaju u otprilike 5% djece s operiranom stenozom valvule aorte. Kompleksne ventrikularne aritmije su zabilježene u 45% pacijenata s operiranom aortalnom valvularnom stenozom i koreliraju sa povećanim end-dijastoličkim tlakom u lijevom ventrikulu, aortalnom regurgitacijom i sa zamjenom aortalne valvule. Mehanizam iznenadne srčane smrti uključuje aritmiju (vjerojatno zbog ishemije), cerebralnu ili koronarnu emboliju i akutno srčano zatajenje. Kasne iznenadne smrti mogu se javiti i nakon operativnog rješavanja koarktacije aorte. Najčešći razlozi su koronarna bolest, ruptura aneurizme aorte, jaka hipertrofija lijevog ventrikula (11).

Kasne iznenadne srčane smrti nakon operacija uobičajenih srčanih grešaka su izrazito rijetke i kreću se oko 0,1 na 1000 pacijenata na godinu. Kardiokirurška operacija kompleksnih srčanih grešaka ima veći rizik pojave iznenadne srčane smrti, npr. Rastelli operacija kod kompleksne transpozicije velikih arterija ima rizik od 6,3 smrti na 100 pacijenata godišnje. Misli se da je razlog smrti razvoj ventrikularne aritmije ili atrioventrikularnog bloka. Kasne iznenadne srčane smrti mogu biti još češće kod pacijenata sa srčanim defektima karakteriziranim dvostrukim izlazom iz desnog ventrikula (26 na 1000 pacijenata godišnje). Riziko faktor za kasnu smrt je perioperativna tahikardija i atrioventrikularni blok.

Stenoza valvule aorte

Incidencija iznenadne srčane smrti u djece s valvularnom stenozom aorte se procjenjuje na 1%. Djeca se najvećim ri-

Tablica 1.

Glavni uzroci iznenadne srčane smrti u djece

Table 1

Sudden cardiac death in children - main causes

Kardiovaskularne malformacije Cardiovascular malformations
operirane kongenitalne srčane greške surgically corrected congenital heart disease
stenozna valvule aorte i koarktacija aorte aortic valve stenosis and coarctation
plućna vaskularna bolest pulmonary vascular disease
malformacije koronarnih arterija coronary artery malformations
Druge strukturne srčane abnormalnosti Other structural heart abnormalities
hipertrofična kardiomiopatija hypertrophic cardiomyopathy
miokarditis i dilatativna kardiomiopatija myocarditis and dilatative cardiomyopathy
Kawasakijeva bolest Kawasaki disease
aritmogena displazija desnog ventrikula arrhythmogenic right ventricular dysplasia
Primarne aritmije Primary arrhythmia
sindrom produženog QT intervala long QT syndrome
druge ventrikularne aritmije (kateholaminergična, Brugada) other ventricular arrhythmia (catecholaminergic, Brugada)
Wolf-Parkinson-White sindrom Wolf-Parkinson-White syndrome
kongenitalni kompletni AV blok congenital complete AV block
Ostali uzroci Other causes
komocija srca commotio cordis
toksini, droge, lijekovi poisons, narcotics, drugs

zikom za iznenadnu smrt su ona s jakom opstrukcijom izlaznog trakta lijevog ventrikula, hipertrofijom lijevog ventrikula, sinkopama, dispneom ili grudnom boli u naporu. Najčešće kongenitalna stenoza aortalne valvule uključuje bikuspidalnu valvulu. Pretpostavlja se da je uzrok iznenadne srčane smrti smanjen protok krvi kroz koronarne arterije. Ta-

koder provocirajući faktori su povećanje lijevog ventrikula s velikim gradijentom preko izlaznog trakta lijevog ventrikula. Pacijenti sa supravulvarnom i subvalvarnom aortalnom stenozom također imaju povećan rizik za iznenadnu srčanu smrt (14).

Ruptura aneurizme aorte kod Marfanovog sindroma

Ruptura aneurizme aorte je rjeđi uzrok iznenadne srčane smrti. Polovica slučajeva se događa sportašima s Marfanovim sindromom. Radi se o autosomno dominantnoj sistemnoj bolesti vezivnog tkiva s prevalencijom od 1/10000. Defekt gena za strukturni protein fibrilin dovodi 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. Najčešće se iznenadne smrti javljaju u četvrtom desetljeću života (15).

Prolaps mitralne valvule je uobičajena bolest, ali rijetko dovede do iznenadne srčane smrti. Izenadna smrt se javlja u naporu, vezana uz razvoj letalne ventrikularne tahiaritmije. Najveći rizik je kod pacijenata s pozitivnom obiteljskom anamnezom za iznenadnu smrt, prethodnim sinkopama, elektrokardiografskim abnormalnostima u mirovanju, sa sindromom produženog QT intervala i s kompleksnim ventrikularnim tahiaritmijama. Pacijentima s povišenim rizikom za iznenadnu srčanu smrt i kod onih kod kojih Holter monitoring tijekom napora pokazuje pogoršanje aritmije ili simptome treba savjetovati izbjegavanje natjecateljskog sporta.

Malformacije koronarnih arterija

Najčešće kongenitalne malformacije koronarnih arterija koje uzrokuju iznenadnu srčanu smrt djece su anomalni izlaz lijeve koronarne arterije iz desnog

koronarnog sinusa ili desne koronarne arterije iz lijevog koronarnog sinusa. Takva anomalna arterija izlazi pod ostrim kutom, najčešće iz tankog hipoplastičnog ostiuma, prelazi aortalni zid koso, prolazi između aorte i plućne arterije prema svojem uobičajenom području. U naporu najčešće dolazi do kompresije proksimalnog dijela koronarne arterije i opstrukcije protoka što vodi u distalnu ishemiju, ventrikularnu tahikardiju i fibrilaciju (16, 17). Skoro trećina pacijenata koji umru iznenada zbog ove malformacije imaju prethodno sinkope ili grudne boli. Ehokardiografskim pregledom je moguće dijagnosticirati ovu anomaliju iako ju je potrebno i koronarografski potvrditi (18). Pacijenti s dokazanom ishemijom, ozbiljnim aritmijama ili sinkopama moraju se podvrći kirurškoj revaskularizaciji.

Anomalni izlazak lijeve koronarne arterije iz plućne arterije je rijedak i većina pacijenata s tom anomalijom umre tijekom dojenačke dobi. Ipak 5-10% prežive rane infarkte i razviju desno lijeve koronarne kolateralne žile. U kasnijoj dobi se ti pacijenti mogu prezentirati sa simptomima grudne boli, ventrikularnom tahikardijom ili fibrilacijom. Tipično imaju mitralnu insuficijenciju, šum kolateralnog protoka, apikalnu aneurizmu i znakove preboljenog infarkta.

Plućna vaskularna bolest

Izenadna srčana smrt je najčešće način smrti u pacijenata s plućnom hipertenzijom, jednako primarnom ili udruženom sa kongenitalnim srčanim greškama (Eisenmengerov sindrom). Rizik od iznenadne smrti je u korelaciji sa stupnjem plućne vaskularne opstruktivne bolesti, s godinama života i prisutnim sinkopama. Pacijenti s plućnom vaskularnom bolešću su pod povećanim rizikom tijekom trudnoće, poroda, tijekom nesrčanih operacija, na velikim visinama i tijekom izrazito napornih tjelesnih aktivnosti. Patofiziološki dolazi do akutnog sniženja sistemske vaskularne rezistencije koja povećava desno lijevi šant i smanjuje plućni protok krvi. Dolazi do arterijske desaturacije, acidoze, daljnje periferne vazodilatacije i plućne vazokonstrikcije.

STRUKTURNE SRČANE ABNORMALNOSTI

U druge strukturne srčane abnormalnosti ubrajamo hipertrofičnu kardiomiopatiju, dilatativnu kardiomiopatiju, miokarditis, Kawasaki jevu bolest i ari-tmogenu displaziju desnog ventrikula.

Hipertrofična kardiomiopatija

Incidencija hipertrofične kardiomiopatije je 1:500, ali je mnogo rjeđe prisutna u djece. Karakteristična morfološka obilježja su asimetrično zadebljanje lijevog ventrikula (najčešće ventrikularnog septuma), odsutnost povećanja kavuma lijevog ventrikula. Riziko faktori za povećan rizik od nastupa iznenadne srčane smrti u odraslih uključuju pozitivnu obiteljsku anamnezu za iznenadnu smrt, ponavljajuće sinkope, ventrikularne tahikardije na Holter monitoringu, ekstremnu hipertrofiju lijevog ventrikula (19). Elektrokardiogram najčešće pokazuje izravnjanje ili inverziju T valova u lijevim prekordijalnim odvodima i produženje trajanja QRS kompleksa (20). Ehokardiografija je izvanredno dijagnostičko sredstvo (21). U terapiji su indicirani beta blokatori ili blokatori kalcijevih kanala iako značajno ne smanjuju rizik od iznenadne srčane smrti (22).

Kod nekih pacijenata je razumno implantirati ICD (Implantable cardioverter defibrilator). Kod opstruktivnih formi hipertrofične kardiomiopatije septalna miktomija značajno smanjuje potencijalno smrtonosna izbijanja malignih aritmija (23, 24). Izenadna srčana smrt se javlja godišnje u 4% pacijenata s hipertrofičnom kardiomiopatijom. Šezdeset posto pacijenata ima pozitivnu obiteljsku anamnezu. Neke iznenadne smrti se javljaju tijekom ili odmah nakon vježbanja ili napora tako da oboljela djeca trebaju izbjegavati sport i intenzivne tjelesne napore. Nažalost nema jasnog dokaza da takav savjet donosi manji rizik od iznenadne srčane smrti. Obzirom da hipertrofična kardiomiopatija tipično ima dominantno nasljeđe, moraju se ispitati i prvi rođaci oboljelog. Kliničko isključivanje je često vrlo teško jer se promjene mogu razviti tek tijekom adolescencije. Hipertrofična kardiomiopatija je najčešći razlog iznenadne srčane smrti u mladih sportaša.

Miokarditis i dilatativna kardiomiopatija

Miokarditis je relativno čest uzrok iznenadnih srčanih smrti (20-40%). Najčešće se javlja kod infekcije virusom Coxsackie grupe B (50% slučajeva). Ostali slučajevi su uzorkovani s echovirus, adenovirus i influenza virus. Bolest započinje s blagom prodromalnom virusnom bolešću na koju se nadovezuje progresivno nepodnošenje napora i simptomi kongestivnog zatajenja srca. Zahvaćenost srca se ne može predvidjeti. Može biti zahvaćen provodni sustav s posljedičnim atrioventrikularnim blokom ili miokard s posljedičnim ventrikularnim tahiaritmijama. Iznenadna srčana smrt može se javiti tijekom akutne ili kronične faze (4). Tretman je suportivan i može uključivati primjenu antiaritmika ili ventrikularni pacing. Odmaranje i izbjegavanje bilo kakvog napora je obvezno tijekom akutne faze i faze rekonvalescencije. Dilatativna kardiomiopatija može predstavljati posljednji stadij miokarditisa. Također može nastati zbog neke infiltrativne bolesti (sarkoidoza, amiloidoza), nutritivnih faktora (deficit karnitina, selen, tiamina), ili radi djelovanja toksina.

Kawasakijeva bolest

Kawasakijeva bolest se javlja po cijelom svijetu iako je najčešća u azijskim zemljama. Javlja se prvenstveno u djece do pete godine života i najteža komplikacija bolesti je razvoj abnormalnosti na koronarnim arterijama. U 10-20% pacijenata se razvijaju aneurizme na proksimalnim dijelovima koronarnih arterija. Primjenom imunoglobulina značajno se smanjio broj razvoja aneurizmi. Aneurizme su najčešće multiple i češće zahvaćaju lijevu koronarnu arteriju. Ipak 2% djece s Kawasakijevom bolešću može umrijeti tijekom akutne faze bolesti zbog rupture koronarne aneurizme, miokarditisa ili tromboze koronarne arterije.

Aritmogena displazija desnog ventrikula

Kod aritmogene displazije desnog ventrikula dolazi do masne infiltracije i fibroze desnog ventrikula što rezultira ventrikularnim tahiaritmijama iz desnog

ventrikula i iznenadnom srčanom smrću. Bolest je relativno česta u sjevernoj Italiji što govori u prilog genetskoj osnovi. 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 (25).

PRIMARNE SRČANE ARITMIJE

Kongenitalni sindrom produženog QT intervala

Sindrom produženog QT intervala je karakteriziran produženjem QT intervala na EKG-u i razvojem polimorfne ventrikularne tahikardije. Uobičajeno dobar terapijski odgovor se postiže primjenom beta blokera iako je ponekad potrebno implantirati pacemaker ili defibrilator (26). Postoje dva oblika bolesti. Češći i blaži oblik se nasljeđuje autosomno dominantno - Romano-Ward sindrom. Jervel-Lange-Nielsen sindrom je ozbiljniji, nasljeđuje se autosomno recesivno i udružen je s kongenitalnom gluhoćom. Teško je procijeniti rizik od iznenadne srčane smrti, ali je u jednoj studiji 8% pacijenata umrlo tijekom petogodišnjeg razdoblja. Najznačajniji prediktor za iznenadnu srčanu smrt je ekstremno produženi korigirani QT (QTc >600 msec) i slabi odgovor na beta blokere. Produženje QT intervala može potaknuti razvoj ventrikularne aritmije opasne po život, uključujući polimorfnu ventrikularnu tahikardiju i ventrikularnu fibrilaciju (27). Iznenadna srčana smrt može biti prvi simptom sindroma produženog QT intervala. Stečeni sindrom produženog QT-a označava produženje QT intervala zbog nekih metaboličkih poremećaja ili primjene lijekova.

Kateholaminergična ventrikularna tahikardija ima neke sličnosti sa sindromom produženog QT intervala. QT interval je normalan, a polimorfna ventrikularna tahikardija se javlja nakon kompleksne ventrikularne tahikardije, uključujući karakterističnu bidirekcionalnu ventrikularnu tahikardiju (28). Brugada sindrom je rijedak uzrok iznenadne srčane smrti u djece. Karakteriziran je po-

limorfnim ventrikularnim tahikardijama ili ventrikularnim fibrilacijama sa elevacijom ST spojnice u desnim prekordijalnim odvodima na EKG-u. Dijagnoza je vrlo teška jer su promjene na EKG-u intermitentne i mogu biti vrlo diskretne. Jedina terapija je implantacija defibrilatora (29).

Wolf-Parkinson-White sindrom

Wolf-Parkinson-White sindrom je najčešći uzrok aritmija u djetinjstvu, ali je razvoj iznenadne srčane smrti rijedak. Iznenadna smrt nastaje zbog ventrikularne fibrilacije koja nastaje tijekom atrijske fibrilacije kod pacijenata s vrlo kratkim refraktornim periodom akcesornog provodnog puta. Srčani arrest nastaje uglavnom u adolescenata i mladih odraslih i vrlo je rijedak u djece. Pacijenti sa značajnim simptomima zahtijevaju tretman intravenoznim prokainamidom ili sinkroniziranim kardioverzijom. Kasnije je potrebno elektrofiziološko ispitivanje i radiofrekventna ablacija akcesornog provodnog puta kako bi se eliminirao rizik za nastup iznenadne srčane smrti.

Kongenitalni kompletni AV blok

Kongenitalni kompletni atrioventrikularni blok zahvaća 1 od 20000 djece. Javlja se kod majki koje jasno ili latentno boluju od neke autoimune bolesti. Uglavnom se bolest dijagnosticira već intrauterino. Rizik od iznenadne srčane smrti ovisi o frekvenciji rada srca. Razvoj simptoma je indikacija za implantaciju pacemakera. Implantacija pacemakera se savjetuje u dojenčadi sa srčanom frekvencijom u mirovanju manjom od 55/min, ili u djece manjoj od 50/min pogotovo ukoliko se na Holter monitoringu zapaze aritmije.

OSTALI UZROCI

Komocija srca

Uglavnom iznenadna srčana smrt u mladih sportaša nastupa radi neprepoznate srčane bolesti. Ipak ponekad srčana smrt može nastati zbog tupe traume grudnog koša. Takav događaj dovodi do trenutne srčane smrti ukoliko se udarac

u grudni koš dogodio u vrijeme vulne-rabilne ventrikularne repolarizacije što vodi u fatalnu aritmiju. Samo desetak posto žrtava je uspjelo preživjeti taj događaj (30, 31). Tupa trauma je najčešće uzrokovana letećim objektom kao što su baseball loptica, pak za hokej na ledu ili direktni udarac igrača suparničkog tima.

Trećina onih koji su preživjeli ventrikularnu fibrilaciju i koji su bili stari između 18 i 35 godina konzumirali su alkohol ili droge. Kokain izaziva vazokonstrikciju koronarnih arterija, ishemi-ju miokarda i ventrikularnu tahiaritmiju i simultano povećava frekvenciju i arterijski tlak. Triciklički antidepresivi izazivaju srčani blok. Promotilitetni lijekovi (cisaprid) produžavaju QT interval. Postoji također i rizik od iznenadne srčane smrti kod osoba koje boluju od anoreksije nervoze i bulimije zbog poremećaja elektrolitskog statusa, ekstremne bradikardije i produženja QT intervala.

ZAKLJUČAK

Izenadna srčana smrt u djece i adolescenata je uglavnom udružena sa srčanom bolesti. Najčešće kongenitalne srčane greške koje izazivaju iznenadnu srčanu smrt su hipertrofična kardiomiopatija, aortalna stenoza, druge kardiomiopatije, poremećaji ritma, kongenitalne i stečene anomalije koronarnih arterija. Obzirom na relativno rijetko prisutne prodromalne simptome pažnju bi trebalo usmjeriti prvenstveno na onu djecu koja dožive grudnu bol tijekom napora, vrtoglavicu ili nesvjesticu tijekom napora. Pažljivim uzimanjem osobne i obiteljske anamneze te pomnim fizikalnim pregledom te EKG-om, može se posumnjati na postojanje kardiovaskularnog uzroka tegobama. Tada je potrebno obradu nadopuniti dodatnim pretragama kao što su ehokardiografija, 24 satni Holter, EKG, ergometrija i MR srca. Time se mogu otkriti brojne potencijalno smrtonosne srčane bolesti koje mogu dovesti do iznenadne srčane smrti.

LITERATURA

1. Zipes DP, Wellens HJJ. Sudden cardiac death. *Circulation* 1998; 98: 2334-51.
2. Silka MJ. Sudden cardiac death. U: Moss and Adams Heart disease in infants, children, and adolescents: including the fetus and young adult. Philadelphia: Lippincot Williams and Wilkins 2001; 534-50.
3. Virmani R, Burke AP, Farb A. Sudden cardiac death. *Cardiovasc Pathol* 2001; 10: 211-8.
4. Liberthson RR. Sudden death from cardiac causes in children and young adults. *N Engl J Med* 1996; 334: 1039-44.
5. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ et al. Recommendation and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council and Nutrition, Physical activity and metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 2007; 115: 1643-55.
6. Corrado D, Basso C, Pavei A et al. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of preparticipation screening program. *JAMA* 2006; 296: 1593-601.
7. Wren C. Sudden death in children and adolescents. *Heart* 2002; 88: 426-31.
8. Vincent GM. Role of DNA testing for diagnosis, management and genetic screening in long QT syndrome, hypertrophic cardiomyopathy and coronary artery anomalies. *Heart* 2001; 86: 12-4.
9. Tester DJ, Ackerman MJ. Postmortem long QT syndrome genetic testing for sudden unexplained death in the young. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 240-6.
10. Wren C. Cardiac causes for syncope or sudden death in childhood *Arch Dis Child* 1999; 81: 289-91.
11. Silka MJ, Hardy BG, Menashe VD, Morris CD. A population based prospective evaluation of risk of sudden cardiac death after operation for common congenital heart defects. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 245-51.
12. Gellat M, Hamilton RM, McCrindle BW et al. Arrhythmia and mortality after Mustard procedure a 30-year single-center experience. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29: 194-201.
13. Khairy P, Harris L, Landzberg MJ et al. Implantable cardioverter-defibrillators in tetralogy of Fallot. *Circulation* 2008; 117: 363-70.
14. Wolfe RR, Driscoll DJ, Gersony WM et al. Arrhythmias in patients with valvar aortic stenosis, valvar pulmonary stenosis and ventricular septal defects. *Circulation* 1993; 87: 89-101.
15. Glorioso J Jr, Reeves M. Marfan syndrome: screening for sudden death in athletes: *Curr Sports Med Rep* 2002; 1: 67-74.
16. Basso C, Maron BJ, Corrado D, Thiene G. Clinical profile of congenital coronary artery with origin from wrong aortic sinus leading to sudden death in young competitive athletes. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35: 1493-501.
17. Cheitlin MD, De Castro CM, McAllister HA. Sudden death as a complication of anomalous left coronary origin from the anterior sinus of valsalva. A not so minor congenital anomaly. *Circulation* 1994; 50: 780-7.
18. Zeppilli P, Dello RA, Santini C et al. In vivo detection of coronary artery anomalies in asymptomatic athletes by echocardiographic screening. *Chest* 1998; 114: 89-93.
19. McKenna WJ, Behr ER. Hypertrophic cardiomyopathy, management, risk stratification and prevention of sudden death. *Heart* 2002; 87: 169-76.
20. Bongoioanni S, Bianchi F, Migliardi A et al. Relation of QRS duration to mortality in a community-based cohort with hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2007; 100: 503-6.
21. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med* 1998; 339: 364-9.
22. Melancini P, Maron BJ, Bobbo F et al. Evidence that pharmacological strategies lack efficacy for the prevention of sudden death in hypertrophic cardiomyopathy. *Heart* 2007; 93: 708-10.
23. Ommen SR, Maron BJ, Olivetto I et al. Long-term effects of surgical septal myectomy on survival in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2005; 46: 470-6.
24. McLeod CJ, Ommen SR, Ackerman MJ et al. Surgical septal myectomy decreases the risk for appropriate implantable cardioverter defibrillator discharge in obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Eur Heart J* 2007; 28: 2583-8.
25. Corrado D, Basso C, Thiene G. Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy: diagnosis, prognosis and treatment. *Heart* 2000; 83: 588-95.
26. Etheridge SP, Sanatani S, Cohen MI et al. Long QT syndrome in children in the era of implantable defibrillators. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50: 1335-40.
27. Hobbs JB, Peterson DR, Moss AJ et al. Risk of aborted cardiac arrest or sudden cardiac death during adolescence in the long-QT syndrome. *JAMA* 2006; 296: 1294.

28. Sumitomo N, Sakurada H, Taniguchi K et al. Association of atrial arrhythmia and sinus node disfunction in patients with catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia. *Circ J* 2007; 71: 1606-9.
29. Probst V, Denjoy I, Meregalli PG et al. Clinical aspects and prognosis of Brugada syndrome in children. *Circulation* 2007; 115: 2042-8.
30. Link MS, Ginsburg SH, Wang PJ et al. Commotio cordis: cardiovascular manifestations of rare survivor. *Chest* 1998; 114: 326-8.
31. Maron BJ, Gohman TE, Kyle SB, Estes NA, Link MS. Clinical profile and spectrum of commotio cordis. *JAMA* 2002; 287: 1142-6.

Summary

SUDDEN CARDIAC DEATH

N. Čaće

Sudden cardiac death is defined as an unannounced, unexpected death happened due to cardiovascular disease, which occurs one hour of the onset of symptoms. In children and adolescents is relatively rare, but such an event is a great tragedy for the family and society. At least half of the children and adolescents who will succumb sudden cardiac deaths previously reported certain symptoms. The question is could we predict and prevent such death. We review most often diseases with increased risk for sudden cardiac death.

Descriptors: SUDDEN, DEATH, CARDIAC, CHILDREN