

# Dijagnoza i konvencionalno liječenje supraventrikularne tahikardije u djece

Davor Petrović<sup>1,2</sup>

Supraventrikularna tahikardija je neprikladno ubrzan rad srca koji nastaje iz ili iznad atrioventrikularnog čvora. Jedna je od najčešćih aritmija u pedijatrijskoj populaciji. Postoji više vrsta SVT, ali u užem smislu riječi najčešće se misli na skupinu kružnih aritmija kao što su atrioventrikularna kružna tahikardija i atrioventrikularna nodalna kružna tahikardija. Supraventrikularna tahikardija se najčešće manifestira kao paroksizam, odnosno nastaje i prestaje naglo, uz dominiranje simptoma palpitacija, bolova u prsištu, blijedila. U manje djece dominiraju simptomi blijedila, nemira, plačljivosti, iritabilnosti i odbijanja obroka te tada često ostane neprimijećena što dovodi do razvoja srčanog zatajenja. Dijagnoza se postavlja na temelju elektrokardiografskog zapisa. Liječenje supraventrikularne tahikardije se bazira na akutnom zbrinjavanju i prevenciji aritmije. U današnje vrijeme u djece se supraventrikularna tahikardija uspješno liječi i ima jako nisku smrtnost.

**Ključne riječi:** TAHIKARDIJA, SUPRAVENTRIKULARNA; ARITMIJE, SRČANE; SREDSTVA PROTIV ARITMIJE; DIJETE

## UVOD

Tahikardije su najčešće aritmije u pedijatrijskoj dobi, a među njima najčešća je supraventrikularna tahikardija (SVT) (1). SVT se definira kao abnormalno ubrzan srčani ritam koji nastaje iz ili iznad atrioventrikularnog čvora (AV čvora) i Hisovog snopa. Kod SVT QRS kompleks je najčešće sužen međutim ne uvijek (2, 3). Dvije osnovne vrste SVT su atrioventrikularna kružna tahikardija (AVRT) uključujući Wolf-Parkinson-White sindrom (WPW) i atrioventrikularna nodalna kružna tahikardija (AVNRT). U SVT se ubrajaju još i neprikladna sinus tahikardija, ektopična atrijska tahikardija, funkcionalna tahikardija, undulacija atrijske fibrilacije i druge (2). U ovom članku bazirat ćemo se na AVRT i AVNRT kao najčešće SVT u djece.

## EPIDEMIOLOGIJA

Prevalencija SVT se u djece kreće oko 0.1-0.4 %, dok je u djece sa strukturnom srčanom greškom viša, oko 7 % (2, 4). Incidencija SVT u djece je oko 13/100 000. Najčešće je sporadična, ali postoji učestalost 5.5-7 % u rodbine prvog koljena (1, 5). U podvrstama SVT najveća učestalost je AVRT i AVNRT ali ista varira ovisno o dobi djeteta. Generalno u pedijatrijskoj dobi učestalost AVRT je oko 70 %, AVNRT oko 10 %, dok je učestalost ostalih SVT do 20 %.

U neonatalnoj i dojenačkoj dobi učestalost AVRT je viša od 80 %, dok je u starije djece oko 50-60 %. Oprečno tome AVNRT je rijetka u djece <2 godine života, dok u starije djece čini 20-35 % SVT (2, 6, 7).

<sup>1</sup>Klinički bolnički centar Split, Spinčićeva 1, 21000 Split

<sup>2</sup>Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, Šoltanska 2a, 21000 Split

## MEHANIZAM NASTANKA

Preeksitacija je ranija aktivacija klijetki putem akcesornog puta čime se zaobilazi provođenje kroz AV čvor. Ista se u elektrokardiogramu (EKG) prikazuje sa skraćenim PR intervalom i delta valom (usporeni uzlazni krak R vala). To se naziva WPW obrazac u EKG-u. Učestalost preeksitacije u generalnoj populaciji je 0.1-0.25 % (2, 8). Akcesorni put (AP) najčešće ima karakteristike dvosmjernog provođenja (60-75 %), ali neki AP-i mogu provoditi samo retrogradno (17-37 %) (9). Retrogradni AP provodi samo iz smjera klijetki prema pretklijetkama i ne stvara znakove preeksitacije u EKG-u ali svejedno može generirati epizode SVT. U najmanjem broju slučajeva AP može provoditi samo anterogradno (5-27 %) (8). Treba također razlikovati terminologiju WPW obrasca i WPW sindroma. WPW obrazac je ranije opisan u tekstu, dok je WPW sindrom odnosi na pacijente koji imaju WPW obrazac u EKG-u i manifestne SVT koje uključuju AP (8).

Da bi nastala kružna aritmija potrebno je imati dva puta kojim se može provoditi električni impuls između klijetki i pretklijetki. U AVRT ta dva puta su AP i AV čvor koji stvaraju kružni put. Ovisno kojim se smjerom provodi impuls kroz dva puta AVRT može biti ortodromna i antidromna (2). U ortodromnoj tahikardiji antegradna kondukcija impulsa ide preko AV čvora, a retrogradna putem AP-a te je QRS kompleks posljedično uzak. Kod antidromne koja je rjeđa (<5 %) kondukcija je obrnuta i time je QRS kompleks širok (1).

U pacijenata s AP koji ima sposobnost brze anterogradne kondukcije posebno je ugrožavajuće stanje kada se razvije atrijska fibrilacija (AF). AF putem brzoprovodnog AP-a može inducirati ventrikularnu fibrilaciju i posljedičnu iznenadnu srčanu smrt (1). Godišnji rizik iznenadne smrti u WPW pacijenata je 0.25 %, dok je cjeloživotni 3-4 % (10). Čak 10 % pacijenata s asimptomatskim WPW obrascem mogu imati kratkotrajne preeksitirane AF s minimalnim simptomima (11).

AVNRT nastaje zbog kružnog puta odnosno petlje koja nastaje unutar AV čvora. Krug najčešće uključuje dva puta, koji se zovu „spori“ i „brzi“ zbog njihovih razlika u brzini kondukcije i duljini refraktornog perioda. U češćoj, tipičnoj AVNRT anterogradna kondukcija ide putem sporog puta, a

retrogradna putem brzog puta. Posljedično kontrakcije klijetki i pretklijetki nastaju skoro istovremeno što stvara tahikardiju s vrlo kratkim RP intervalom u EKG-u (<70 ms). Kod atipične kondukcija je obrnuta što stvara dug RP interval što može sličiti drugim tahikardijama kao fokalnoj atrijskoj tahikardiji ili trajnoj spojnoj recipročnoj tahikardiji (PJRT) (1). Postoji šansa da se AVNRT stvori i kada ne postoji dualni provodni sustav u AV čvoru. Smatra se da tada jedan od krakova kružne petlje čini atrijsko mišićno tkivo koje se nalazi nekoliko milimetara iznad kompaktne zone AV čvora (12).

PJRT je varijanta ortodromne AVRT koja nastaje zbog skrivenog AP koji je lokaliziran u posteroseptalnoj regiji srca. Taj AP ima karakteristike sporog, dekrementnog provođenja što u kombinaciji sa sporim provođenjem kroz AV čvor stvara jako stabilnu petlju za električni impuls. Radi toga PJRT je incesantna aritmija koja često zna razviti tahikardijom induciranu kardiomiopatiju (1, 2).

## KLINIČKA SLIKA

U novorođenčadi i dojenčadi simptomi SVT su blijedilo, nemir, plačljivost, iritabilnost, odbijanje obroka i cijanoza. Kako su simptomi često slabo izraženi, SVT u dojenčadi može dovesti do razvoja srčanog zatajenja i time simptoma u vidu profuznog znojenja, tahidispneje, nenapredovanja na tjelesnoj masi. Srčano zatajenje nastaje kada SVT traje >48 h, a kada traje <24 h nastaje iznimno rijetko. U čak 20 % slučajeva SVT se dijagnosticira slučajno za vrijeme rutinskog sistematskog pregleda. Kod starije djece i adolescenata SVT se manifestira palpitacijama, bolovima u prsištu i abdomenu, bljedilom, vrtoglavicom, omaglicom i rijetko sinkopom (1, 2, 6). Sinkopa je povezana s malignim verzijama SVT kao što je AF s malignim AP. SVT je najčešće paroksizmalne prirode odnosno nastaje i prestaje naglo pa se zato u literaturi često spominje kao paroksizmalna supraventrikularna tahikardija (PSVT). Srčana frekvencija u SVT varira između 220-280/min u novorođenčadi i dojenčadi, a između 180-240/min u starije djece i adolescenata.

## RAZVOJ I TIJEK SVT

U djece mlađe od godinu dana tijek SVT je dosta različit od tijeka u starije djece. SVT nastaje u no-

vorodenačkoj i dojenačkoj dobi u 50-70 % slučajeva, ali postoji šansa od 30-50 % da će nestati spontano nakon 18 mjeseci života (6, 13). U slučaju da je SVT dijagnosticirana u fetalnom razdoblju ili nakon >60 dana života ili ako je potrebna terapija SVT s više antiaritmika šansa rekurencije je signifikantno veća. Najveći prediktor rizika za ponavljanje je WPW obrazac u EKG-u. Djeca kojima je dijagnosticirana SVT prije 60 dana života i nemaju WPW obrazac u EKG-u smatraju se nisko rizičnima, te kod njih u 90 % slučajeva SVT se ne ponovi do 1 godine života, a u onih koji su još i liječeni antiaritmikima u 95 % slučajeva SVT se ne ponovi nakon prekidanja terapije (14). Nove smjernice savjetuju praćenje niskorizične dojenčadi do 1. godine života, dok visokorizične do 2. godine života (15). U starije djece od 5 godina života SVT se javlja rjeđe ali isto tako ima veću šansu rekurencije (1, 2). Većina se djece sa SVT potpuno oporave, a rizik smrtnosti je jako nizak (16).

## POSTAVLJANJE DIJAGNOZE SVT

Pravovremena dijagnoza SVT ovisi o kvalitetno uzetoj anamnezi, kliničkom pregledu i EKG zapisu. Anamnestički kod starije djece potrebno je detaljno ispitati učestalost, trajanje i karakteristike tahikardije. Neprikladne tahikardije nepoznatog uzroka, koje traju oko 10-15 minuta (ali i do 2 sata), jako visoke srčane frekvencije (>220/min u dojenčeta i >180/min u starijeg djeteta), nastaju i prestaju naglo te su praćene ranije opisanim simptomima trebaju upućivati liječnika na SVT.

Pri kliničkom pregledu potrebno je imati posebni oprez kod pacijenata koji imaju znakove hemodinamske nestabilnosti, šoka i srčanog zatajenja, kod onih koji su imali sinkopu i kod onih koji imaju incesantne tahikardije. Te pacijente je potrebno uputiti u tercijarnu zdravstvenu ustanovu gdje će ih pregledati pedijatrijski kardiolog (2).

Dvanaestokanalni EKG je primarno oruđe za dijagnozu SVT. U većini slučajeva SVT se u EKG-u prikazuje kao pravilna tahikardija uskih QRS kompleksa (QRS <120msec). Međutim SVT može izgledati kao tahikardija širokih QRS kompleksa u EKG-u npr. zbog postojanja bloka grane, aberantnog provođenja ili kod antidromne AVRT (1). Ortodromna AVRT i AVNRT čine 80 % SVT u pedi-

jatrijskoj dobi. Njihovo razlikovanje u EKG-u neiskusnom liječniku može predstavljati problem. U slučaju da se ne uočava P val ili da je P val iza QRS kompleksa (pseudo R u V1, pseudo S u donjim odvodima) s RP intervalom <100 ms (pogotovo ako je manji od 70 ms), vjerojatno se radi o AVNRT. U slučaju da je RP interval >100 ms i ako postoje smetnje repolarizacije (negativni T val, depresija ST spojnice) vjerojatnije se radi o AVRT.

Jako je bitno kod pacijenata sa SVT pažljivo interpretirati EKG kada je pacijent u sinus ritmu. U većini slučajeva EKG je tada uredan, međutim u nekih pacijenata može biti znakova preeksitacije odnosno WPW obrazac (skraćeni PR interval i delta val). Postojanje preeksitacije uvelike mijenja daljnje liječenje i praćenje pacijenata sa SVT-om (1, 2, 14, 15).

Kako u nekih pacijenata SVT traje kratko nije moguće pravovremeno učiniti EKG za vrijeme tahikardije. U tim slučajevima koristimo modalitete dugotrajnog snimanja EKG-a. Jedan od njih je ambulantni Holter EKG monitoring koji omogućuje kontinuirano snimanje EKG-a tijekom 1-2 dana. Kod pacijenata koji imaju rijetke SVT postoje opcije dugotrajnijeg snimanja poput „patch“ EKG monitora ili „event recordera“ (16). U zadnje vrijeme nova tehnologija pametnih satova omogućila je snimanje i pohranu jednodimenzionalnih EKG zapisa. Pacijenti jednostavno mogu sami sebi snimiti EKG kod nastanka simptoma. Studije su pokazale mogućnost kvalitetne diferencijacije SVT u čak 70 % bolesnika (17, 18).

U pacijenata koji imaju epizode neprikladne tahikardije pri tjelesnim naporima indicirano je učiniti test opterećenja (ergometrija). Ergometrija se također koristi za procjenu rizika malignosti AP-a, pogotovo u asimptomatskih pacijenata s WPW-om. U odraslih se jasno i naglo nestajanje preeksitacije u EKG-u uzimalo kao marker niskorizičnog AP. U sportaša se uvijek savjetuje učiniti EPS za stratifikaciju rizika (8, 20). Recentne studije su pokazale da čak 20 % pacijenata s intermitentnom preeksitacijom ima karakteristike malignog AP na EPS-u (efektivni refraktorni period <250 ms) (20). U djece neinvazivne metode stratifikacije rizika asimptomatskih preeksitacija su se pokazale nesigurne te se tim pacijentima savjetuje učiniti EPS (21).

Potrebno je spomenuti manje invazivnu opciju EPS odnosno transezofagealnu EPS (TEEPS). To je minimalno invazivna tehnika kojom se može kvalitetno procijeniti vrsta i rizik rekurencije SVT te se može koristiti i u djece tjelesne mase <4 kg (21, 22).

## LIJEČENJE SVT

Liječenje pacijenata sa SVT možemo podijeliti na akutno zbrinjavanje odnosno prekidanje epizode SVT i prevenciju ponovnog nastajanja SVT (kronično zbrinjavanje). Kod akutnog zbrinjavanja bolesnika sa SVT potrebno je istovremeno učiniti procjenu hemodinamskog statusa i snimiti kvalitetan 12-kanalni ili 15-kanalni EKG (1).

U slučaju da je bolesnik ima SVT te je hemodinamski nestabilan potrebno je bez odgode učiniti sinkroniziranu elektrokardioverziju s 0.5-1 J/kg (može se povisiti i do 2 J/kg u slučaju da manje doze ne prekinu aritmiju). Dok se priprema bolesnik i defibrilator može se pokušati prekinuti aritmija s adenozinom i/ili manevrima vagalne stimulacije ali nikako odgađati elektrokardioverziju (1, 16, 24).

Kod hemodinamski stabilnog pacijenta s epizodom SVT postoji više opcija liječenja. Kao prva linija liječenja može se pokušati s vagalnim manevrima. Postoji više načina stimulacije vagusa čime se usporava provođenje kroz AV čvor i time prekida kružna aritmija. Kod novorođenčadi i dojenčadi se može pokušati s postavljanjem vrećice s ledom na lice 15-30 s, rektalna stimulacija toplomjerom, postavljanje nazogastrične sonde, položaj žabe, ali ne primjenjivati masažu karotidnog sinusa i pritisak na očne bulbose (1, 16, 24). Kod starije djece može se pokušati s čučanjem, stajem na glavi, forsiranim ekspirijem uz zatvoren glotis, puhanje u slamku ili špricu ili Valsalvinim manevrom. Standardni Valsalvin manevar uključuje da se pacijenta stavi u polusjedeći stav pod kutem od 45-90 stupnjeva. Pacijent tada forsirano puše u 10 mililitarsku špricu 15 sekundi s pokušajem pomicanja klipa. U modificiranom Valsalvinom manevru nakon puhanja u špricu pacijent se pogne u supinaciju s podignutim nogama na 45 stupnjeva i tako ga se drži 15 sekundi. Potom se pacijent vrati u polusjedeći stav da odmara 45 sekundi. Studije su pokazale veću uspješnost modificiranog (do 43 %) nad

standardnim Valsalvinim manevrom i ostalim metodama stimulacije vagusa (24, 25).

Prvi lijek izbora u slučaju SVT refraktorne na primjenu vagalnih manevara je adenzin. Adenzin ima jako kratko vrijeme poluraspada (2-5 s), brzo djelovanje i minimalne i kratkotrajne nuspojave. On usporava i kratkotrajno blokira AV kondukciju što rezultira prekidom SVT. Najčešće nuspojave adenozina su crvenilo, nelagoda u prsištu i dispneja, ali one traju vrlo kratko. Pokazao se kao vrlo siguran lijek, a potrebno je biti oprezan u bolesnika s hipotenzijom, znakovima srčanog zatajenja, sindromom produljenog QT intervala, atrijskim aritmijama i WPW-om (24, 26). Postoje dva načina primjene adenozina. Najčešće se započne s 0.1 mg/kg iv. (max 6 mg), a ako se SVT ne prekine nakon 2 minute opservacije daje se dupla doza (0.2 mg/kg; max 12 mg). Zadnja doza je 0.3 mg/kg. Početna doza u djece <1 godine života je 0.15 mg/kg. Druga mogućnost primjene adenozina je da se počne s dozom 0.05 mg/kg te ako se SVT ne prekine nakon 2 minute se doza povećava u inkrementima od 0.05 mg/kg svako 2 minute do prekida aritmije ili maksimalne doze 0.25-0.35 mg/kg (max 12 mg) (16, 24). Zbog jako kratkog vremena poluraspada adenozina važno je na kvalitetan način primijeniti lijek. Potrebno je imati dobar iv. pristup blizu centralne cirkulacije. Najčešće se koristi tehnika s dvije šprice (u jednoj fiziološka otopina, u drugoj pripremljena doza adenozina) i dvosmjerna ili trosmjerna valvula. Adenzin apliciramo u brzom bolusu kojeg odmah prati ispiranje s fiziološkom unutar 1-2 sekunde (16, 24). Uspješnost adenozina za prekidanje svih SVT je oko 75 %, dok je kod AVRT do 95 % uz ranu rekurenciju tahikardije u 25 % slučajeva (27). Za vrijeme promjene adenozina obavezno imati kontinuirano snimanje EKG-a kao i pripravan defibrilator.

U slučaju da je tahikardija refraktorna na adenzin potrebno je primijeniti drugu liniju lijekova. Potencijalne opcije su esmolol, digoksin, propafenon, flekainid, amiodaron, verapamil i prokainamid (nije dostupan u Hrvatskoj) (1, 13, 16, 24, 28). Svi navedeni lijekovi imaju prednosti i mane te je na ordinariusu da procjeni koji će se od njih primijeniti. Svakako prije primjene druge linije lijekova preporuka je konzultirati pedijatrijskog kardiologa. Verapamil je zabranjeno primjenjivati u djece <1 godinu života zbog opasnosti nastanka hipo-

tenzije i kardiovaskularnog kolapsa. Također s oprezom ga primjenjivati u pacijenata s WPW sindromom zbog opasnosti nastanka ventrikulske fibrilacije i kod pacijenata s disfunkcijom klijetki. Njegova primjena u starije djece je u dozi od 0.1-0.3 mg/kg iv tijekom 2 minute (13, 16). Digoksin se najčešće ne koristi za akutno zbrinjavanje SVT zbog uskog terapijskog prozora, odgođenog djelovanja i teških nuspojava (29). Esmolol je brzo djelujući betablokator koji se primjenjuje u sljedećim dozama: 100-500 µg/kg iv bolus potom kontinuirana infuzija 25-200 µg/kg/min (1, 16, 28). Kod primjene svih betablokatora pripaziti ima li pacijent opstruktivni bronhitis ili astmu jer mogu pogoršati opstrukciju, te ih treba izbjegavati u pacijenata s disfunkcijom klijetki. Amiodaron se može primijeniti prvo kao bolus 5 mg/kg iv tijekom 20-60 min (može se probati i drugi bolus do totalne doze 15 mg/kg), potom kontinuirano 5-15 µg/kg/min iv (10-15 mg/dan) (1, 16, 28). Kako je amiodaron „spor“ lijek s puno nuspojava te mu je potrebno više sati do uspješne konverzije u sinus ritam, najčešće se koristi za prekidanje SVT kao posljednja opcija (13). Flekainid i propafenon su lijekovi IC skupine i jako su uspješni kod liječenja SVT, pogotovo zato što smanjuju provođenje signala kroz AP. Kod primjene lijekova IC skupine u pacijenata potrebno je monitorirati EKG zapis i pratiti širenje QRS kompleksa. Očekivano proširenje 10-15 % upućuje na adekvatno doziranje, međutim u slučaju proširenja QRS-a >20-25 % potrebno je prepoloviti dozu i ponoviti EKG. U slučaju perzistiranja proširenog QRS-a terapiju prekinuti. Flekainid se zbog uskog terapijskog prozora, potrebe kontrole razine u plazmi i utjecaja mliječnih obroka na njegovu apsorpciju izbjegava primjenjivati u djece <1 godinu života (30). IC skupina antiaritmika bi se trebala izbjegavati u pacijenata s disfunkcijom klijetki (sniženom ejskij-skom frakcijom) i strukturnim bolestima srca (14). Flekainid se daje u dozi 1.5-2 mg/kg iv tijekom 5 minuta, a propafenon prvo kao bolus doza 0,2-2 mg/kg iv tijekom 2 sata potom kontinuirano 4-20 µg/kg/min iv (13, 31).

Kao dodatna opcija akutnog prekidanja SVT ostaje transezofagealni elektrostimulacija koja može biti od koristi uz dosad navedene mjere. Elektrostimulacijom atrijsa se može prekidati tahikardija i odrediti mehanizam nastanka aritmije. Njezino korištenje je limitirano zbog potrebe za kvalitetno

izučeni kadrom kao i specijaliziranom opremom (16, 23).

Pristup kroničnog zbrinjavanja SVT se dijeli na 3 opcije: kliničko praćenje uz preporuke o ponašanju uslijed nastanka nove tahikardije, uključivanje medikamentozne profilakse i elektrofiziološka studija s ablacijom.

Kod novorođenčadi i dojenčadi preporuka je uvesti medikamentoznu profilaksu. Prva linija lijekova profilakse su digoksin i betablokator (prvenstveno propranolol). Oni su iste učinkovitosti, ali liječenje digoksinom se u zadnje vrijeme napušta zbog njegovog uskog terapijskog prozora i veće šanse razvoja nuspojava nego kod betablokatora. Propranolol kao neselektivni betablokator je prvi izbor profilakse u djece <1 godinu, a njegovo doziranje je 2-5 mg/kg/dan podijeljeno u 3-4 doze. Doza digoksina je 8-10 µg/kg/dan u dvije doze (16, 24, 28, 32). Kao druga linija profilakse u novorođenčadi i dojenčadi opcije su: sotalol (klasa III antiaritmik + betablokator; početna doza 2 mg/kg/dan po. u 3 doze, podizati do 4 mg/kg/dan), propafenon (7-10 mg/kg/dan po. u 3 doze, podizati po 20-30 % do ciljane doze 10-15 mg/kg/dan), flekainid (izbjegavati u djece <1 godine), amiodaron (početna doza 10-20 mg/kg/dan u dvije doze 7-10 dana potom smanjiti na 5-10 mg/kg/dan jednom dnevno) (13, 28).

U starije djece od godine dana koji su imali samo jednu epizodu nekomplikirane SVT može se pokušati s pristupom praćenja. Ako pacijent ne ponovi SVT tijekom 24 sata potrebno ga je naučiti kako mjeriti frekvenciju pulsa te kako prekidati SVT vagalnim manevrima. U slučaju daljnjeg ponavljanja SVT u djece <15 kg (ili 5 godina) potrebno je započeti medikamentoznu profilaksu. Prva linija u starije djece su najčešće dugodjelujući betablokatori kao atenolol (0.3-1.3 mg/kg/dan u jednoj dozi), metoprolol 0.5-6 mg/kg/dan u dvije doze dnevno ili bisoprolol (0.1-0.4 mg/kg/dan u jednoj dozi) (13, 31). Lijekovi druge linije su: kalcijski blokator verapamil (2-9 mg/kg/dan u 3 doze), sotalol (2-8 mg/kg/dan u 2 doze), propafenon (6-20 mg/kg/dan ili 150-600 mg/m<sup>2</sup>/dan u 3 doze), flekainid (1-7 mg/kg/dan u 2 doze), amiodaron (početna doza 10 mg/kg/dan u dvije doze 10 dana potom smanjiti na 5 mg/kg/dan jednom dnevno) (13, 31). U pacijenata s refraktornom SVT na primjenu navedenih lijekova može se koristiti kombinacija lije-

kova, međutim to zahtjeva konzultaciju pedijatrijskog kardiologa i intenzivnije praćenje pacijenta. Kombinacije koje se koriste ovise dosta o iskustvu ordinariusa i stavovima lokalnih ustanova gdje se pacijent liječi (16). Ako pacijent već uzima profilaksu i razvije epizodu SVT akutno zbrinjavanje iste se obavlja po ranije navedenom protokolu, a naknadnu korekciju medikamentozne profilakse treba učiniti pedijatrijski kardiolog.

Kod djece teže od 15 kg preporuka je učiniti EPS s ablacijom (13, 16). Detalji o EPS nisu u okviru ovog članka. Svakako kod ovih pacijenata razmotriti medikamentoznu profilaksu do obavljanja EPS.

## ZAKLJUČAK

SVT je česta aritmija u pedijatrijskoj populaciji međutim uz kvalitetan pristup medicinskog osoblja, educirane roditelje i same pacijente može se adekvatno akutno zbrinuti i prevenirati. U današnje vrijeme u većine pacijenata sa strukturno zdravim srcem SVT bude zbrinuta prije nego pacijent postane punoljetan.

## LITERATURA

- Kafali HC, Ergul Y. Common Supraventricular and Ventricular Arrhythmias in Children. *Turk Arch Pediatr.* 2022 Sep 2;57(5):476-88. doi: 10.5152/turkarchpediatr.2022.22216
- Dubin AM. Clinical features and diagnosis of supraventricular tachycardia (SVT) in children [Internet]. 2023. Available from: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
- Josephson ME, Wellens HJ. Differential diagnosis of supraventricular tachycardia. *Cardiol Clin.* 1990 Aug;8(3):411-42.
- Tripathi A, Black GB, Park YMM, Jerrell JM. Factors Associated With the Occurrence and Treatment of Supraventricular Tachycardia in a Pediatric Congenital Heart Disease Cohort. *Pediatr Cardiol.* 2014 Feb;35(2):368-73.
- Bibas L, Levi M, Essebag V. Diagnosis and management of supraventricular tachycardias. *Can Med Assoc J.* 2016 Dec 6;188(17-18):E466-73. doi: 10.1503/cmaj.150818
- Ko JK, Deal BJ, Strasburger JF, Benson DW. Supraventricular tachycardia mechanisms and their age distribution in pediatric patients. *Am J Cardiol.* 1992 Apr;69(12):1028-32.
- Weindling SN, Saul JP, Walsh EP. Efficacy and risks of medical therapy for supraventricular tachycardia in neonates and infants. *Am Heart J.* 1996 Jan;131(1):66-72.
- Di Biase L, Walsh EP. Wolff-Parkinson-White syndrome: Anatomy, epidemiology, clinical manifestations, and diagnosis [Internet]. 2024. Available from: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
- Miller JM. Therapy of Wolff-Parkinson-White Syndrome and Concealed Bypass Tracts: Part I. *J Cardiovasc Electro-physiol.* 1996 Jan;7(1):85-93. doi: 10.1111/j.1540-8167.1996.tb00423.x
- Cohen MI, Triedman JK, Cannon BC, et al. PACES/HRS Expert Consensus Statement on the Management of the Asymptomatic Young Patient with a Wolff-Parkinson-White (WPW, Ventricular Preexcitation) Electrocardiographic Pattern. *Heart Rhythm.* 2012 Jun;9(6):1006-24. doi: 10.1016/j.hrthm.2012.03.002
- Santinelli V, Radinovic A, Manguso F, et al. The Natural History of Asymptomatic Ventricular Pre-Excitation. *J Am Coll Cardiol.* 2009 Jan;53(3):275-80. doi: 10.1016/j.jacc.2008.08.037
- Silka MJ, Kron J, Halperin BD, McANULTY JH. Mechanisms of AV Node Reentrant Tachycardia in Young Patients With and Without Dual AV Node Physiology. *Pacing Clin Electro-physiol.* 1994 Nov;17(11):2129-33.
- Brugada J, Blom N, Sarquella-Brugada G, et al. Pharmacological and non-pharmacological therapy for arrhythmias in the pediatric population: EHRA and AEPC-Arrhythmia Working Group joint consensus statement. *EP Eur.* 2013 Sep;15(9):1337-82. doi: 10.1093/europace/eut204
- Moore JA, Stephens SB, Kertesz NJ, et al. Clinical Predictors of Recurrent Supraventricular Tachycardia in Infancy. *J Am Coll Cardiol.* 2022 Sep;80(12):1159-72. doi: 10.1016/j.jacc.2022.06.040
- Kanter RJ. Care of the Infant With Supraventricular Tachycardia. *J Am Coll Cardiol.* 2022 Sep;80(12):1173-6. doi: 10.1016/j.jacc.2022.06.041
- Dubin AM. Management of supraventricular tachycardia (SVT) in children [Internet]. 2023. Available from: [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com)
- Bolourchi M, Batra AS. Diagnostic Yield of Patch Ambulatory Electrocardiogram Monitoring in Children (from a National Registry). *Am J Cardiol.* 2015 Mar;115(5):630-4. doi: 10.1016/j.amjcard.2014.11.040
- Ferdman DJ, Liberman L, Silver ES. A Smartphone Application to Diagnose the Mechanism of Pediatric Supraventricular Tachycardia. *Pediatr Cardiol.* 2015 Oct;36(7):1452-7. doi: 10.1007/s00246-015-1155-6
- Nguyen HH, Van Hare GF, Rudokas M, Bowman T, Silva JNA. SPEAR Trial: Smartphone Pediatric ElectroCARDiogram Trial. Hund T, editor. *PLOS ONE.* 2015 Aug 21; 10(8):e0136256. doi: 10.1371/journal.pone.0136256
- Gaita F, Giustetto C, Riccardi R, Mangiardi L, Brusca A. Stress and pharmacologic tests as methods to identify patients with Wolff-Parkinson-White syndrome at risk of sudden death. *Am J Cardiol.* 1989 Sep;64(8):487-90.
- Brugada J, Katritsis DG, Arbelo E, et al. 2019 ESC Guidelines for the management of patients with supraventricu-

- lar tachycardia: The Task Force for the management of patients with supraventricular tachycardia of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*. 2020 Feb 1;41(5):655-720. doi: 10.1093/eurheartj/ehz486
22. Yammine ML, Tamborrino PP, Flore F, et al. Intermittent ventricular preexcitation in children: not always a low-risk condition. *Europace*. 2024 Oct 3;26(10):euae250. doi: 10.1093/europace/euaa250
  23. Manickavasagam A, Patloori SCS, Perla HT, Chase D, Roshan J. Impact of transesophageal electrophysiological study on midterm management of pediatric tachyarrhythmias. *Ann Pediatr Cardiol*. 2022 Sep;15(5 & 6):453-8.
  24. Abbasi E, Vijayashankar SS, Goldman RD. Management of acute supraventricular tachycardia in children. *Can Fam Physician*. 2023 Dec;69(12):839-41.
  25. Lu Z, Zhu J, Gao M, et al. Efficacy and safety of modified Valsalva maneuver for treatment of paroxysmal supraventricular tachycardia: a meta-analysis. *J Int Med Res*. 2024 Jan;52(1):3000605231220871. doi: 10.1177/03057310231220871
  26. Mullen JC, Waskiewich K, Bhargava R, Bentley MJ. Bilateral partial anomalous pulmonary venous return. *Can J Cardiol*. 1997 Jun;13(6):567-9.
  27. Sherwood M, Lau K, Sholler G. Adenosine in the management of supraventricular tachycardia in children. *J Paediatr Child Health*. 1998 Feb;34(1):53-6.
  28. Srinivasan C, Balaji S. Neonatal supraventricular tachycardia. *Indian Pacing Electrophysiol J*. 2019 Nov;19(6):222-31.
  29. Kugler JD, Danford DA. Management of infants, children, and adolescents with paroxysmal supraventricular tachycardia. *J Pediatr*. 1996 Sep;129(3):324-38.
  30. Basza M, Maciejewski C, Bojanowicz W, et al. Flecainide in clinical practice. *Cardiol J*. 2023;30(3):473-82. doi: 10.5603/CJ.a2022.0159
  31. Oeffl N, Schober L, Faudon P, et al. Antiarrhythmic Drug Dosing in Children-Review of the Literature. *Child Basel Switz*. 2023 May 8;10(5):847. doi: 10.3390/children10050847
  32. Wei N, Lamba A, Franciosi S, et al. Medical Management of Infants With Supraventricular Tachycardia: Results From a Registry and Review of the Literature. *CJC Pediatr Congenit Heart Dis*. 2022 Feb;1(1):11-22. doi: 10.1016/j.cjped.2022.01.003

#### **Autor za dopisivanje:**

Dr. sc. **Davor Petrović**, dr. med.  
 Klinički bolnički centar Split  
 Spinčićeva 1, 21000 Split  
 e-mail: [davorpetrovic85@gmail.com](mailto:davorpetrovic85@gmail.com)

#### SUMMARY

## **Diagnosis and conventional treatment of supraventricular tachycardia in children**

**Davor Petrović**

*Supraventricular tachycardia (SVT) is an inappropriately rapid heart rhythm generated above the atrioventricular node. It is one of the most common tachycardias in children. There are several types of SVT, but it most commonly refers to a group of reentrant arrhythmias, such as atrioventricular reentrant tachycardia (AVRT) and atrioventricular nodal reentrant tachycardia (AVNRT). Supraventricular tachycardia typically presents as paroxysms, meaning it starts and stops suddenly, with symptoms such as palpitations, chest pain, and pallor. In younger children, symptoms like pallor, restlessness, excessive crying, irritability, and refusal to eat may predominate, often going unnoticed, which can lead to the development of heart failure. The diagnosis is made based on an electrocardiogram (ECG). Treatment of SVT involves acute management and prevention of arrhythmia. Nowadays, SVT in children is successfully treated and has a very low mortality rate.*

**Keywords:** TACHYCARDIA, SUPRAVENTRICULAR; ARRHYTHMIAS, CARDIAC; ANTI-ARRHYTHMIA AGENTS; CHILD