

DIAGNOSTICKÝ A TERAPEUTICKÝ POTENCIÁL TRANSEZOFÁGOVEJ KARDIOSTIMULÁCIE PRE MANAGEMENT PACIENTOV S ARYTMIAMÍ

BEHULOVÁ R., MARGITFALVI P., HATALA R.

DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC POTENTIAL OF TRANSOESOPHAGEAL CARDIOSTIMULATION FOR THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH ARRHYTHMIAS

Background: Transoesophageal cardiostimulation is a semiinvasive method of stimulation of atrii enabling the performance of the programmed atrial stimulation without the inevitability of an invasive vascular approach. This method was used in 124 patients with the following indication spectrum. Diagnostic indications: total 82 %, paroxysmal supraventricular tachycardia (SVT), and WPW sy — 22 %, tachycardia with wide QRS-complex — 8 %. SSS syndrome and bradycardia — 20 %, syncopes and collapses with unclear etiology — 13 %, palpitations — 11 %, control of antiarrhythmic therapy — 4 %, and other states — 6 %. Therapeutic indications: total — 18 %, versions of paroxysmal SVT and flutter of atrii.

Results: The patients with SVT were assumed to develop the arrhythmogenic mechanism — AV nodal re-entry tachycardia in 80 %, orthodrome AV-re-entry tachycardia in 30 %, and flutter of atrii in 20 %. All patients with WPW-syndrome were stratified by the use of this method. The origin of this state from ventricular arrhythmia was verified in 40 % of patients with tachycardia with a wide QRS complex. In coincidence with other indications, the diagnostic benefit of transoesophageal cardiostimulation was evaluated as follows: syncopes — 68 %, palpitations — 64 %, syndrome SSS and bradycardia — 48 %. The therapeutic indication of SVT version and flutter of atrii, was totally successful in 40 %, partly successful in 45 % and unsuccessful in 15 % of patients.

Conclusion: Transoesophageal cardiostimulation has contributed to the assessment of the diagnosis in 69 % of patients and has acutely managed arrhythmia in 85 % of cases. According to our experience, this method is effective in the initial management of patients with arrhythmia. Its low technical and economic demands make its wider utilisation appropriate in clinical practice of internal medicine. (Tab. 4, Fig. 9, Ref. 22.)

Key words: transoesophageal cardiostimulation, supraventricular arrhythmia.

Pozadie problému: Transezofágová kardiostimulácia je „semiinvazívna“ metóda stimulácie predsieni, ktorá dovoľuje vykonať programovanú átriálnu stimuláciu bez nevyhnutnosti invazívneho vaskulárneho prístupu. Metódu sme využili u 124 pacientov s nasledovným indikačným spektrom: Diagnostické indikácie: spolu 82 %, paroxyzmálne supraventrikulárne tachykardie (SVT) a WPW sy 22 %, tachykardie so širokým QRS-komplexom 8 %, syndróm SSS a bradykardie 20 %, synkopy a kolapsové stavy nejasnej etiológie 13 %, palpitácie 11 %, kontrola antiarytmickej liečby 4 % a iné 6 %. Terapeutické indikácie: spolu 18 %, verzie paroxyzmálnych SVT a flutteru predsieni.

Výsledky: U pacientov so SVT bol predpokladaný arytmogénny mechanizmus AV-nodálna reentry tachykardia u 80 %, ortodrómná AV-reentry tachykardia u 30 % a flutter predsieni u 20 % pacientov. Všetkých pacientov s WPW-syndrómom sme pomocou tejto metódy stratifikovali. U tachykardií so širokým QRS-komplexom bol verifikovaný ventrikulárny pôvod arytmie u 40 %. Diagnostický prínos TEKS pri ostatných indikáciách bol nasledovný: synkopy 68 %, palpitácie 64 %, syndróm SSS a bradykardie 48 %. V terapeutickú indikáciu celkovo verzia SVT a flutteru predsieni bola úspešná u 40 % pacientov, čiastočne úspešná u 45 % a neúspešná u 15 % pacientov.

Záver: TEKS prispela k určeniu diagnózy u 69 % pacientov a akútne zvládla arytmiu u 85 % pacientov. Podľa našich skúseností ide o efektívnu metódu pre iniciálny management pacientov s arytmiami. Pre svoju technickú a ekonomickú nenáročnosť je vhodná pre širšie klinické využitie v internej medicíne. (Tab. 4, obr. 9, lit. 22.)

Kľúčové slová: transezofágová kardiostimulácia, supraventrikulárne arytmie.

Bratisl. lek. Listy, 98, 1997, č. 11, s. 589–593

Bratisl Lek Listy 1997; 98: 589–593

Oddelenie arytmií Slovenského ústavu srdcových chorôb v Bratislave
Department of Arrhythmias, The Slovak Institute of Heart Diseases, Bratislava
Address for correspondence: R. Behulová, MD, SÚSCH, Pod Kráskou
hôrkou 1, 833 48 Bratislava, Slovakia.
Phone: +421.7. 532 02 74

Mechanizmy zodpovedné za vznik porúch srdcového rytmu sa dostávajú do centra pozornosti pri ich riešení. Invazívne elektrofyziológické vyšetrovanie podľa konsenzu elektrofyziológov (Gettes a spol., 1984) sa má robiť len v adekvátne vybavených laboratóriách s príslušne vyškoleným personálom. Transezofágová kar-

diostimulácia (TEKS) je semiinvasívna metóda, ktorá dovoľuje vykonať programovanú átriálnu stimuláciu bez nevyhnutnosti invazívneho vaskulárneho prístupu. Metodiku na našom pracovisku využívame na objasnenie arytmií a klinicky nejasných stavov, ktoré môžu byť nimi podmienené.

Metodika a technické vybavenie

Pacientov vyšetrujeme pomocou kardiostimulátora SP-5E (OBREAM) a EKG zapisovač Chirastar 63. Kardiostimulátor pri TEKS má fixnú šírku impulzu 7 ms, nastaviteľnú amplitúdu do 45 mA. Umožňuje 3 extrastimuly do vlastného aj stimulovaného rytmu s frekvenciou do 330/min, s nastaviteľným väzbovým intervalom, ako aj rýchlu stimuláciu do frekvencie 1000/min.

Pacientov vyšetrujeme nalačno. Elektródu zavádzame cez ústa alebo nos do vzdialenosti, pri ktorej je najväčší predsieňový potenciál. V tomto mieste by mal byť stimulačný prah najnižší (Gallagher a spol., 1982; Nishimura a spol., 1986). Robíme vzostupnú stimuláciu predsieni, ako aj extrastimuláciu do vlastného a aspoň dvoch stimulovaných rytmov, a to jedným až tromi extrastimulmi. Podľa indikácie a cieľa vyšetrenia dopĺňame rýchlu stimuláciu prípadne atropínový test a masáž karotického sínusu.

Súbor pacientov a výsledky

Za prvé obdobie využívania tejto metodiky sme TEKS využili u 124 pacientov. Charakteristika súboru je v tabuľke 1. Priemerný

Tab. 1. Charakteristika súboru.
Tab. 1. Characteristics of the group.

	Počet Number	Vek/age priemer±SD mean±SD	Stim.prah. Stim.Thresh. priemer±SD mean±SD
Spolu Total	124	56,92±14,45	11,45±1,99
Muži Men	70	55,35±14,22	11,7±1,66
Ženy Women	54	59,26±14,56	11,13±2,33

Tab. 2. Patologické nálezy u pacientov so synkopami.
Tab. 2. Pathological findings in syncopal patients.

Predĺžený SNRT, cSNRT, TRT Long SNRT, cSNRT, TRT
Patologické sekundárne pauzy Pathological secondary pauses
Nízka kapacita AV prevodu Low AV conduction capacity
Urýchlený AV prevod Rapid AV conduction
Indukovaná rýchla pretrvávajúca SVT Induction of rapid SVT

stimulačný prah uvedený v tabuľke 1 bol podstatne nižší, ako je prah tolerancie pacientov a u starších pacientov bol často nižší ako prah vnímania. Indikačné spektrum pacientov je na obrázku 1. *Diagnostické indikácie* spolu predstavovali 82 %.

1. Recidivujúce *synkopy*, ktoré sa v priebehu uplynulých 6 mesiacov zopakovali aspoň dvakrát a neboli objasnené iným neinvazívnym vyšetrením, tvorili 13 % indikácií. TEKS prispela k určeniu diagnózy u 68 % týchto pacientov. Patologické nálezy u pacientov so synkopami sú v tabuľke 2.

2. TEKS využívame na stratifikovanie pacientov s *manifestným WPW syndrómom* za účelom vyčlenenia pacientov, ktorí nie sú ohrození náhlou srdcovou smrťou (Critelli a spol., 1983; Levine a spol., 1990; Gallagher a spol., 1992). Pri podozrení na akcesórnu dráhu možno predsieňovou stimuláciou zvýrazniť stupeň aberácie (Gallagher a spol., 1982) (obr. 2). U pacientov s manifestným WPW-syndrómom určujeme:

— antegrádnú efektívnu refraktérnu periódu akcesórnej dráhy (ERP-AD) metódou programovanej extrastimulácie predsieni v priebehu aspoň dvoch stimulovaných rytmov,

— antegrádnú kapacitu prevodu 1:1 cez akcesórnu dráhu,

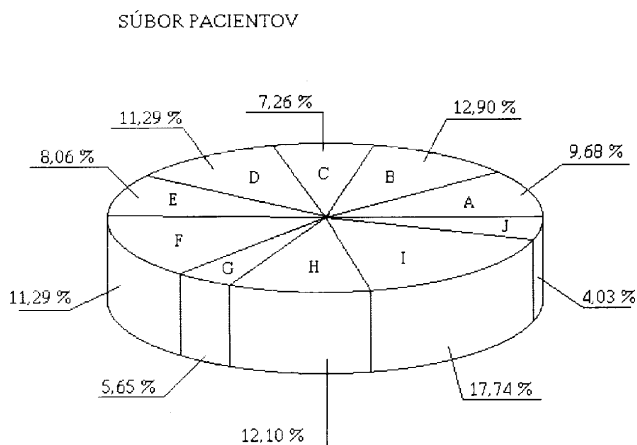
— pri indukovaní fibrilácie predsieni (FP) najkratší preexcitovaný interval RR. Metóda nám umožňuje aj reprodukovat SVT, testovať vplyv liekov na antegrádne vlastnosti akcesórnej dráhy (Chimenti a spol., 1992; Favale a spol., 1991; Vignati a spol., 1992; Augustus a spol., 1987). Pacienti s WPW-syndrómom tvorili 9,7 % indikácií TEKS. Patologické hodnoty ERP-AD sú na obrázku 3. Pretože za diskriminačnú hodnotu považujeme hodnotu 270 ms, len dvaja pacienti podľa tohto vyšetrenia mohli byť zaradení do skupiny „nerizikových“ pacientov.

Tab. 3. Patologické nálezy u pacientov s palpáciami.
Tab. 3. Pathological findings in patients with palpitations.

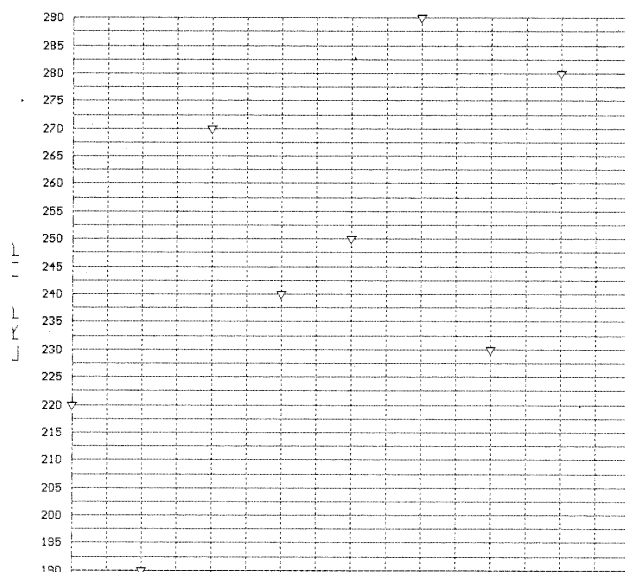
Indukovaná AVNRT Induction of AVNRT
Indukovaná AVRT Induction of AVRT
Indukovaná širokokomplexová tachykardia Induction of wide complex tachycardia
Skokovité predĺženie AV Gap fenomen
Urýchlený AV prevod Rapid AV conduction

Tab. 4. Patologické nálezy u pacientov s bradykardiami.
Tab. 4. Pathological findings in patients with bradycardias.

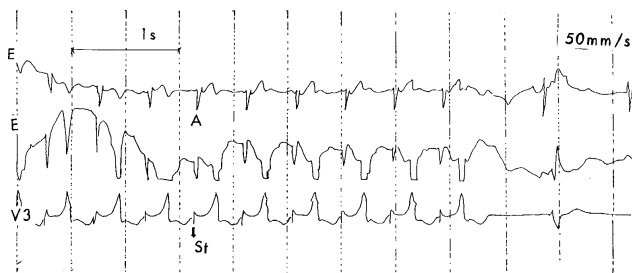
Predĺžený SNRT, cSNRT, TRT Long SNRT, cSNRT, TRT
Patologické sekundárne pauzy Pathological secondary pauses
Nízka kapacita AV prevodu Low capacity of AV conduction



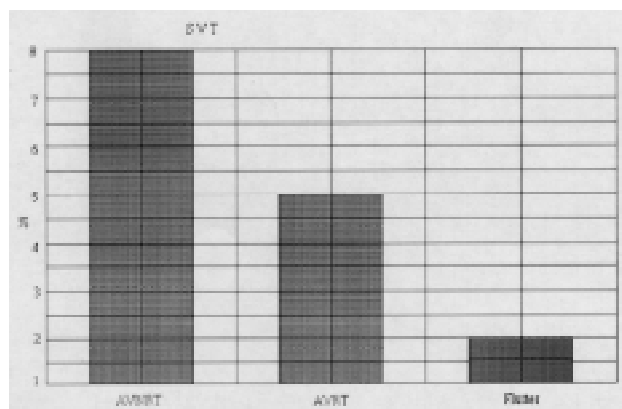
Obr. 1. Indikačné spektrum pacientov vyšetrených pomocou TEKS. A — WPW, B — synkopy, C — bradykardie, D — palpitácie, E — sínusová tachykardia, F — SSSy, G — pred. rytm., H — SVT, I — verzie, J — kontr. th.
Fig. 1. Indication's spectrum of patients examined by TEKS.



Obr. 3. Hodnoty ERP-AD u pacientov s WPW sy.
Fig. 3. Values of ERP-AP in patients with WPW sy.



Obr. 2. Zvýraznenie stupňa aberácie v priebehu TEKS u pacienta s WPW sy.
Fig. 2. Aberration's exaggretion by TEKS.



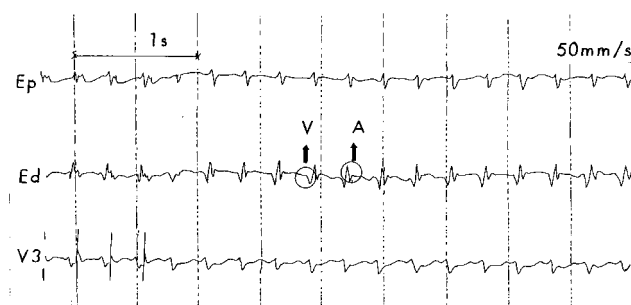
Obr. 4. Typy analyzovaných SVT.
Fig. 4. Types of analyzed SVT.

Palpitácie neobjasnené iným vyšetrením (Benson a spol., 1983) tvorili v súbore našich vyšetrených pacientov 11 %. U 64 % z týchto pacientov prispelo vyšetrenie k objasneniu palpitácií. Patologické nálezy u týchto pacientov sú v tabuľke 3.

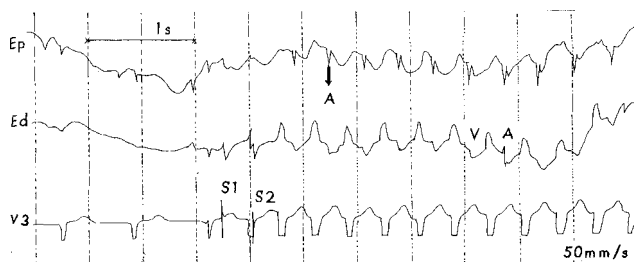
U SVT, podľa intervalu VA, prípadne podľa spôsobu indukovania, zrušenia a správania sa počas extrastimulácie predpokladáme ich mechanizmus (Beditt a spol., 1979; Gallagher a spol., 1990). Tvorili 12 % indikácií TEKS. U 80 % SVT sme ako predpokladaný arytmogénny mechanizmus určili AV nodálnu „reentry“ tachykardiu (AVNRT), u 50 % ortodrómu AV „reentry“ tachykardiu (AVRT) a u 20 % „flutter“ predsiení (obr. 4). U troch pacientov sme nedokázali určiť mechanizmus zodpovedný za ich vznik. Celkovo sme použitím predsieňovej stimulácie a zázpisu dokázali u 80 % pacientov určiť arytmogénny mechanizmus. Príklady indukovaných SVT sú na obrázkoch 5 a 6.

Sériové testovanie liekov u SVT (Critelli a spol., 1983) sme využili u 4 % pacientov. U všetkých týchto pacientov TEKS prispela k managementu pacientov so SVT.

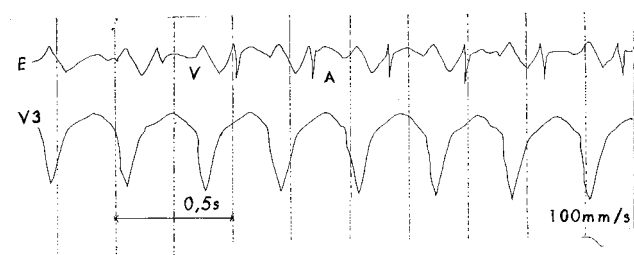
Vyšetrenie sme využili u pacientov s podozrením na chový sínusový uzol (SSSy), ak nebola jasná súvislosť medzi tachykardiou a symptómami. Spolu s pacientmi s bradykardiou tvorili 20 %



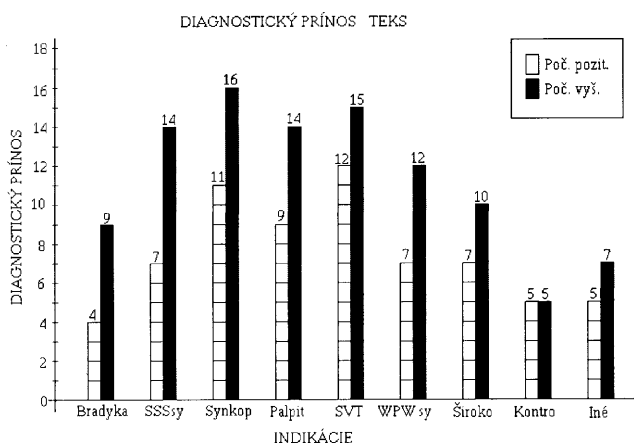
Obr. 5. Indukovaná AVNRT.
Fig. 5. AVNRT, induced by TEKS.



Obr. 6. Indukovaná ortodrómnna AVRT.
Fig. 6. Orthodromic AVRT, induced by TEKS.



Obr. 7. Širokokomplexová tachykardia, išlo o AVRT s aberáciou.
Fig. 7. Wide complex QRS tachycardia, analyzed as aberrated orthodromic AVRT.

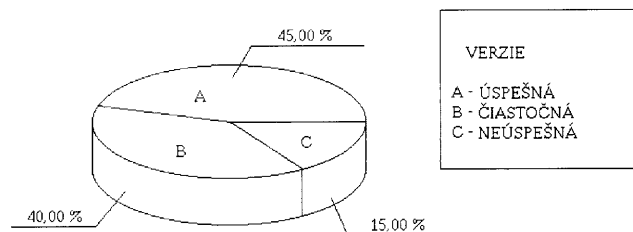


Obr. 8. Percentuálna úspešnosť zvládnutia SVT.
Fig. 8. Rate (%) of successful acute treatment of SVT.

vyšetrených pacientov. Patologické nálezy u týchto pacientov je v tabuľke 4. Vzhľadom na nízku senzitivitu týchto ukazovateľov metóda prispela k určeniu diagnózy len u 48 % pacientov.

U pacientov so širokokomplexovou tachykardiou sme využili TEKS u 8 % vyšetrených. Pri AV disociácii sme s veľkou pravdepodobnosťou predpokladali komorovú tachykardiou. Takíto pacienti tvorili spolu 40 %. Pri jej neprítomnosti využívame napríklad vágové manévry, farmakologické zablokovanie AV prevodu napr.

VERZIE SVT A FLUTTERU PREDSIENÍ



Obr. 9. Diagnostický prínos TEKS.
Fig. 9. Diagnostic value of TEKS.

adenozínom, prípadne extrastimuláciou do predsieni (Levine a spol., 1990; Wellens a spol., 1978). Pri širokokomplexových tachykardiách, kde sme podľa povrchového EKG nedokázali predpokladať typ tachykardie, TEKS prispela k určeniu diagnózy u 70 % pacientov. Jeden z náleзов širokokomplexovej tachykardie znázorňuje obrázok 7.

Terapeutické indikácie TEKS tvorili spolu 18 %. Išlo o verzie SVT a flutteru predsieni (Furman a spol., 1983; Gulotta a spol., 1970; Pittman a spol., 1973; Waldo a spol., 1981). Celková úspešnosť zvládnutia týchto arytmií je na obrázku 8. Všetky SVT boli metódou „overdrive“ vertované priamo na sínusový rytmus (SR). Pri „flutter“ predsieni 41 % pacientov sa vertovalo priamo na SR, väčšina pacientov prešla do fibrilácie predsieni. Pokiaľ sa títo pacienti následne do 1 hodiny vertovali spontánne na SR, považovali sme verziu za čiastočne úspešnú.

Zhodnotenie. TEKS prispela k určeniu diagnózy arytmií a klinicky nejasných stavov, ktoré môžu byť nimi podmienené u 69 % pacientov. Diagnostický prínos znázorňuje obrázok 9. Pomocou tejto metodiky sme akútne zvládli arytmiu u 85 % pacientov.

Kontraindikácie vyšetrenia

Absolútne: organické ochorenie pažeráka, nespolupráca pacienta.

Relatívne: stavy, keď dochádza ku zvýšeniu stimulačného prahu (perikardiálny výpotok, hypotyreóza), akútny IM, nestabilná angina pectoris.

Diskusia

TEKS je semiinvazívna metóda, ktorá má široké uplatnenie pri diagnostikovaní a liečbe pacientov s poruchami srdcového rytmu. Okrem indikácií, ktoré sme využívali my, existujú ďalšie možné všeobecne uznávané indikácie:

- vyšetrenie kapacity AV prevodu pred implantáciou trvalej predsieňovej stimulácie;
- dočasná TEKS pri bradyarytmiách (uprednostňujeme endovazálnu cestu);
- alternatíva konvenčných techník záťažového vyšetrenia (Hoffmann a spol., 1994; Jovic a spol., 1994; Salas-Nieto a spol., 1994);
- dočasná transezofágová stimulácia komôr;
- kontrola funkcie a programovanie dvojdutinových kardio-stimulátorov.

Samo vyšetrenie u veľmi malého percenta pacientov môže byť limitované zlou subjektívnou toleranciou. Pri interpretácii transezofágového EKG a prevodových intervalov sa často ako tzv. „normálne hodnoty“ aplikujú hodnoty, ktoré platia pre invazívne elektrofyziologické vyšetrenie. Limitácie ich interpretácie vyplývajú predovšetkým zo skutočnosti, že pri TEKS na rozdiel od endokardiálnej stimulácie je stimulovaná a snímajú sa potenciály z ľavej predsieni. Z toho vyplývajú napríklad predĺžené hodnoty sínúatriálneho prevodového času, rozdielne hodnoty VA intervalu počas SVT a podobne. Veľkou limitáciou je nemožnosť určiť sekvenciu aktivácie predsieni počas tachykardie a chýbanie Hisovho potenciálu. Napriek tomu porovnávali Blomstrom-Lundquist a spol. niektoré elektrofyziologické parametre parametre sínúatriálneho (SA) uzla a AV prevodu, ktoré získali pri transezofágovom a intrakardiálnom vyšetrení a nezistili žiadne štatisticky významné odchýlky. Táto semiinvazívna metóda sa ukazuje rovnako výhodná v determinovaní antegrádnych vlastností akcesórnej dráhy ako intrakavitárna predsieňová stimulácia. Na rozdiel od predpokladov nenašli Favale a spol. rozdiely medzi parametrami získanými pomocou TEKS a intrakardiálne v závislosti od lokalizácie dráhy. Pretože sa pri TEKS stimuluje a sníma ľavá predsieň, predpokladali sa kratšie parametre ERP-AD získané pomocou TEKS u ľavostranných dráh, kým predpoklad u pravostranných dráh bol opačný. Tieto štatisticky významné rozdiely sa však nezistili.

Za veľmi výhodné považujeme využitie TEKS pri akútnom zvládnutí SVT a flutteru predsieni. Pri porovnaní medikamentózne a elektrickej kardioverzie s TEKS sa do popredia dostávajú nasledovné výhody (Hes a spol., 1986):

- minimálne riziko,
- nie je potrebná anestézia,
- neprejavajú sa nežiaduce účinky liekov,
- možnosť využitia pri intoxikácii digitálisom,
- možnosť opakovania výkonu.

V našom súbore vyšetrených pacientov, v zhode s inými autorami sa nevyskytli komplikácie v súvislosti s vyšetrením.

Na základe našich skúseností považujeme TEKS za ideálnu metódu pri iniciálnom managemente pacientov s poruchami srdcového rytmu. Vzhľadom na jej bezpečnosť, ekonomickú a technickú nenáročnosť ju odporúčame pre širšie využitie na našich pracoviskách.*

Literatúra

Augustus O., Grant M.D.: Transesophageal electrocardiography and cardiac pacing. Discussion. *PACE*, 75, 1987, Suppl. III.

Beditt D.G., Pritchett E.L.C., Smith W.M.: Ventriculoatrial intervals: diagnostic use in paroxysmal supraventricular tachycardia. *Ann. Intern. Med.*, 91, 1979, s. 161—166.

Benson D.W., Dunningan A., Sterba R.: Atrial pacing from the esophagus in the diagnosis and management of tachycardia and palpitations. *J. Pediatr.*, 102, 1983, s. 40—46.

Critelli G., Grassi G., Perticone F. a spol.: Transesophageal pacing for prognostic evaluation of preexcitation syndrome and assessment of protective therapy. *Amer. J. Cardiol.*, 51, 1983, s. 513—518.

Favale S., Manafra F., Massari V.: Transesophageal versus intracardiac atrial stimulation in accessory antegrade conduction properties of the ac-

cessory pathway in Wolff—Parkinson—White syndrome. *Intern. J. Cardiol.*, 30, 1991, s. 209—214.

Furman S.: Therapeutic use of atrial pacing. *Amer. Heart J.*, 86, 1983, s. 837—841.

Gallagher J.J., Smith W.M., Kerr C.R., Kassell J., Cook L., Reiter M., Sterba R., Harte M.: Esophageal pacing: a diagnostic and therapeutic tool. *Circulation*, 65, 1982, s. 336—341.

Gallagher J.J., Smith W.M., Kassell J.: The use of the diagnosis of mechanisms of reciprocating supraventricular tachycardia. *PACE*, 3, 1980, s. 440—451.

Gulotta S.J., Aronson A.L.: Cardioversion of atrial tachycardia and flutter by atrial stimulation. *Amer. J. Cardiol.*, 26, 1970, s. 262—266.

Gettes L., Yipes D.P., Gillette P.C.: Personnel and equipment required for electrophysiologic testing. Report of the Committee on Electrocardiography and Cardiac Electrophysiology Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation*, 1984, s. 69.

Hes J., Stárek R., Špaček P.: Léčba síňových arytmií rychlou síňovou stimulací. *Prakt. Lék.*, 66, 1986, s. 689—693.

Hoffmann R., Kleinhans E., Lambertz H., Flachkamp F.A., Uebis R., Buell U.: Hanrath P. Transoesophageal pacing echocardiography for detection of restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Europ. Heart J.*, 15, 1994, s. 823—831.

Chimenti M., Bergolis M., Moizi M.: Comparison of isoproterenol and exercise tests in asymptomatic subjects with Wolff—Parkinson—White syndrome. *PACE*, 15, 1992, s. 1158—1165.

Jovic A., Nekic-Borcilo M., Troskot R., Nekic D., Knezevic A., Rados G.: Transesophageal atrial stimulation — a test of myocardial ischemia. *Lijec. Vjesn.*, 116, 1994, s. 35—40.

Levine J.H., Kadish H.H., Reiter H.J.: Transesophageal pacing and recording. S. 858—863. In: Zipes D.P., Jalife J. (Eds.): *Cardiac electrophysiology from cell to bedside*. Philadelphia, W.B. Saunders Comp. 1990.

Nishimura M., Katoh T., Hanai S., Watanabe Y.: Optimal mode of transesophageal atrial pacing. *Amer. J. Cardiol.*, 57, 1986, s. 791.

Pittman D.T., Mark J.S., Kooros K.S.: Rapid atrial stimulation: successful method of conversion of atrial flutter and tachycardia. *Amer. J. Cardiol.*, 32, 1973, s. 700—770.

Salas-Nieto J., Lopez-Candel J., Villegas-Garcia M., Garcia-Garcia J., de-la-Morena-Valenzuela G., Pico-Aracil F., Campos-Peris J.V., Ruiz-perez-Abizanda J.A.: Echocardiography during transesophageal atrial pacing. Its applicability and diagnostic value. *Rev. Esp. Cardiol.*, 47, 1994, s. 308—315.

Vignati G., Mauri L., Lunati M.: Transesophageal electrophysiological evaluation of paediatric patients with Wolff—Parkinson—White syndrome. *Europ. Heart J.*, 13, 1992, s. 220—222.

Waldo A.L., Wells J.L.J., Cooper T.B.: Temporary cardiac pacing applications and techniques in the treatment of cardiac arrhythmias. *Progr. cardiovasc. Dis.*, 23, 1981, s. 451—474.

Wallens H.J., Bar F.N.H.M., Lie K.I.: The value of the electrocardiogram in the differential diagnosis of a tachycardia with widened QRS complex. *Amer. J. Med.*, 64, 1978, s. 27—33.

Do redakcie došlo 16.1.1996.

*Práca bola prednesená na 1. slovenských arytmiologických a kardiostimulačných dňoch v Bystrej 1995.