

ЛОКАЛИЗАЦИЈА АКЦЕСОРНИХ ПУТЕВА И ЊИХОВА РАДИОФРЕКВЕНТНА АБЛАЦИЈА У ВОЛФ-ПАРКИНСОН-ВАЈТОВОМ (*WOLF-PARKINSON-WHITE*) СИНДРОМУ

Дејан ВУКАЈЛОВИЋ, Лазар АНГЕЛКОВ, Александар Н. НЕШКОВИЋ

Институт за кардиоваскуларне болести „Дедиње”, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Радиофреквентна аблација (РФА) акцесорних путева (АП) је терапија избора у лечењу болесника са синдромом преексцитације, резистентних на медикаментну терапију.

Циљ рада Циља рада био је испитивање утицаја локализације АП на ефикасност РФА.

Метод рада Упоредили су резултати РФА левостраних, десностраних и септалних АП код 101 болесника са *WPW* синдромом, леченог на Институту за кардиоваскуларне болести „Дедиње” у Београду.

Резултати У погледу примарне успешности процедуре, значајне разлике није било у лечењу десностраних, левостраних и септалних АП (66,7%, 84,3%, 73,7%, $p=0,285$), стопама рецидива (12,5%, 6,97%, 14,3%, $p=0,591$) и дефинитивним излечењима (66%, 84,3%, 78,9%, $p=0,37$). Максимална постигнута температура на месту контакта катетера са ткивом у току РФА била је значајно нижа код десностраних АП ($49,8\pm 1,9^{\circ}\text{C}$) него код левостраних ($53,0\pm 3,5^{\circ}\text{C}$) и септалних АП ($52,9\pm 3,0^{\circ}\text{C}$) ($p<0,01$). Трајање изложености рентгенским зрацима није се по групама значајно разликовало ($p=0,062$), а установљено је да су трајање процедуре и број примењених пулсева радиофреквентне енергије код левих АП већи него код десних и септалних АП ($104,6\pm 44,9$ код левих, $98,9\pm 47,5$ код десних и $80,7\pm 39,8$ минута код септалних АП, $p<0,05$; $11,0\pm 8,8$ пулсева код левих, $6,5\pm 3,8$ код десних и $6,4\pm 5,0$ их септалних АП, $p<0,01$). Забележене су и две веће компликације: комплетан артерио-венски (АВ) блок након аблације мидсепталног АП и, у другом случају, већи перикардни излив без тампонаде, са спонтаном регресијом.

Закључак У серији болесника обухваћених овим истраживањем остварена је једнака успешност РФА десностраних, левостраних и септалних АП. Загревање ткива било је најслабије у току РФА десностраних АП.

Кључне речи: *WPW* синдром; акцесорни пут; радиофреквентна аблација

УВОД

Синдром преексцитације комора или *WPW* синдром (*Wolf-Parkinson-White sindrom*) настаје када је део или целокупан миокард комора атријалним импулсом активиран раније него што би било очекивано да се електрични импулс спроводи нормалним атриовентрикуларним спроводним системом [1]. *WPW* синдром настаје услед кондукције импулса преко акцесорног пута (АП) – мишићног снопа насталог током ембрионалног развоја због непотпуног раздвајања миокарда преткомора и комора [2]. Клинички значај овог ентитета заснован је на великој учесталости њему својствених тахикардија, поготову различитих суправентрикуларних тахикардија (СВТ).

Радиофреквентна аблација (РФА) је метод катетерске, контролисане деструкције кардијалног аритмогеног супстрата, спровођен применом наизменичне струје фреквенције између 300 и 1000 Hz. РФА АП је први пут описана 1987. године [3], а данас представља методу избора у лечењу болесника са симптомима *WPW* синдрома, резистентних на медикаментну терапију [4, 5].

АП може спајати преткоморски и коморски миокард на целој циркумференцији трикуспидалног и митралног анулуса, са изузетком дела митралног анулуса према аортној валвули. У овом раду се испитује утицај положаја АП на резултате њиховог РФА.

ЦИЉ РАДА

Циљ овог рада је да код болесника са *WPW* синдромом упореди резултате РФА АП локализованих на митралном анулусу, трикуспидном анулусу и септуму.

МЕТОД РАДА

Истраживањем су били обухваћени сви болесници са *WPW* синдромом који су у периоду од 1. октобра 2001. до 31. маја 2004. године применом РФА лечени на Институту за кардиоваскуларне болести „Дедиње” у Београду. Сви болесници су имали манифестну преексцитацију на стандардном ЕКГ и честе пароксизме СВТ, резистентног на медикаментну превенцију најмање једним антиаритмиком, или само нападе СВТ резистентног на медикаментну терапију код којих је у току електрофизиолошког прегледа откривено постојање АП. Сви болесници информисани су о врсти, циљу и могућим компликацијама планираног захвата, и својеручним потписом су дали пристанак на спровођење предложеног лечења. Употреба антиаритмијских лекова (осим амиодарона) пре интервенције је била обустављена у периоду који је трајањем одговарао најмање петоструком времену њиховог полуживота.

Интервенција је вршена у локалној инфилтрационој анестезији, методом раније описаним у литератури [6]. Код позиције на митралном анулусу катетери су пласирани ретроградним трансорталним путем (након пункције *a. femoralis*), или пак, код аблације на десној страни срца, интравенски – трансепталним путем. Позиција АП, као и престанак спровођења преко АП у току успешне апликације радиофреквентне енергије, одређују се према стандардним критеријумима [4-8]. За сваку интервенцију прикупљају се подаци о дужини њеног трајања, трајању експозиције рентгенским зрацима, броју примењених пулсева РФ енергије и максималној постигнутој температури на месту контакта катетера са ткивом, као и о евентуалним компликацијама.

Болесници се позивају на контролу три месеца након завршене интервенције, када се обавља клинички преглед и снима стандардни 12-канални ЕКГ. Прикупљају се подаци о евентуалним рецидивима тахикардије и поновној појави делта таласа и манифестне преексцитације на ЕКГ након интервенције. У случају појаве рецидива приступа се поновном покушају аблације АП. Болесници код којих је извршена реаблација долазе на контролни преглед 3 месеца након реинтервенције, када се поново израђује стандардни ЕКГ. Уколико три месеца након последње извршене аблације није дошло до поновне појаве преексцитације или рецидива тахикардије, болесници се сматрају излеченим, то јест – постигнут је трајни успех аблације.

Болесници су према локализацији АП разврстани у три групе. Они са левим антериорним, антеролатералним, латералним, постеролатералним и постериорним АП чинили су групу болесника са левостраним АП. У групу болесника са септалним АП сврстани су они који су имали постеросептални (леви или десни), мидсептални и антеросептални АП. У групу са десностраним АП уврштени су болесници са десним антериорним, антеролатералним, латералним, постеролатералним и постериорним АП. Статистичка обрада података подразумевала је поређење прикупљених података о дужини процедуре, дужини експозиције рентгенским зрацима, броју примењених пулсева, максималној постигнутој температури, успешности процедуре, настанку компликација, појави рецидива и излечењу болесника из све три групе. Значајност разлике између континуираних обележја одређена је анализом варијансе (ANOVA), односно применом Студентовог *t*-теста за разлике између појединачних локација. Значајност разлике атрибутивних обележја различитих локализација одређена је применом χ^2 -теста.

РЕЗУЛТАТИ

Од октобра 2001. до маја 2004. године на Институту за кардиоваскуларне болести „Дедиње” у Београду лечен је 101 болесник са *WPW* синдромом, од којих је 49 било особа женског пола. Просечна старост болесника износила је $36,2 \pm 13,6$ године. Најмлађи болесник имао је 16 година, а најстарији 72. Старост болесника равномерно је била распоређена по половима

(просечна старост жена $36,3 \pm 13,8$ године, мушкараца $36,2 \pm 13,6$ године, $p=0,849$). Од укупног броја свих лечених болесника, њих 18 (17,8%) није имало манифестну преексцитацију у стандардном ЕКГ, односно индикација за РФ аблацију били су пароксизми суправентрикуларне тахикардије. У току ЕФП установљено је да је реч о АП који спроводи само ретроградно, односно о „прикривеном” *WPW* синдрому.

На основу клиничког прегледа, електрокардиограма, ехокардиограма, као и на основу претходне историје болести, установљено је да је 10 болесника имало структурно оболење срца (шесторо болесника имало је коронарну болест, а по један болесник имао је Епштајнову аномалију, стање након сатуре дефекта међупреткоморске преграде, неисхемијску дилативну кардиомиопатију и хипертензивну кардиомиопатију). Просечна ејекциона фракција леве коморе (ЛК) у целој популацији износила је $58,5 \pm 8,8$, са распоном од 25% до 75%.

У складу са критеријумима дефинисаном методологијом, било је 51 левостраних, 12 десностраних и 38 септалних АП. Значајне старосне разлике између болесника са левим, десним и септалним АП није било ($36,6 \pm 14,3$ година, $35,8 \pm 16,0$ година, $35,9 \pm 12,2$ година, $p=0,969$), нити је било значајних одступања по полу ($p=0,169$), учесталости структурног оболења срца ($p=0,817$), средњој ејекционој фракцији ЛК ($59,7 \pm 10,0\%$, $56,7 \pm 5,6\%$, $60,3 \pm 7,6\%$, $p=0,169$), учесталости „прикривеног *WPW* синдрома” ($34,2 \pm 2,3\%$, $9 \pm 1,3\%$ и $11,8 \pm 1,5\%$, $p=0,125$).

Примарни успех процедуре постигнут је код 79 болесника (78,2%). Успешност прве аблације АП била је највећа код левостраних АП, мања код септалних, и најмања код десних АП. Није утврђена разлика између група у погледу успешности прве аблације ($p=0,285$) (Табела 1). Рецидив је након тромесечног посматрања настао код осам (10,1%) првобитно успешно лечених болесника. Највећа стопа рецидива забележена је код болесника са септалним АП (14,3%), мања код оболелих са десностраним АП (12,5%), и најмања у случајевима левостраног АП (6,9%). Разлика у учесталости стопе рецидива није се испољила међу испитаницима различитих група ($p=0,37$). Поновној процедури (реаблацији) прибегло се код укупно 13 болесника, и то код 6 болесника код којих је настао рецидив *WPW* синдрома и код 7 болесника код којих је прва интервенција била неуспешна. Посматрано по групама болесника, реаблација је вршена код 6 болесника са септалним АП (15,8% од укупног броја лечених болесника са овом локализацијом АП), код 6 болесника са левостраним АП (11,8%) и код једног болесника са десностраним АП (8,3%) ($p=0,75$). Трећи покушај аблације рађен је код једног од болесника са левом латералном локализацијом АП, код кога су прва два покушаја била неуспешна.

Код три болесника са левостраном локализацијом АП аблациони катетер је пласиран на митрални анулус преко отвореног форамена овале. Код осталих болесника са левостраним АП прво је покушавана РФА ретроградним, трансорталним путем. Код три болесника са примарно неуспешном РФА и код два са рецидивом спровођења преко левостраног АП реаблација је вршена трансепталним путем. Сем код јед-

ТАБЕЛА 1. Утицај локализације акцесорних путева на успешност радиофреквентне аблације.
TABLE 1. Influence of accessory pathways location on success of radiofrequency ablation.

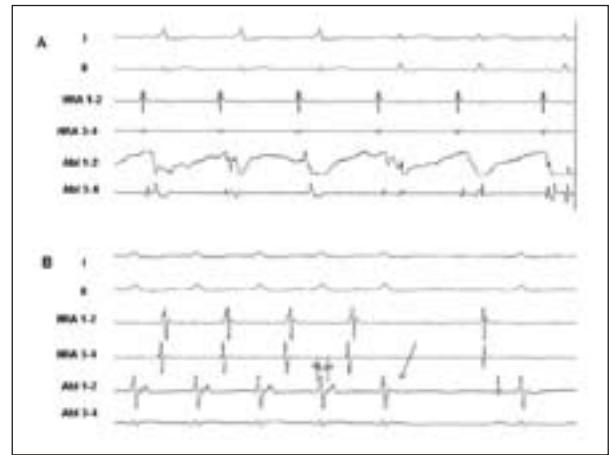
Параметар Parameter	Примарни успех Acute success	Коначни успех Final success	Трајање процедуре (минута) Procedure length (minute)	Изложеност рентгенском зрачењу (минута) X-ray exposure (minute)	Максимална температура (°C) Maximal temperature (°C)	Број примењених пулсева радиофреквентне енергије Number of radiofrequency energy pulses
Левострани акцесорни пут Left accessory pathway	84.3%	84.3%	104.6±44.9	34.5±25	53±3.5	11.0±8.8
Деснострани акцесорни пут Right accessory pathway	66.7%	66%	98.9±47.5	45.8±26.7	49.8±1.9	6.5±3.8
Септални акцесорни пут Septal accessory pathway	73.7%	78.3%	80.7±39.8	28.2±17.4	52.9±3.0	6.4±5.0
Значајност разлике (ANOVA) Significance (ANOVA)	0.285	0.37	<0.05	0.062	<0.01	<0.01

ног болесника са левим латералним АП, код преостала четири код којих је вршена реаблација трассепталним путем постигнута је елиминација АП и излечење *WPW* синдрома. Код свих болесника са постеро-септалном локализацијом АП проксимална инсерција АП била је локализована у проксималном делу ЦС, у посебном сакуларном проширењу – цистерни ЦС. Аблација је успешно изведена применом РФ енергије у самој цистерни ЦС. Један болесник имао је два АП, један у левој антеролатералној позицији са бидирекционим (антероградним и ретроградним) спровођењем, а други је, локализован лево постериорно, само ретроградно спроводио електричне импулсе. Два АП абладирана су у две одвојене процедуре.

Коначан успех, елиминација АП и излечење, постигнут је код 81 болесника, то јест 80,2%. Највиша стопа излечења постигнута је код болесника са левостраним АП, мања код болесника са септалним АП и најмања код оболелих са десностраним АП. Крајња успешност аблације није варијала у зависности од локализација АП (Табела 1).

Просечна дужина интервенције, трајање изложености рентгенском зрачењу, број примењених пулсева РФ енергије и максимална постигнута температура на месту контакта катетера са ткивом приказани су на табели 1. Значајне разлике установљене су у погледу трајања аблације левих и септалних АП ($p<0,01$) и дужине изложености рентгенском зрачењу аблације десних и септалних АП ($p<0,05$). Такође, у РФ аблацији левих АП примењивано је значајно више пулсева РФ енергије него у аблацији десних ($p<0,01$) и септалних АП ($p<0,01$). Разлике у броју примењених пулсева при аблацији десних и септалних АП није било ($p=0,95$). Максимална постигнута температура на месту контакта катетера је у аблацији десних АП била значајно нижа од температура у аблацији левих и септалних АП ($p<0,01$).

У овој групи испитаника су током истраживања уочене две компликације (1,98% од укупног броја лечених болесника). У првом случају, код болесника са мидсепталном локализацијом АП је приликом РФА настало знатно оштећење АВ чвора са индукцијом интермитентног АВ блока трећег степена. Овом бо-



СЛИКА 1. А. Ендокардијални електрокардиограми регистровани у тренутку елиминације акцесорног пута (АП) радиофреквентном аблацијом при синусном ритму. В. Ендокардијални сигнали регистровани у тренутку елиминације акцесорног пута РФ аблацијом, у току ортодромне атриовентрикуларне тахикардије.

FIGURE 1 A. Endocardial signals recorded at the time of accessory pathway ablation by radiofrequency energy. B. Endocardial electrograms while accessory pathway was ablated during orthodromic atrioventricular tachycardia.

A. Редослед одвода од горе на доле: стандардни одводи I и II; HRA 1-2 – супериорнолатерални део десне преткоморе, дистални пар електрода; HRA 3-4 – проксимални пар електрода; Abl 1-2 – дистални пар електрода аблационог катетера постављеног на акцесорни пут; Abl 3-4 – проксимални пар електрода аблационог катетера. Прва три QRS комплекса су са преексцитацијом, последња три QRS комплекса су без преексцитације. На Abl 1-2 региструју се спојени електрограми атријума и вентрикула на месту акцесорног пута, раздвајани елиминацијом спровођења преко АП.

B. Редослед одвода као под А. Првих пет QRS комплекса (посматрано слева надесно) снимљени у току AVRT непосредно пред терминацију тахикардије. Локално регистровани V (вентрикуларни) и A (атријални) електрограми готово су спојени, VA интервал износи 56 ms. Стрелица показује место прекида тахикардије у току апликације пулса РФ енергије, уз ретроградни блок – недостатак локалног атријаног електрограма. Оваква слика указује на прекид спровођења преко акцесорног пута.

A. ECG channels from top downwards: HRA 1-2 high right atrium distal electrode pair; HRA 3-4 proximal pair of the ablation catheter positioned on the accessory pathway; Abl 1-2 distal electrode pair of ablation catheter. First 3 QRS complexes are with preexcitation, last 3 QRS complexes are normal. Local atrial and ventricular electrograms on Abl 1-2, which were fused, are separated while conduction through accessory pathway is blocked. B. Leads sequence like in A. First 5 QRS complexes were recorded immediately before termination of orthodromic tachycardia by ablation of accessory pathway. Local atrial and ventricular signals are close to each other, VA interval is 56 msec. Arrow points to the place where retrograde block was achieved by ablation of accessory pathway.

леснику је имплантиран стални водич срчаног ритма (мод *DDDR*). Други је случај болесника са левом постеролатералном локализацијом АП, код којег је након успешне аблације на контролном ехокардиограму регистровано постојање слободне течности у перикардној дупљи. Након петодневног посматрања и израде серијских ехокардиограма излив се спонтано повукао, што је искључило потребу за присупање перикардној пункцији или хируршкој евакуацији.

ДИСКУСИЈА

Овом студијом је показано да се код болесника са различитим локализацијама АП РФ аблација у лечењу *WPW* не примењује са једнаким успехом, али да та разлика није статистички значајна на испитиваном узорку болесника. Појединачно су испитиване успешности РФА изведених непосредно након завршетка интервенције, након тромесечног посматрања (у обзир узимајући могућност настанка рецидива) и након друге (или у једном случају након треће) интервенције, то јест на крају лечења. Највиша стопа успешности интервенције, како непосредно на крају прве интервенције, тако и на крају тромесечног посматрања након последње извршене интервенције, забележена је код болесника са левостраном локализацијом АП (84,3% излечених), мања код болесника са септалном локализацијом, а најслабији успех постигнут је у лечењу десностраних локализација АП.

Неуједначене успешности РФА код различитих локализација АП описују се и у литератури [7, 8]. Оне се објашњавају различитим анатомским карактеристикама митралног и трикуспидног анулуса и септалног региона. Искуства појединих аутора указују на то да се успешност РФА десностраних АП креће око 88%, постеросепталних 91%, а левостраних чак преко 95% [7]. Трикуспидни анулус има већи промер него митрални анулус, што подразумева већу циркуференцију коју треба мапирати у циљу тачне локализације АП. Припој листића трикуспидне валвуле разликује се од припоја листића митралне валвуле тиме што је угао који формирају листићи трикуспидне валуле и зид десне коморе оштрији од угла између митралног кусписа и зида леве коморе. Због тога је отежан приступ коморској инсерцији десностраних АП, и у тим се случајевима РФА може извршити једино на месту атријалне инсерције АП. Митрални анулус је састављен од прстена компактнег везивног ткива, док на трикуспидном анулусу често постоје региони дисконтинуитета у структури везивног ткива. Тиме се узрокује постојање понекад неуобичајених електричних атриовентрикуларних веза, које настају када су атријална и вентрикуларна инсерција АП међусобно удаљене, а такође су удаљене и од АВ сулкуса и по неколико милиметара. Оваква анатомија често компликује мапинг и отежава прецизну локализацију АП. Највећи проблем у аблацији десностраних АП је често отежано успостављање стабилног контакта врха катетера са ткивом, због чега се АП не загрева довољно да би могао постићи температуру потребну за потпуну елиминацију спровођења кроз АП. У нашем истраживању је поређењем мак-

сималних постигнутих температура приликом аблације АП установљена значајно нижа постигнута температура код десностраних АП него код левостраних и септалних АП. У аблацији вентрикуларне инсерције левостраних АП ретроградним трансорталним приступом катетер се поставља у простор између митралног анулуса и слободног зида ЛК. Оваква позиција изолује врх катетера од струје крви, чиме се умањује његово хлађење и условљава ефикаснија трансмисија топлотне енергије ткиву [9]. Посебно дизајнирани, дугачки уводници катетера омогућавају успостављање стабилног контакта врха катетера са ткивом, и самим тим повећавају шансе за елиминацију АП [10]. Овакве уводнике користили смо код два болесника са десностраним локализацијом АП, и у оба случаја АП је елиминисан.

Постеросептални регион срца је посебан анатомски ентитет у којем све четири срчане шупљине достижу своју најпостериорнију тачку. У овом региону је интератријални сулкус постављен лево од интервентрикуларног сулкуса, док се митрални анулус припаја десном фирбозном тригону у просеку око 5 *mm* супериорно у односу на трикуспидални анулус [11]. Између митралног и трикуспидног анулуса лежи сулкус који раздваја инферомедијални десни атријум и постериорни аспект супериорног дела леве коморе. Горњу ивицу овог сулкуса чини зид почетног дела коронарног синуса. Из ових разлога АП локализовани у постеросепталном региону електрички могу да повезују десну преткомору и десну комору, десну преткомору и леву комору и леву преткомору и леву комору. Посебну групу чине АП чија је једна инсерција смештена у зиду почетног дела коронарног синуса или *v. cordis mediae*. Овакву, фактички субепикардијну локализацију АП, коју је могуће елиминисати искључиво аблацијом у лумену ЦС, сугерише негативан делта талас на *D2* одводу стандардног ЕКГ [12]. Описани су и постеросептални АП чија је једна, најчешће атријална (проксимална) инсерција локализована у посебном проширењу, цистерни или дивертикулуму проксималног дела ЦС [13]. Овакви случајеви објашњавају се постојањем влакана кардиомиоцита из омотача проксималног дела ЦС или његовог дивертикулума, повезаних са преткоморским и коморским миокардом. Учесталост оваквог налаза среће се код готово 8% болесника са постеросепталним АП.

У испитиваној групи болесника идентификована су два болесника (5,4%) са цистерном ЦС. Код обојице је пре аблације рађена ангиографија коронарног синуса, на основу које је прицизно приказана анатомија овог региона са дивертикулумом. У дивертикулуму је идентификовано место са најбољим мапинг критеријумима и на том месту је елиминисан АП. Сун [13] сугерише да је због релативно честог налаза дивертикулума ЦС можда упутно код сваког болесника са постеросепталним АП пре аблације урадити ангиографију ЦС. Ми смо у наведеној групи болесника вршили ангиографију само у случајевима када аблација на ендокардијалним позицијама није давала жељени резултат. Могуће је да би рутинска визуализација коронарног синуса код свих болесника са постеросепталним АП поспешила успешност

аблације и, свакако, скратила време трајања интервенције и изложености рентгенском зрачењу.

Поређена је и стопа настанка рецидива АП три месеца након примарно успешне РФ аблације. Патолошко објашњење настанака рецидива након успешне аблације АП треба тражити у механизму настанка лезије применом РФ енергије. Загревање ткива због проласка РФ струје највеће је унутар радијуса који износи 3-5 *mm* од места контакта катетера са ткивом. У овом радијусу настаје коагулациона некроза и трајно оштећење ткива. У околном ткиву радијуса 3-5 *mm* долази до иритације са инфламаторним одговором и инфилтрацијом полиморфнонуклеарима, макрофагима, лимфоцитима. Ова инфламаторна реакција може трајати неколико дана, након чега кардиомиоцити, у зависности од исхода инфламаторне реакције, могу у потпуности изгубити своју функцију, или је пак у мањој или већој мери реституисати [14]. Уколико приликом РФ аблације врх катетера није био тачно на АП, него неколико милиметара поред њега, загревање ткива може довести до пролазног престанка функције АП. Следствена инфламаторна реакција може у потпуности да уништи АП, или пак да резултира повраћајем функција АП, и у том случају настаје рецидив. Међу болесницима обрађеним нашим истраживањем укупна стопа рецидива након тромесечног праћења износила 7,9% од укупног броја примарно успешно лечених болесника, односно болесника са акутним успехом процедуре. Посматрано по различитим локализацијама АП, на испитиваном узорку није утврђена значајна разлика у стоци рецидива између десностраних, левостраних и септалних АП, али је уочен тренд који указује на највећу учесталост опоравака претходно успешно абладираног АП на септалној позицији (14,3%). Најмање рецидива забележено је након аблације левостраних АП (6,97%). У литератури се наводе подаци о највећој стоци рецидива код десностраних АП (чак до 21%), мањој код септалних АП (15%) и најмањој код левостраних АП (8%) [7].

Поређењем дужина трајања процедура и изложености рентгенском зрачењу, као и броја примењених пулсева РФ енергије, установљено је да је највише времена било потребно за аблацију левостраних АП и да је код ове локализације примењивано највише пулсева РФ енергије. Дужина трајања експозиције рентгенским зрацима била је највећа код аблације десних АП, што поново указује на комплексност РФА АП на овим локацијама и тешкоће у постизању адекватног загревања ткива. Подаци до којих смо ми дошли слични су онима из литературе. Ковор (*Kovoor*) и сарадници [15] такође извештавају о најдужој изложености рентгенском зрачењу код десностраних АП (медиана 166 минута, интерквартилни опсег 128 до 176 минута), краћој код септалних (107 минута, опсег 89 до 140 минута) и најкраћој код левостраних АП (55 минута, опсег 52 до 60 минута). С друге стране, податак да су укупно трајање процедуре и број примењених пулсева били значајно већи код левостраних АП него код септалних или десностраних АП у складу је са највећом успешношћу РФ аблације управо левостраних АП. То је могуће објаснити чињеницом да је манипулација трансортал-

но, ретроградно пласираним катетером у простору испод митралне валвуле често отежана субвалвуларним апаратом, митралним хордама и папиларним мишићима, због чега постављање катетера и његова стабилизација на жељеној позицији изискују више времена. Овакво образложење продуженог трајања интервенције може се наћи и у литератури [10]. Препоручљиво је у тим ситуацијама аблацију покушати трансепталним приступом. Он подразумева пункцију интератријалног септума са ризиком тешких компликација (оштећење зида булбуса аорте или перфорација зида преткоморе и тампонада), те смо овакав приступ у прве године истраживања избежавали. Трансепталним приступом смо лечили пет болесника укључених у студију. У свим овим случајевима се због примарно неуспешне интервенције или настанка рецидива приступало другом покушају аблације. Код четири болесника постигли смо трајно излечење, а у једном случају није било могуће елиминисати АП ни трансепталним, ни трасаорталним путем. Компликација у интервенцијама вршеним трансепталним путем није било. Вероватно би лакоћа у доношењу одлуке о промени приступа у аблацији левостраних АП и примени трансепталног приступа допринела скраћењу трајања прегледа и рентгенског зрачења. Најобухватнија студија којом је показано да се ефикасност, односно безбедност трансепталног и ретроградног трансорталног приступа међусобно значајно не разликују публикована је 1998. године [16]. Одлука о приступу првој аблацији левостраног АП зависи превасходно од искуства лекара и степена у којем је он овладао техником трансепталне пункције.

У групи болесника коју смо ми лечили наступиле су две веће компликације процедуре, што чини 1,98% целокупног узорка. У првом случају дошло је до развоја асимптоматског перикардног излива након аблације левостраног постеролатералног АП. Излив је откривен на контролном ехокардиограму након интервенције и у наредним данима спонтано је регресирао. Ова компликација описана је и у литератури. Јавља се у око 0,7% случајева [17] и врло се ретко развија у тампонаду. Други случај процедуралних компликација забележен је код болесника са мидсепталним АП. Наиме, у току аблације је дошло до оштећења АВ чвора и до настанка интермитентног АВ блока трећег степена. Болеснику је имплантиран стални водич срчаног ритма.

Мидсептална локализација АП односи се на потез између горње ивице остијума ЦС и АВ чвора, односно на место на којем се региструје електрични сигнал Хисовог снопа. Очигледна близина АВ чвора, најчешће удаљеног мање од једног центиметра, у субпопулацији болесника са мидсепталном локализацијом АП повећава ризик оштећења АВ чвора. За мидсепталне АП је описана стопа настанка комплетног АВ блока за модсепалне АП износила 9,3% [18], док се за све остале локализације стопа ризика од АВ блока трећег степена креће у опсегу 0,2% [19] и 1,2% [20]. Техника аблације којом се при аблацији мидсепталних (парахисних) АП умањује ризик настанка АВ блока трећег степена укључује проналажење позиције са односом амплитуде А-сигнала и V-сигнала ма-

њим од 0,3, титрацију РФ енергије и примену криоаблационе технике, којом се циркумскриптне лезије наносе селективним хлађењем ткива преко врха аблационог катетера. Будући да је применом криоаблације могуће готово сасвим елиминисати ризик од индукције комплетног АВ блока, она је сигуран и ефикасан метод у лечењу мидсепталних и антеро-септалних АП [21].

ЗАКЉУЧАК

Из резултата добијених овим истраживањем може се закључити да је РФ аблација АП код болесника са *WPW* синдромом ефикасан метод лечења, са ниском стопом компликација. Аблацијом АП лакше се постиже загревање ткива на месту контакта врха аблационог катетера, а максимална постигнута температура значајно је виша код аблације септалних и левостраних АП него код десностраних АП. Успешност РФ аблације највећа је код АП локализованих на митралном анулусу, а успешности РФ аблације септалних АП и АП на трикуспидном анулусу статистички се значајно не разликују.

ЛИТЕРАТУРА

- Durrer D, Schuilenburg RM, Wellens HJJ. Preexcitation revisited. *Am J Cardiol* 1970; 25:690-8.
- Becker AE, Anderson RH, Durrer D, Wellens HJJ. The anatomical substrate of Wolf Parkinson White syndrome: a clinicopathological correlation in seven patients. *Circulation* 1978; 57:870-6.
- Borggreffe M, Budde T, Podczek A, Breithard G. High frequency alternating current ablation of an accessory pathway in humans. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10:576-81.
- Jackman W, Wang X, Friday KJ, et al. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolf-Parkinson-White Syndrome) by radiofrequency current. *N Eng J Med* 1991; 324:1605-11.
- Kuck KH, Schluetter M, Geiger M, Siebels J, Duckeck W. Radiofrequency current catheter ablation of accessory atrioventricular pathways. *Lancet* 1991; 337:157-61.
- Grujić M, Mrđa S, Potpara T, et al. *WPW Syndrome: Results of treatment of 250 patients during twenty years of follow-up, from pharmacological to catheter ablation therapy.* *Kardiologija* 2002; 23:109-18.
- Miles WM. Ablation of right free wall accessory pathways. In: Huang SK, Wilber DJ, editors. *Radiofrequency catheter ablation of cardiac arrhythmias.* Futura publishing company; 2000; p.465-95.
- Chen SA, Chiang CE, Tai CT, et al. Radiofrequency catheter ablation of posteroseptal accessory atrioventricular pathways. In: Huang SK, Wilber DJ, editors. *Radiofrequency catheter ablation of cardiac arrhythmias.* Futura publishing company 2000; p.465-95.
- Avitall B, Mughal K, Hare J, et al. Radiofrequency lesion depth versus width maturation: two contrasting parameters. *J Am Coll Cardiol* 1995; 705:1-41.
- Morady F, Strickberger A, Man KC, et al. Reasons for prolonged or failed attempts at radiofrequency catheter ablation of accessory pathways. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27(3):683-9.
- Dean JW, Ho SY, Rowland E, et al. Clinical anatomy of the atrioventricular junctions. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24:1725-31.
- Arruda MS, McClelland JH, Wang X, et al. Development and validation of an ECG algorithm for identifying accessory pathway ablation site in *WPW* syndrome. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1998; 9:2-12.
- Sun Y, Arruda M, Otomo K, et al. Coronary sinus-ventricular accessory connections producing posteroseptal and left posterior accessory pathways. *Circulation* 2002; 106:1362-9.
- Bharati S, Lev M. Pathological aspects of radiofrequency catheter ablation of cardiac tissue. In: Huang SK, Wilber DJ, editors. *Radiofrequency catheter ablation of cardiac arrhythmias.* Futura publishing company; 2000; p.81-102.
- Kovoor P, Ricciardello M, Collina L, et al. Radiation exposure to patient and operator during radiofrequency ablation for supraventricular tachycardia. *Aust N Z J Med* 1995; 25(5):490-5.
- De Ponti R, Zardini M, Storti C, et al. Trans-septal catheterization for radiofrequency catheter ablation of cardiac arrhythmias. *Eur Heart J* 1998; 19:943-50.
- Hindricks G, on the behalf of the MERFS Investigators. The multi-centre European radiofrequency survey: complications of radiofrequency catheter ablation of arrhythmias. *Eur Heart J* 1993; 14:1644-53.
- Pitschner HF, Neuzner J. Kathetablation bei supraventrikularen tachykardien. *Z Kardiol* 1997; 86:557-71.
- Scheinman MM. NASPE survey on catheter ablation. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996; 18:1474-88.
- Calkins H, Langberg J, Sousa J, et al. Radiofrequency catheter ablation of accessory atrioventricular connections in 250 patients. Abbreviated therapeutic approach to Wolff-Parkinson-White syndrome. *Circulation* 1992; 85:1337-46.
- Atienza F, Arenal A, Torrecilla EG, et al. Acute and long term outcome of transvenous cryoablation of midseptal and parahissian accessory pathways in patients at high risk of atrioventricular block during radiofrequency ablation. *Am J Cardiol* 2004; 93:1302-5.

LOCATION OF ACCESSORY PATHWAYS AND ITS RADIOFREQUENCY ABLATION IN WOLF-PARKINSON-WHITE SYNDROME

Dejan VUKAJLOVIĆ, Lazar ANGELKOV, Aleksandar N. NEŠKOVIĆ
Institute of Cardiovascular Diseases "Dedinje", Belgrade

INTRODUCTION Radiofrequency ablation (RFA) of accessory pathways (AP) is the first line therapy in symptomatic patients with preexcitation syndrome, resistant to medical therapy.

OBJECTIVE To evaluate the influence of AP location on RFA effectiveness.

METHOD The study compared RFA results of AP located on the left side, right side, and in septal area of the heart in the first 101 consecutive patients treated at Dedinje Cardiovascular Institute in Belgrade.

RESULTS There was no significant difference between the right-, left- and septal-AP in relation to primary success rates (66.7%, 84.3%, 73.7%, respectively, $p=0.285$), recurrence rates (12.5%, 6.97%, 14.3%, $p=0.591$), and final success rates (66%, 84.3%, 78.9%, $p=0.37$). Maximally achieved interface temperature was lowest at right-sided AP ($49.8\pm 1.9^\circ\text{C}$) as compared to the left ($53.0\pm 3.5^\circ\text{C}$) or septal AP ($52.9\pm 3.0^\circ\text{C}$) ($p<0.01$). Fluoroscopy time did not differ significantly ($p=0.062$), while total procedure time and the number of applied RF pulses was higher in the left-sided AP as compared to other two (104.6 ± 44.9 for the

left, 98.9 ± 47.5 for the right and 80.7 ± 39.8 minutes for the septal AP, $p<0.05$; 11.0 ± 8.8 pulses for the left, 6.5 ± 3.8 for the right and 6.4 ± 5.0 for septal AP, $p<0.01$). Two major complications developed: one third-degree AV block after ablation of midseptal AP, and one pericardial effusion without tamponade, with spontaneous regression.

CONCLUSION The success rate of RFA of the right-, left- and septal-AP was similar. Heating of the tissue was weakest during RFA of the right-sided AP.

Key words: WPW syndrome; accessory pathway; radiofrequency ablation

Dejan VUKAJLOVIĆ
Institut za kardiovaskularne bolesti „Dedinje“
Heroja Milana Tepića 1, 11000 Beograd
Tel.: 011 360 1682
E-mail: vukajlovicdejan@yahoo.co.uk