

Радиофреквентна катетърна аблация при типично предсърдно трептене

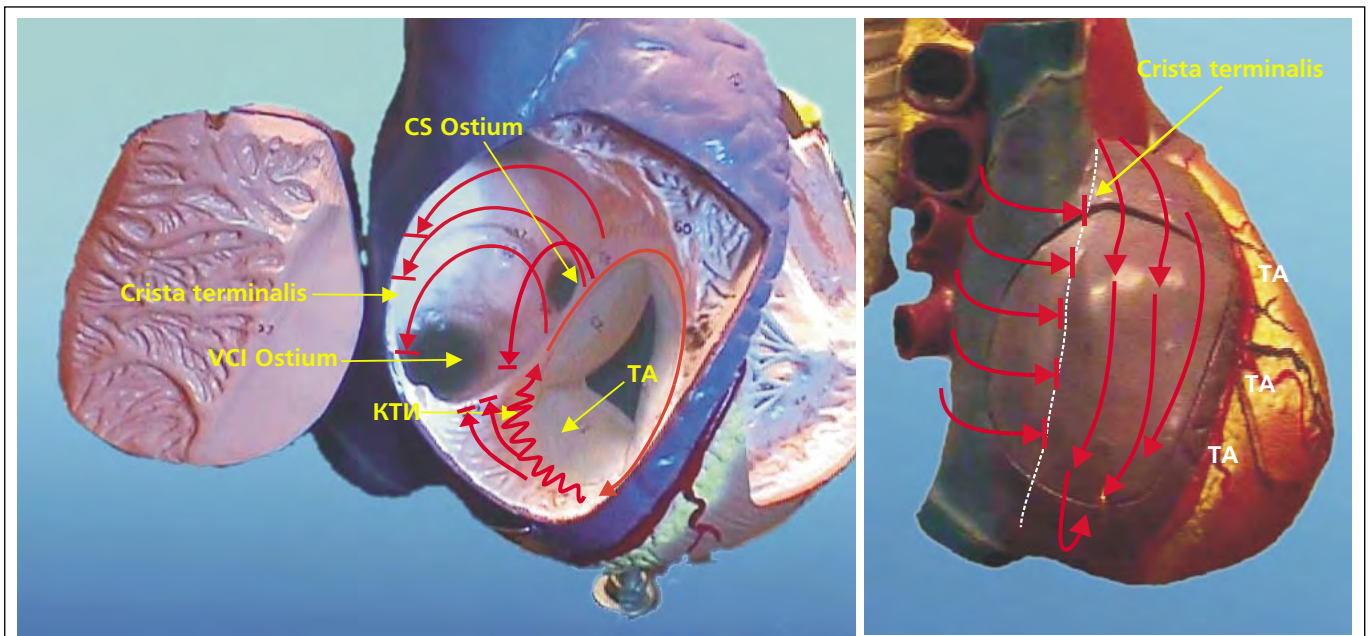
д-р Васил Трайков

Лаборатория по електрофизиология, Национална кардиологична болница – София.

Предсърдното трептене (ПТ) представлява бърз и правилен предсърден ритъм, обусловен от кръг на макрориентри, най-често локализиран в дясното предсърдие. Обичайно честотата на предсърдната активация при ПТ е от 250 до 350 имп/мин., макар че се описват и случаи на ПТ с много по-ниска предсърдна честота - при лечение с антиаритмични медикаменти, забавящи проводимостта, напр. IC клас по Vaughan-Williams. Поради високата предсърдна честота е налице функционален AV-блок с различно съотношение 2:1, 3:1 4:1. На ЕКГ тази тахиаритмия се изявява с т. нар. F-вълни, които са израз на особеностите на предсърдната активация по време на ПТ и представляват трионообразни вълни с еднаква морфология и постоянна честота.

В основата на ПТ стои макрориентри механизъм от анатомичен тип, възникващ в предсърдията – в повечето случаи в дясното предсърдие. При най-често срещания се вид ПТ риентри-кръгът възниква в дясното предсърдие около трикуспидалния анулус. По дефиниция, за да съществува

риентри-кръг, е необходимо наличието на тясна зона (истмус) с определени електрофизиологични свойства (да провежда по-бавно в сравнение с останалите зони от кръга и да е "протектирана" от блок от двете ѝ страни), която да осигури необходимото забавяне в провеждането на импулса, за да стане възможно възникването и подържането на този кръг. Тази зона е критична за подържането на риентри-кръга. Някои деснопредсърдни структури, като например crista terminalis, Евстахиевия гребен и самият венозен синус, поради анатомични и електрофизиологични особености създават блок в дясното предсърдие, поради което създават условия при ПТ фронтът на вълната на възбуждение да преминава през тясна „протектирана“ зона, локализираща се между трикуспидалния анулус и остиума на долната празна вена. Тази зона е т. нар. кавотрикуспидален истмус (КТИ), който анатомично се ограничава напред от задната част на трикуспидалния анулус и назад от остиума на долната празна вена, а септално граничи с остиума на коронарния синус и Евс-

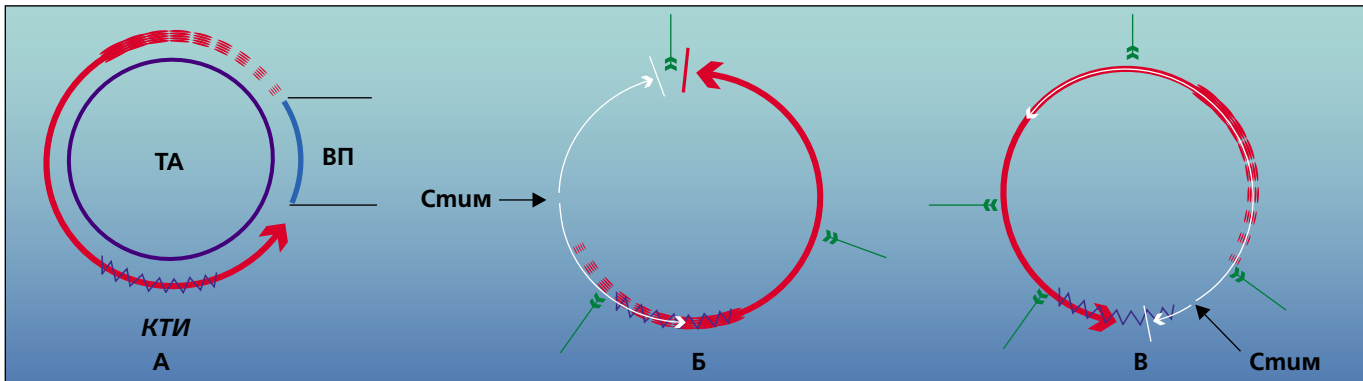


Фиг. 1. Локализация на кръга на типично предсърдно трептене около трикуспидалния анулус. Вляво: с начупената линия схематично е обозначено забавеното провеждане през кавотрикуспидалния истмус. Схематично е представена и активацията на останалата част на деснопредсърдния миокард, като поради хистологични и електрофизиологични особености на венозния синус и crista terminalis импулсът не се провежда в трансверзална посока в една от двете структури, което способства развитието на риентри. Вдясно: бялата прекъсната линия обозначава локализацията на crista terminalis. CS Ostium - остиум на коронарния синус, КТИ - кавотрикуспидален истмус, TA - трикуспидален анулус, VCI Ostium - остиум на долната празна вена.

тахиевия гребен. Тази зона е с ширина средно 30 мм и поради анатомичните си и физиологичните си особености осигурява необходимото забавяне в провеждането. (фиг. 1, 2 А). Така се оформя кръгът на макрориентри в дясното предсърдие около трикуспидалния анулус. Останалата част от дясното предсърдие и цялото ляво предсърдие се активират пасивно. Съществуват и други видове ПТ, които възникват на базата на други риентри-кръгове, някои от които са зависими от КТИ – напр. т.нар. lower loop reentry, при което кръгът възниква около остиума на долната празна вена и включва КТИ като критична зона. В други случаи ПТ е независимо от КТИ, като се обуславя от кръгове, възникващи в горните зони на дясното предсърдие (upper loop reentry), както и около цикатрикси след атриотомия (инцизионно риентри) или около зони на анатомичен или функционален блок в междупредсърдната преграда и някои локализации в лявото предсърдие. Във всички случаи риентри-механизъм може да бъде доказан и локализиран чрез редица електрофизиологични техники, каквато е например доказването на постоянно захващане (entrainment) на трептенето при пейсиране с честота, малко по-висока от основната честота на трептенето. При entrainment импулсът при пейсиране в някоя част на риентри-кръга, различна от истмуса, навлиза в риентри-кръга и се провежда ортогномно и антигномно, като антигномно проведеният фронт се сблъсква с ортогномния импулс на трептенето, а риентри-кръгът продължава да съществува, но с по-висока честота, поради преминаващия ортогномно пейсиран импулс, при което обаче настъпва промяна в секвенцията на активиране на отделни зони от кръ-

га и се променя в известна степен морфологията на F-вълните. Това е т. нар. сливане (fusion), което е толкова по-изразено, колкото е по-голяма разликата в честотата на трептенето и тази на пейсиране (прогресиращо сливане, progressive fusion). Ако пейсирането се осъществява в зоната на истмуса, тогава е налице ускоряване на честотата на трептенето до пейсиращата, но не се наблюдава сливане, при което говорим за скрито захващане (concealed entrainment). В горните два случая първият цикъл след прекратяване на пейсирането ще е равен по продължителност на базалния цикъл на трептенето⁽¹⁾. Доказването на постоянно захващане с постпейсинг интервал равен на честотата на тахикардията е сигурен критерий, че дадена тахикардия (в случая ПТ) се осъществява по механизъм на макрориентри-кръг с възбудима празнина, а установяването на скрито захващане доказва, че зоната, в която се извършва пейсирането, е всъщност зоната на забавено провеждане, необходимата за подържане на риентри-кръга (фиг. 2 Б, В).

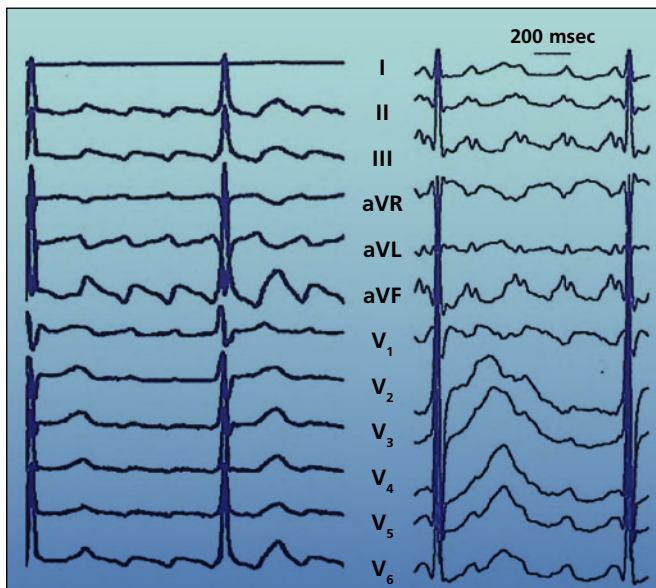
Предсърдното трептене засяга в по-голяма степен мъжкия пол – около 4 пъти по-често, като реалната му разпространеност в популацията не е точно установена⁽¹⁾. В повечето случаи ПТ протича пароксизмално, но се среща и като персистиращо и перманентно ритъмно нарушение. Според честотата си предсърдното трептене в по-старите класификации се разделя на два типа – тип I (250-340 имп/мин) и тип II (над 340 имп/мин). Тип I ПТ може да бъде погасено с бърза предсърдна стимулация и по-рядко дегенерира в предсърдно мъждене, докато тип II не се погасява с техниките за бърза предсърдна стимулация и лесно дегенерира в предсърдно мъждене. Според новата класифика-



Фиг. 2. А. Схематично представяне на макрориентри около трикуспидалния анулус (ТА) при предсърдно трептене. Със синята начупена линия е отбелязан кавотрикуспидалния истмус (КТИ). Обозначена е също и възбудимата празнина (ВП). Б. Постоянно захващане при стимулация в зона от кръга, различна от истмуса. При стимулация се образуват два фронта, единият от които е в ортогномна посока, а другият - в антигномна. Последният пресрещва последния непейсиран фронт, разпространяващ се по кръга. Същевременно, ортогномно разпространяващият се фронт активира ортогномно кръга, но с честотата, с която се пейсира, като настъпва промяна в активирането на отделните части от кръга, което може да бъде регистрирано както на повърхностната ЕКГ, така и чрез промени в локалните електрограми и в последователността на активиране на електродни двойки, регистриращи потенциали от различни зони на кръга (зелените стрелки) и се нарича сливане. Колкото е по-голяма разликата в базалната честота на трептенето и пейсиращата честота, толкова по-изразено ще бъде сливането. В. Скрито захващане при пейсиране от КТИ. Поради забавеното провеждане в КТИ, колизията на последния непейсиран фронт и антигномно разпространяващият се фронт на пейсиращия импулс се съществува в самия КТИ, при което последващото захващане и ускоряване на честотата на трептенето до пейсиращата не е свързано с настъпване на сливане, което да бъде регистрирано на ЕКГ или чрез локалните електрограми и тяхната последователност на активиране.

ция всяко предсърдно трептене, при което в риентри-кръга участват трикуспидалният анулус и кавотрикуспидалният истмус (КТИ) като критична за поддържането на кръга зона, се определя като типично предсърдно трептене (ТПТ). При типичното предсърдно трептене по-често импулсът активира първо междупредсърдния септум в каудокраниална посока и след това предно-латералната стена на дясното предсърдие в краниокаудална посока, което определя и предсърдното трептене като типично ПТ с посока на въртене, обратна на часовниковата стрелка (ако си представим трикуспидалния анулус, гледан откъм камерата, като циферблат). Ако импулсът преминава в обратната посока и септумът се активира в краниокаудална посока, ПТ се определя по аналогия като типично ПТ с посока на въртене по часовниковата стрелка. Риентри-кръгът при ПТ може да е ограничен в лявото предсърдие – левопредсърдно ПТ, може и да се обуславя от зона на цикатрикс в ДП след атриотомия – инцизионно риентри. Всички останали случаи на предсърдно трептене се определят като атипично предсърдно трептене⁽²⁾.

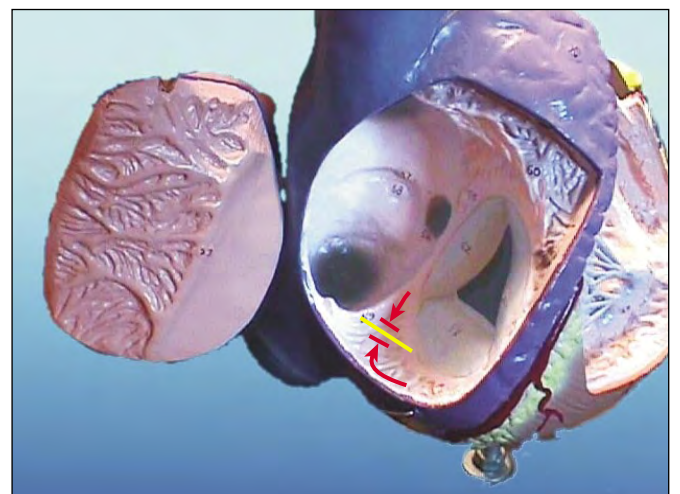
Поради описаните особености на риентри кръга и активацията на предсърдията, типичното предсърдно трептене се характеризира с типичен ЕКГ-образ. Типичното ПТ с посока обратна на часовниковата стрелка (по-честият вариант) се отличава с F-вълни, представляващи триообразни дефлексии, които са негативни в долните отвеждания и имат бавно низходящо начално рамо и бързо възходящо крайно рамо, като честота-



Фиг. 3. ЕКГ-образ при типично предсърдно трептене. А. Типичното предсърдно трептене по посока, обратна на часовниковата стрелка. Характерни са негативните, триообразни F-вълни в долните отвеждания. Във V1 се регистрират положителни F-вълни. Б. Типично предсърдно трептене по посока на часовниковата стрелка. В долните отвеждания се регистрират широки, двугърби и положителни F-вълни, докато във V1 тези вълни са негативни.

та им е между 250 и 340 имп/мин. Във V₁ F-вълните са положителни (фиг. 3А). При типичното ПТ с посока по часовниковата стрелка F-вълните са положителни, двугърби в долните отвеждания и негативни във V₁ (Фиг. 3Б)⁽¹⁾. Обикновено е налице функционален AV-блок с постоянно блоково съотношение - 2:1, 3:1 или 4:1. Не са редки случаите, когато се наблюдава променливо блоково съотношение. При забавяне на честотата на ПТ при прием на антиаритмични медикаменти и при наличие на WPW-синдром с бързо провеждаща и с къс рефрактерен период допълнителна проводна връзка, може да е налице и 1:1 AV-провеждане.

Основен немедикаментозен метод за лечение на ТПТ остава радиочестотната (РФ) катетърна аблация, която цели прекъсване на кръга на риентри. Това се постига чрез прекъсване на провеждането през КТИ в двете посоки (фиг. 4). За определяне на най-точния подход при аблацията е необходима точна диагноза, която се поставя в хода на електрофизиологично изследване. За извършването му се използват диагностични електрофизиологични катетри, които се въвеждат и позиционират в дясното предсърдие, коронарния синус, дясната камера и в зоната на снопа на Хис. За оценката на последователността на активиране на трикуспидалния анулус при ПТ се използва многополюсен катетър, който се позиционира в дясното предсърдие успоредно на трикуспидалния анулус. Електрограмите от електродите на този и другите катетри при ТПТ, обратно на часовниковата стрелка, показват активация на септума в каудокраниална посока, а на латералната стена на дясното предсърдие в краниокаудална посока (фиг. 5А,Б). Така активацията на трикуспидалния анулус по време на ПТ може да бъде изяснена и да бъде поставена точна диагноза на ПТ – типично с посока обратна или по посока на часовниковата стрелка, с левопредсърдна локализация или атипично. Разбира се, за още по-голяма прецизност на

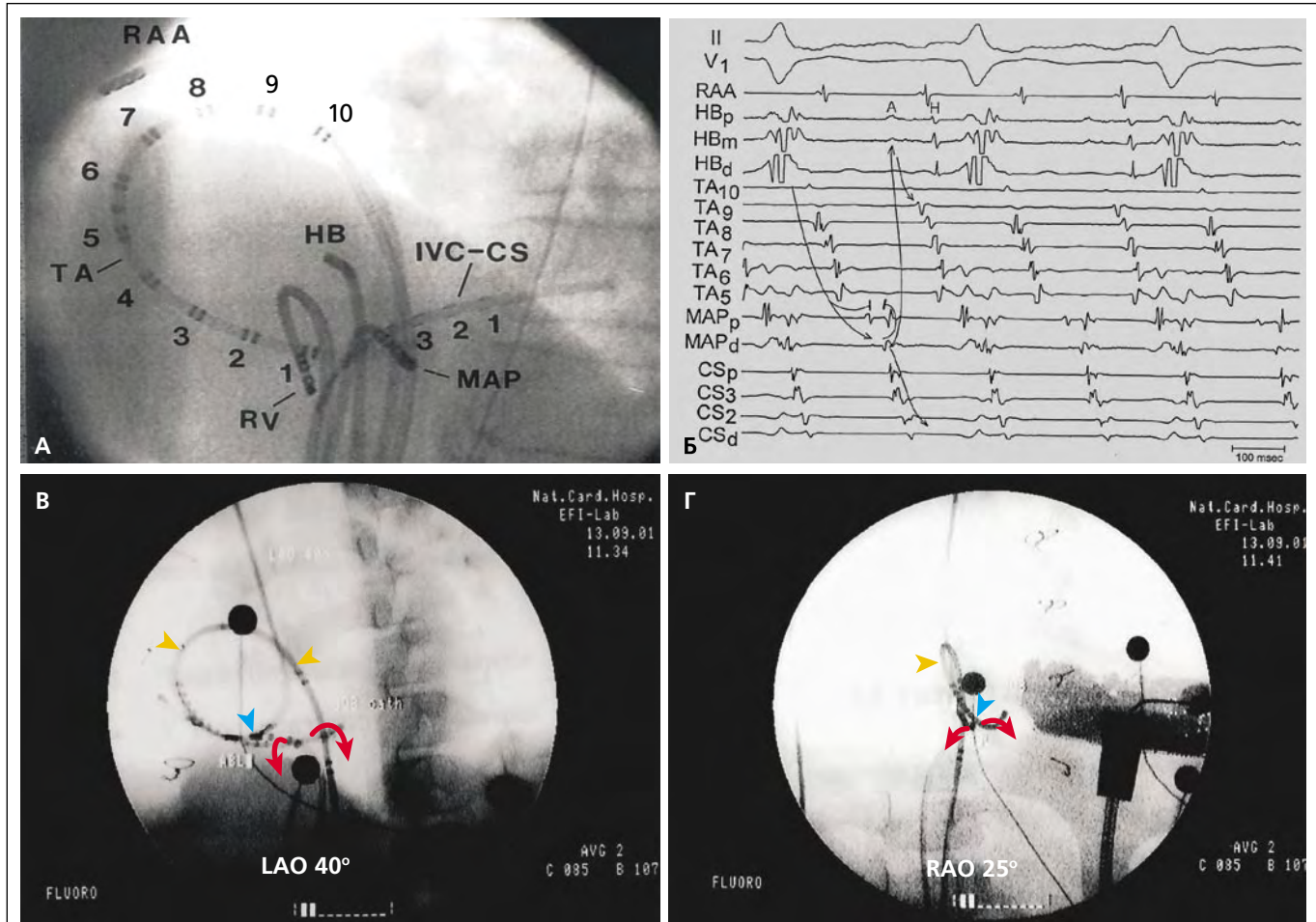


Фиг. 4. Схематично представяне на прекъсването на провеждането в двете посоки през кавотрикуспидалния истмус, което прави невъзможно персистирането на риентри-кръга и съответно реиндуцирането на аритмията.

диагноза в неясните случаи могат да бъдат използвани някои от новите нефлуороскопски методи за сърдечна картография.

След поставянето на точната диагноза, което при ТПТ става на базата основно на повърхностната ЕКГ и на електрограмите от многополюсния катетър в дясното предсърдие, се преминава към опит за прекъсване на кръга на риентри чрез радиофреквентна аблация. Най-широко използваният подход за аблация при ТПТ включва създава-

нето на линейни лезии в зоната на КТИ, така че напълно да се прекъсне провеждането през тази структура. Необходимо условие е тези лезии да обхващат цялата ширина на КТИ – т.е. да се простират между трикуспидалния анулус и остиума на долната празна вена. По този начин се гарантира създаването на лезия, която “изолира” провеждането през КТИ. Най-често тази лезия се осъществява чрез нанасянето на няколко – обикновено 5 до 7, разположени една до друга точкови ле-

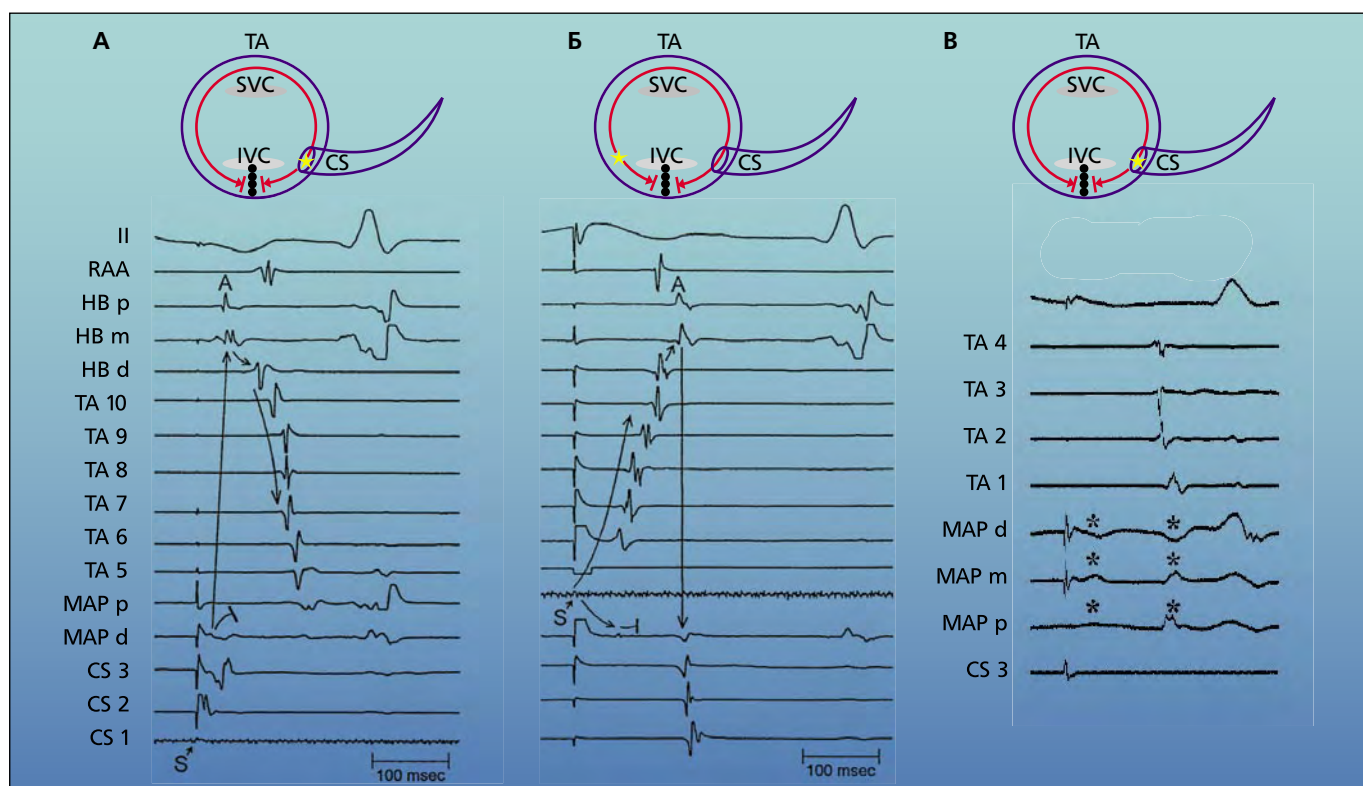


Фиг. 5. Типична позиция на катетрите при диагностика и радиофреквентна аблация на типично предсърдно трептене. А. В лява предна коса проекция се вижда многополюсния катетър (ТА), като с цифри са маркирани отделните електродни двойки. Виждат се и катетърът за регистрация на потенциали от снопа на Хис (HB), катетърът в деснокамерния връх (RV), този в коронарния синус (IVC-CS), чиито електродни двойки също са обозначени с цифри, и катетър, разположен в зоната на кавотрикуспидалния истмус (MAP). С RAA е обозначен катетъра в деснопредсърдното ухо. Б. Електрограми от описаните в т.А електродни двойки и две периферни отвеждания II и V1 (най-горе). Вижда се началът на активация на трикуспидалния анулус при типично предсърдно трептене, обозначен със стрелка. Най-ранната активация се регистрира от катетъра на снопа на Хис, последван от горната зона на трикуспидалния анулус - TA 10, след което се активират латералните зони в краниокаудална посока от TA-9 към TA-5. Последен е активира КТИ, като катетърът в тази зона регистрира раздвоени потенциали в резултат на забавеното провеждане. Коронарният синус се активира пасивно от проксимално - CS1, към дистално - Cs3. (Nakagawa et al, Circulation 1996;94:407-424). В. В лява предна коса позиция се вижда многополюсния катетър (жълтите стрелки) и върха на аблационния катетър (синята стрелка), който в случая е насочен леко в латерална посока. Червените стрелки показват типичното място за осъществяване на линейна радиофреквентна лезия, която да прекъсне провеждането през кавотрикуспидалния истмус в двете посоки. Лявата стрелка обозначава по-често използваната локализация - на 6 часа, ако си представим трикуспидалния анулус като циферблат в тази проекция. Дясната стрелка обозначава типичното място при т.нар септална лезия, към която се прибегва в някои случаи. Г. В дясна предна коса проекция е представено положението на многополюсния катетър (жълтата стрелка), който, както се вижда, се разполага успоредно на трикуспидалния анулус. Вижда се и върхът на аблационния катетър, обозначен със синята стрелка. С червените стрелки в тази проекция е обозначена зоната, където най-често се осъществява линейната лезия при аблацията на типичното предсърдно трептене.

зи, които да образуват линейна лезия в долната зона на КТИ. Зоната за осъществяване на лезията се идентифицира флуороскопски в лява коса проекция 45-60° на 6 часа, ако мислено си представим трикуспидалния анулус като циферблат⁽³⁾. Това е и най-често използваният подход (фиг. 5В, Г). Ако тази лезия не доведе до прекъсването на трептенето и не стане възможно обективизирането на двупосочен блок в КТИ (вж. по-долу), се осъществяват допълнителни лезии, най-често в септалната зона на КТИ между трикуспидалния анулус, остиума на коронарния синус и Евстахиевия гребен. Други автори използват постоянна тракция на аблационния катетър от трикуспидалния анулус към остиума на долната празна вена по време на дълга апликация на РФ енергия⁽⁴⁾.

Резултатът от аблацията се оценява по няколко начина. Първият от тях, който е и най-несигурен, е прекъсването на ПТ по време на РФ апликация. Този показател не потвърждава постигането на пълнен двупосочен истмус блок (ПДИБ). Посигурен показател за наличие на ПДИБ е доказване

на липсата на провеждане през КТИ при пейсиране от остиума на коронарния синус и от долно-латералната стена на дясното предсърдие. При това многополюсният катетър, разположен успоредно на трикуспидалния анулус в дясното предсърдие, регистрира съответно активация на трикуспидалния анулус по посока, обратна на часовниковата стрелка в първия случай, и по посока на часовниковата стрелка във втория. И при двата случая зоните от КТИ, разположени "отвъд" блока, се активират последни (фиг. 6А, Б). Този метод е широко използван в рутинната практика за оценка на резултата от аблацията при ТПТ и потвърждаването на ПДИБ с този метод е предиктор за дългосрочна ефективност на процедурата⁽⁵⁾. Регистрирането на широко раздвоени потенциали по цялото протежение на линейната лезия в КТИ, при пейсиране от остиума на коронарния синус и латералната стена на дясното предсърдие, също може да бъде независим критерий, потвърждаващ наличието на ПДИБ (фиг. 6В)⁽⁶⁾. Поради лесното се изпълнение и по-добрите резултати по-



Фиг. 6. Потвърждаване на ПДИБ. В горната част на всяка от фигурите е представено схематично положението на линейната лезия (черна линия) и посоката на активиране на трикуспидалния анулус при пейсиране съответно от остиума на коронарния синус и долно-латералната зона на дясното предсърдие (ТА - трикуспидален анулус, SVC - горна празна вена, IVC - долна празна вена, CS - коронарен синус). А. Активиране на трикуспидалния анулус, обратно на часовниковата стрелка (черната стрелка), при пейсиране от остиума на коронарния синус (жълтата звезда в горната част на фигурата), доказващо истмус блок в посока от септума към латералната стена. Вижда се, че септумът се активира в каудокараниална посока, а латералната стена - в краниокаудална посока, и че ТА 5, която в случая е отвъд блока, се активира последна. Означенията на същите, както във фиг. 5А и Б. Б. Активиране на трикуспидалния анулус по посока на часовниковата стрелка (черната стрелка) при пейсиране от долно латералната зона на дясно предсърдие (жълтата стрелка). В този случай латералната стена на дясното предсърдие се активира в каудокараниална посока, а септумът - в краниокаудална посока. Последен се активира остиумът на коронарния синус, който в случая е отвъд блока (по Nakadawa et al, Circulation 1996; 94: 407-424). В. Регистрация на широко раздвоени двойни потенциали от КТИ, демонстриращи липсващо провеждане през КТИ (по Anselme et al Circulation. 2001;103: 1434-1439). Означенията на електродните двойки са същите, както във фиг. 5.

вечето лаборатории използват едновременно и двата метода ⁽⁷⁾.

Резултатите от аблацията при ТПТ са обект на много проучвания, включващи различен брой пациенти (табл.1). Непосредственият резултат от процедурата според повечето проучвания е висок – над 70%, като повечето проучвания посочват непосредствен успех от процедурата в над 85% от пациентите (включително и 100% в две проучвания). Посочва се и висок процент рецидиви на ТПТ – до 44% в проучването на Cosio и сътр., но извършването на повторна процедура се асоциира с малък брой последващи рецидиви в дългосрочен аспект ⁽⁸⁾. Според Saxon и сътр. предиктори за рецидив в изследваната от тях група пациенти са единствено дилатираното гясно предсърдие и необходимостта да се използва аблационен катетър с по-голям върхов аблационен електрод ⁽⁹⁾. Възрастта, продължителността на аритмията, наличието на предсърдно мъждене преди първата процедура, честотата на трептенето, наличието на артериална хипертония, дилатацията на лявото предсърдие и фракцията на изтласкване на лявата камера не са били предиктори за рецидив в същата група пациенти. Най-голямото от тези проучвания, на Bertaglia и сътр., е многоцентрово и включва 383 пациенти, като авторите съобщават непосредствен успех на процедурата в над 95% от изследваните пациенти и същевременно рецидиви при 11,2% от пациентите ⁽¹⁰⁾. Тези големи различия в резултатите на различните автори биха могли да се дължат на различните профили на пациентите – напр. по отношение на наличието на структурно сърдечно заболяване, наличието на предсърдно мъждене преди процедурата и др., малките групи изследвани пациенти, различните периоди на проследяване и различните подходи за аблация и верификация на успеха от процедурата. В изследвана от нас група от 1 пациенти непосредственият успех от първа процедура се наблюдава в 90,3% от случаите, а след повторна процедура – общо в 83,9%. Рецидиви са наблюдавани в 33,3%, а след повторна или поредна процедура – в 27%.

Друг много дискутиран проблем от всички автори е честотата на предсърдно мъждене след процедурата и нейната корелация със самата процедура и с предшестваща история за пристъпно предсърдно мъждене. Резултатите от проучванията, повечето от които включват пациенти с документирани пристъпи на ТПТ и предсърдно мъждене, показват статистически незначимо намаляване на честотата на предсърдно мъждене след процедурата ⁽⁹⁾. Други автори обаче посочват известен процент новопоявило се предсърдно мъждене след аблацията при липса на документирани пристъпи на предсърдно мъждене преди процедурата ⁽¹¹⁾. Възможно обяснение на тези две находки е фактът, че тази аритмия при някои пациенти се развива като резултат на дегенерирането на ТПТ и елиминирането на субстрата за ТПТ чрез аблация може да доведе до редуциране и на появата на предсърдно мъждене ⁽⁹⁾. От друга страна, регистрираните случаи на новопоявило се предсърдно мъждене могат да бъдат резултат от наличието на огнище с високочестотна спонтанна активност, което, както бе съобщено от Haissaguerre и сътр. ⁽¹²⁾, обикновено се локализира в пулмоналните вени и при повечето пациенти индуцира предсърдно мъждене. При пациентите, при които е възможно възникването на кръг на риентри в гясното предсърдие обаче, това огнище със своята активност индуцира предсърдно трептене. В този смисъл, поне при някои пациенти, предсърдното трептене и мъждене биха могли да бъдат две клинични изяви на един и същ аритмогенен субстрат: високочестотна огнищна активност, която персистира независимо от истмус-аблацията и при невъзможност за индуцирането на организирана електрическа активност по типа на макрориентри, каквото е ТПТ, води до индуциране на предсърдно мъждене ⁽¹³⁾. Проучването на Bertaglia и сътр. ⁽¹⁰⁾ разглежда клиничния аспект на проблема с предсърдното мъждене след аблация на КТИ при ТПТ. Тези автори изследват група пациенти с най-висока честота на предсърдно мъждене преди аблацията на КТИ по повод ТПТ и посочват, че предсърдното мъждене след аблацията се

Автор	Брой	Непосредствен резултат (%)	Рецидиви (%)	ПМ преди аблацията (%)	Нововъзникнало ПМ при проследяването (%)	Проследяване (мес)
Bertaglia и сътр. ¹⁰ 2004	383	95,8	11,2	62,4	41,5	20,5 ±12,4
Lee и сътр. ¹⁴ 1999	100	97	7/4	27/0	56/12	6
Tai и сътр. ¹⁵ 1998	144	96	9,7	-	21,5	17±13
Saxon и сътр. ⁹ 1996	50	86	22	45	12	14±8
Nath и сътр. ¹⁶ 1995	22	59	23	27	15	9±5
Philippon и сътр. ¹⁷ 1995	59	90	9	26	23	13±6
Steinberg и сътр. ¹¹ 1995	16	88	25	0	6	8±5
Fischer и сътр. ¹⁸ 1995	80	73	19	31	20 (общо)	20±8
Kirkorian и сътр. ¹⁹ 1994	22	86	16	23	18	8±13
Lesh и сътр. ²⁰ 1994	18	94	29	50	12	10 ±1
Calkins и сътр. ²¹ 1994	16	81	31	-	15	10 ±4
Cosio и сътр. ⁸ 1993	9	100	44	11	22	2-18
Feld и сътр. ²² 1992	16	100	17	25	8	4±2

Табл. 1. Резултати от проучванията за приложението на радиочестотната аблация при лечението на пациенти с типично предсърдно трептене.

среща със статистически значимо по-висока честота при пациенти с предшестваща история за тази аритмия и че първият пристъп на предсърдно мъждене се явява значимо по-рано в групата с предшестваща история за предсърдно мъждене.

Усложненията от аблацията на КТИ са редки – общо 1,6% в най-голямото публикувано до момента проучване⁽¹⁰⁾. Преобладават тези, свързани със съдовия достъп – хематоми в зоната на пункцията и тромбози на феморалната вена. Сред по-значимите усложнения са възникването на пълен АВ-блок с необходимост от имплантация на постянен кардиостимулатор при прилагане на радиофреквентни лезии в септалната зона. Описан е също и случай на стеноза на дясната коронарна артерия в зоната на сгук codris, наложила имплантацията на стент след аблация на КТИ⁽³⁾. Усложнение, налагащо спешна намеса, представлява индуцирането на продължителна камерна тахикардия по време на апликация на РФ енергия на ръба на трикуспидалния анулус.

В заключение, типичното предсърдно трептене е ритъмно нарушение, възникващо на базата на кръг на анатомично макрориентри с възбудима празнина, локализиран около трикуспидалния анулус в дясното предсърдие. Прекъсването на провеждането в двете посоки в зоната на кавотрикуспидалния истмус в дясното предсърдие посредством линейна радиофреквентна лезия е безопасен метод за лечение на типичното трептене, който се отличава с много висока непосредствена ефективност. В около 20-30% от пациентите аритмията рецидивира, което налага повторна процедура с добър дългосрочен резултат. В известен процент аблацията на КТИ се асоциира с de novo възникване на предсърдно мъждене, но като цяло процентът на пациентите с предсърдно мъждене след процедурата показва тенденция към намаляване спрямо процента пациенти с история за предсърдно мъждене преди процедурата.

Книгопис

1. Waldo AL, Atrial flutter: from mechanism to treatment. In Camm AJ: Clinical Approaches to tachyarrhythmias. Armonk, NY, Futura Publishing, 2001, pp 1-56.
2. Saoudi N, Cosio F, Waldo A et al. Classification of atrial flutter and regular atrial tachycardia according to electrophysiologic mechanism and anatomical basis. A statement from a joint expert group from the Working Group on Arrhythmias of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Eur Heart J 2001; 22: 1162-1182.
3. Kottkamp H, Hindricks G. Catheter ablation of atrial flutter. In Zipes D, Jalife J: Cardiac electrophysiology – from cell to bedside. Saunders 2004, pp1053-1059.
4. Shi-Huang L, Ching-Tai T et al. Effect of Radiofrequency Catheter Ablation on Quality of Life in Patients with Atrial Flutter. Am J Cardiol 1999, 84: 278-283.
5. Poty H, Saoudi N, Nair M, et al. Radiofrequency

catheter ablation of atrial flutter: further insights into the various types of isthmus block: application to ablation during sinus rhythm. Circulation. 1996;94: 3204-3213.

6. Shah DC, Haïssaguerre M, Jaïs P, et al. Simplified electrophysiologically directed catheter ablation of recurrent common atrial flutter. Circulation. 1997;96:2505-2508.
7. Anselme F, Savouré A, Cribier A, Saoudi N. Catheter Ablation of Typical Atrial Flutter A Randomized Comparison of 2 Methods for Determining Complete Bidirectional Isthmus Block. Circulation. 2001;103: 1434-1439.
8. Cosio FG, Lopes-Gill M, et al. Radiofrequency ablation of the inferior vena cava-tricuspid isthmus in common atrial flutter. Am Heart J 1993; 71:705-709.
9. Saxon LA, Kalman JM, et al. Results of radiofrequency ablation for atrial flutter. Am J Cardiol 1996; 77:1014-1016.
10. Bertaglia E, Zoppo F, et al. Long term follow up of radiofrequency catheter ablation of atrial flutter: clinical course and predictors of atrial fibrillation occurrence. Heart 2004; 90: 59-63.
11. Steinberg JS, Prasher S, et al. Radiofrequency catheter ablation of atrial flutter: procedural success and long-term outcome. Am Heart J 1995;130:85-92.
12. Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. N Engl J Med 1998, 339, 659-66.
13. Roithinger FX, Lesh MD. What is the relationship of atrial flutter and fibrillation? Pacing Clin Electrophysiology 1999; 22: 643-54.
14. Lee SH, Tai MD et al. Effects of radiofrequency catheter ablation on quality of life in patients with atrial flutter. Am J Cardiol 1999; 84: 278-283.
15. Tai CT, Chen SA et al. Long term outcome of radiofrequency catheter ablation for typical atrial flutter: risk prediction of recurrent arrhythmias. J Cardiovasc Electrophysiol 1998; 9:115-121.
16. Nath S, Mounsey JP et al. Predictors of acute and long-term success after radiofrequency catheter ablation of type I atrial flutter. Am J Cardiol 1995; 76:604-606.
17. Phillipon F, Plumb VJ et al. The risk of AF following radiofrequency catheter ablation of atrial flutter. Circulation 1995; 92:430-435.
18. Fischer B, Haïssaguerre M et al. Radiofrequency catheter ablation of common atrial flutter in 80 patients. J Am Coll Cardiol 1995; 25:1365-1373.
19. Kirkorian G, Moncada E et al. Radiofrequency ablation of atrial flutter. Circulation 1994; 90:2804-2814.
20. Lesh MD, Van Hare GF et al. Radiofrequency catheter ablation of atrial arrhythmias. Circulation 1994; 89:1074-1089.
21. Calkins H, Leon AR et al. Catheter ablation of atrial flutter using radiofrequency energy. Am J Cardiol 1994; 73:353-356.
22. Feld FK, Fleck P et al. Radiofrequency catheter ablation for the treatment of human type I atrial flutter. Circulation 1992; 86:1233-1240.