ДРУЖЕСТВО НА КАРДИОЛОЗИТЕ В БЪЛГАРИЯ
Българска кардиология
том XXIX, 2023, № 4

doi: 10.3897/bgcardio.29.e116261

СТИМУЛАЦИЯ НА ПРОВОДНАТА СИСТЕМА ПОД КОНТРОЛА НА ИНТРАКАРДИАЛНА ЕХОКАРДИОГРАФИЯ – КЛИНИЧЕН СЛУЧАЙ

Е. Мартинов[1], Д. Бойчев[1], М. Маринов[1], В. Константинова[2], В. Гелев[2], В. Трайков[1]

[1]Отделение по Инвазивна Електрофизиология към Клиника по Кардиология, Аджибадем Сити Клиник УМБАЛ Токуда – София
[2]Клиника по Кардиология, Аджибадем Сити Клиник УМБАЛ Токуда – София

CONDUCTION SYSTEM PACING USING INTRACARDIAC ECHOCARDIOGRAPHY GUIDANCE – A CASE REPORT

E. Martinov[1], D. Boychev[1], M. Marinov[1], V. Konstantinova[2], V. Gelev[2], V. Traykov[1]

[1]Department of Invasive Electrophysiology, Clinic of Cardiology, Acibadem City Clinic Tokuda Hospital – Sofia,
[2]Clinic of Cardiology, Acibadem City Clinic Tokuda Hospital – Sofia

Резюме. Стимулацията на проводната система (CSP) е техника за кардиостимулация, включваща имплантиране на електроди за постоянна кардиостимулация на различни места по протежение на сърдечната проводна система, включващи снопа на His (HBP) и областта на лявото бедро (LBBAP). Интракардиалната ехокардиография (ICE) може да улесни имплантирането на постоянния електрод за стимулация в областта на лявото бедро (LBB) на междукамерния септум. Докладваме случай на 83-годишен пациент с десен бедрен блок (RBBB), ляв преден фасцикуларен блок (ЛПФБ) и световъртеж по време на епизоди на 2:1 атриовентрикуларен (AV) блок, при който се осъществи CSP под контрола на ICE в нашия център. Освен стандартния флуроскопски контрол и мониторирането на интракардиалните сигнали, в този случай използвахме и ICE за визуализация на проникването на електрода в междукамерната преградата по време на имплантацията. Локализацията на електрода на деснокамерния аспект на междукамерния септум, и дълбочината на проникване на електрода в септума и достигането му до областта на лявото бедро бяха лесно визуализирани с ICE. Постигна се селективен LBBAP, демонстриран чрез приетите критерии от ЕКГ и интракардиалните електрограми. Използва се автоматичен strain rate със speckle tracking, за да се демонстрира запазена левокамерна (LV) синхронност след процедурата. При имплантирането на LBBAP може да се използва ICE за наблюдение на проникването на електрода в септума, което потенциално подобрява безопасността и ефикасността на този подход за стимулация.

Ключови думи: интракардиална ехокардиография; стимулация на зоната на лявото бедро; електрод, управляван със стилет

Адрес за кореспонденция: Доц. д-р Васил Трайков, дм. Отделение по инвазивна електрофизиология, Аджибадем Сити Клиник УМБАЛ Токуда, 1407 София, тел.: +35924034606, e-mail: vtraykov@yahoo.com

Abstract. Conduction system pacing (CSP) is a pacing technique involving the implantation of permanent pacing leads at different sites along the cardiac conduction system and includes His bundle pacing (HBP) and left bundle branch area pacing (LBBAP). Intracardiac echocardiography (ICE) might facilitate the implantation of the permanent pacing lead in the left bundle branch (LBB) area of the interventricular septum. We report a case of an 83-year-old patient presenting with right bundle branch block (RBBB), left anterior fascicular block (LAFB), and dizzy spells during episodes of 2:1 atrioventricular (AV) block who underwent CSP with ICE guidance at our center. Apart from standard fluoroscopic guidance and monitoring of intracardiac signals, ICE was also used to monitor lead advancement in the septum during the implantation. The landing zone and penetration depth of the pacing lead through the RV septum, mid-septum, and LBB area septum were easily visualized with ICE. Selective LBBAP demonstrated by the accepted ECG and electrogram criteria was achieved. Automated strain rate protocol with speckle tracking was used to demonstrate preserved left ventricular (LV) synchrony following the implantation. The use of ICE to guide LBBAP implantation can be used to monitor lead penetration in the septum, potentially improving the safety and efficacy of this promising pacing modality.

Key words: Intracardiac echocardiography; Left bundle branch area pacing; stylet-driven lead

Address for correspondence: Assoc. Prof. Vassil Traykov MD, PhD, Department of Invasive Electrophysiology, Acibadem City Clinic Tokuda Hospital, BG – 1407 Sofia, tel: +35924034606, e-mail: vtraykov@yahoo.com

Въведение

Стимулацията на проводната система (CSP) е техника, която включва имплантиране на проводник за постоянна кардиостимулация по протежение на различни места на сърдечната проводна система, включваща стимулация на снопа Хис, неговите основни клонове или техните допълнителни разклонения, в това число дисталните влакна на Пуркиние. Поради възможността за постигане на по-стабилни електрически параметри наскоро в клиничната практика беше въведена и популяризирана стимулацията на зоната на лявото бедро (LBBAP). Mafi-Rad и сътр. демонстрират осъществимостта на левокамерната септална стимулация (LVSP) чрез транссептален подход в първото проучване при хора [1]. Huang и сътр. модифицират тази техника и демонстрират, че директната стимулация в областта на проксималния сегмент на лявото бедро (LBB) може да бъде постигната и осъществена по транссептален път [2]. Конвенционални електроди, управлявани със стилет, както и такива без лумен могат да бъдат използвани за CSP, като електродите, управлявани със стилет, предлагат по-висока честота на успешна имплантация на LBBAP при по-кратки процедурни времена [3]. Независимо от типа електрод, който се използва за CSP, често са необходими многократни опити за проникване през септума за фиксиране на електрода в близост до или директно върху LBB [4]. Интракардиалната ехокардиография (ICE) може да е полезна за по-добро позициониране на електрода [5, 6]. Едно от най-ценните предимства на ICE е способността да се оцени близостта на фиксиращия механизъм на върха на електрода до ендокарда на лявата камера (LV) или за ранно откриване на септална микроперфорация.

Описание на клиничния случай

Докладваме случай на 83-годишен пациент с 2:1 AV блок, десен бедрен блок (RBBB) и ляв преден фасцикуларен блок (ЛПФБ) (фиг. 1), представящ се със задух, световъртеж и причерняване пред очите, без синкоп. Оплакванията датират от две седмици

Introduction

Conduction system pacing (CSP) is a technique of pacing that involves the implantation of permanent pacing leads along different sites of the cardiac conduction system by pacing at the level of His bundle or its major branches or their further ramifications including distal Purkinje fibers. Recently left bundle branch area pacing (LBBAP) was introduced and accepted widely as it provides more stable pacing parameters. Mafi-Rad et al. demonstrated the feasibility of permanent left ventricular septal pacing (LVSP) via the ventricular transseptal approach in a first-in-human study [1]. Huang et al. modified this technique and demonstrated that direct pacing of the proximal part of the left bundle branch can be acquired and accomplished using the transseptal route [2]. Conventional stylet-driven and lumenless leads could be used as CSP lead and stylet-driven leads offer higher LBBAP lead implantation success rates while shortening implant duration [3]. Regardless of the type of permanent lead that is used for CSP, multiple screw-in attempts under fluoroscopy are often needed to place the pacing lead tip near or at the left bundle branch (LBB) [4]. Because of that, intracardiac echography (ICE) guidance could be helpful for better lead placement [5, 6]. One of the most valuable advantages of ICE is the ability to assess the proximity of lead helix to the LV endocardium and detect septal perforation early.

Case description

We report the case of an 83-year-old male patient with 2:1 AV block, right bundle branch block (RBBB), and left anterior fascicular block (LAFB) (Figure 1) presenting with shortness of breath and dizziness without syncope dating back two weeks prior to hospiпреди хоспитализацията. Поради изява на синкоп веднага след хоспитализацията се имплантира временен кардиостимулатор чрез използването на електрод за постоянна кардиостимулация с активна фиксация, който беше въведен след достъп през дясна вътрешна югуларна вена, фиксиран за кожата в областта на шията и свързан с пулсов генератор. Трансторакалната ехокардиография показа запазена левокамерна систолна функция, без значими клапни лезии, а коронарната ангиография установи коронарни артерии без стенози. Поради очаквания висок процент камерна стимулация и възможността за развитие на пейсмейкър индуцирана кардиомиопатия, се взе решение за имплантация на CSP.

Конфигурацията на електрофизиологичната система, използвана в нашия център, включва 12-канална ЕКГ и интракардиални електрограми, записвани със скорост 100 mm/s по време на имплантиране на LBBAP, и представени от сигнал, филтриран в диапазона 30-500 Hz, както и от нефилтриран сигнал. Както е стандартната практика в центъра, използвахме ляв аксиларен достъп за имплантацията и дясната феморална вена за поставяне на интродюсера за ICE (10 Fr, 25 cm). За имплантацията използвахме електрод, управляван със стилет, и въвеждаща система (Selectra 3D 65/39 cm, Biotronik, Германия), която бе въведена в дясната камера по водач под ICE контрол. Зоната на интерес по септума, откъдето да се стартира имплантацията на електрода беше идентифицирана чрез инжектиране на контраст през въвеждащата система, и се визуализира с помощта на ICE (фиг. 2). Електродът (Solia S 60, Biotronik, Германия) за постоянна кардиостимулация се пласира върху деснокамерния (RV) аспект на междукамерния септум. При стимулацията в тази зона се регистрира камерен комплекс, характеризиращ се с назъбвания в латералните отвеждания и „W“ морфология в отвеждане V1 (фиг. 3, панел A). По-нататъшното проникване на електрода доведе до стесняване на стимулирания камерен комплекс и загуба на назъбването в латералните отвеждания, докато назъбването във V1 се измести към крайната му част. Пиковото време на R-вълната в отвеждане V6 (V6RWPT) бе под 120 милисекунди (ms), но все още над приетата стойност от 75 ms. Тези измервания, както и позицията на електрода в средата на септума, верифицирана с ICE, са показани на фигура 3, панел B. По-нататъшното проникване на електрода към левокамерния (LV) септум близо до проксималния сегмент на LBB отново се проследи с флуороскопия и ICE. В даден момент субендокардното „палатковидно опъване“ на ендокарда от електрода се визуализира с ICE (фиг. 3, панел C). Стимулацията в тази зона демонстрира V6RWPT от 71 ms и интервал между върха на R-вълната в отвеждане V6 и тази в отвеждане V1 от 41 ms (междупиково разстояние), което предполага

talization. A temporary pacemaker using externalized permanent pacing lead was implanted via the right jugular access due to syncope occurring immediately after hospital admission. Transthoracic echocardiography demonstrated a preserved left ventricular systolic function without significant valvular lesions, and the coronary angiography revealed non-obstructed coronary arteries. We decided to implant a CSP system as we felt that this could prevent pacing-induced cardiomyopathy in the setting of a high expected ventricular pacing burden.

The recording system setup used at our center included 12-lead ECG and intracardiac electrograms recorded at 100 mm/s sweep speed during LBBAP implantation, representing unipolar recording from the lead tip filtered 30-500 Hz and also unfiltered unipolar signal from this pole. Following the standard routine at our center, we used the axillary vein for the implantation and the right femoral vein for ICE sheath placement (10 Fr, 25cm sheath). We used a stylet-driven lead and an introducer system (Selectra 3D delivery sheath 65-39 cm, Biotronik, Germany) that was advanced into the right ventricle over a guidewire under ICE guidance. The landing zone for the delivery system was identified using contrast injection through the delivery sheath and verified using ICE (Figure 2). The stylet-driven lead (Solia S 60, Biotronik Germany) was advanced to the interventricular septum, in particular at the right ventricular (RV) side of the septum through the sheath, and an initial pacing attempt was performed for QRS morphology verification. Pace-mapping of the RV septum showed QRS characterized by notches in lateral leads and “W” morphology in lead V1 (Figure 3 panel A). Further advancement of the lead in the septum resulted in deep septal paced QRS which is narrower and without notching in lateral leads while the notch in V1 moved towards the terminal portion of the QRS. R-wave peak time in lead V6 (V6RWPT) was below 120 milliseconds (ms) but still exceeding the accepted value of 75 ms. These findings, as well as the position of the lead into the mid-septum verified with the ICE can be seen in Figure 3 panel B. Further penetration of the lead into the left ventricular (LV) septum close to the proximal left bundle was monitored on fluoroscopy and ICE. At some point, a subendocardial “tenting” of the lead could be visualized by ICE (Figure 3, panel C). Pacing at that position revealed V6RWPT of 71 ms and interpeak distance (IPD) – the time захващане на LBB. Тестът на праг на стимулация с понижаваща енергия по време на имплантацията (5V, 2V, 1,5V @ 0,5 ms), извършен в униполярен режим, демонстрира преход от неселективен (NS-LBBAP) към селективен (S-LBBAP) захват на LBB при 2V @ 0,5 ms срещу 1,5 V @ 0,5 ms, респективно, както и появата на дълбока S-вълна във V6 и RsR› морфология във V1. Лезионният ток (COI) на върха на електрода бе по-голям от този на проксималния му пръстен в крайната позиция на електрода, което изключва септална перфорация [7]. В тази позиция на електрода, нативният QRS е предшестван от потенциал на Пуркиние и изразен COI, както е показано на фиг. 4.

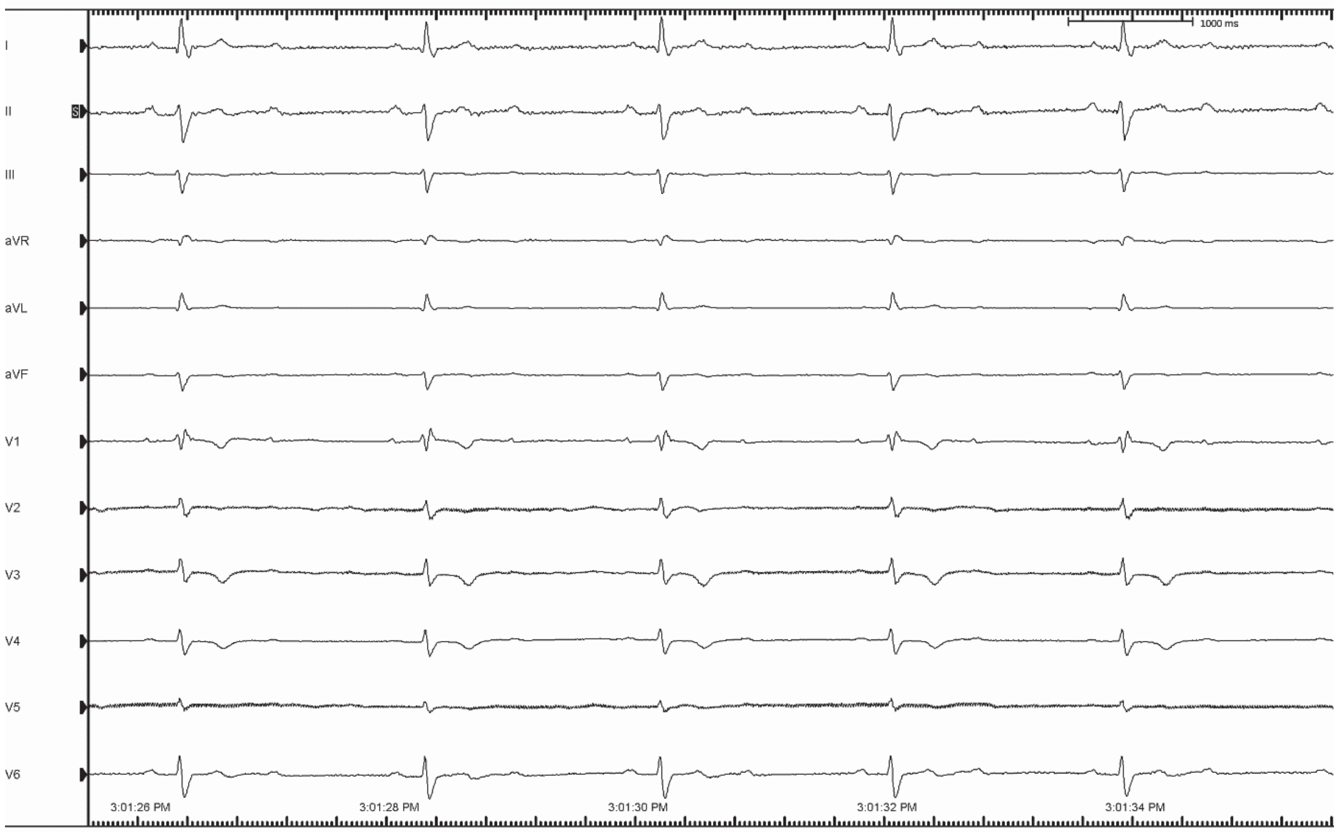
Обсъждане

При пациенти с RBBB дясната камера се съкращава асинхронно с предимно нормална левокамерна активация [8]. Конвенционалната деснокамерна стимулация води до локална преекситация на дясната камера с по-изразено забавяне на активирането на лявата камера, като по този начин възниква риск от пейсмейкър индуцирана кардиомиопатия при пациенти, за които се очаква да получат висок процент

between the peak of R-wave in lead V6 and lead V1 of 41 ms suggestive of LBB capture. Step-down threshold test during implantation (5V, 2V, 1.5V @ 0.5 ms) performed in a unipolar mode demonstrated a transition from non-selective (NS-LBBAP) to selective (S-LBBAP) capture of the LBB at 2V @ 0.5 ms vs. 1.5V @ 0.5 ms with the appearance of a deep S-wave in V6 and RsR' morphology in V1. The current of injury (COI) at the tip of the lead was greater than one at the ring in the final lead position, speaking against septal perforation [7]. At this position, the sensed QRS was preceded by a Purkinje potential and an expressed COI as shown in Figure 4.

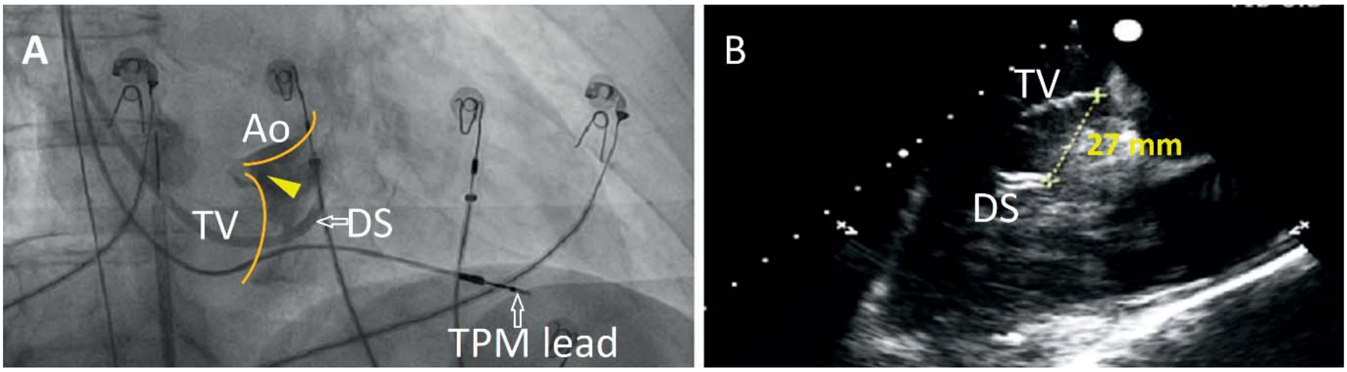
Discussion

In patients with RBBB, RV contracts asynchronously with mostly normal LV activation [8]. Routine RV pacing leads to local RV myocardium pre-excitation but more pronounced LV activation delay, thus taking the risks of pacing-nduced cardiomyopathy for patients expected to receive a high per-



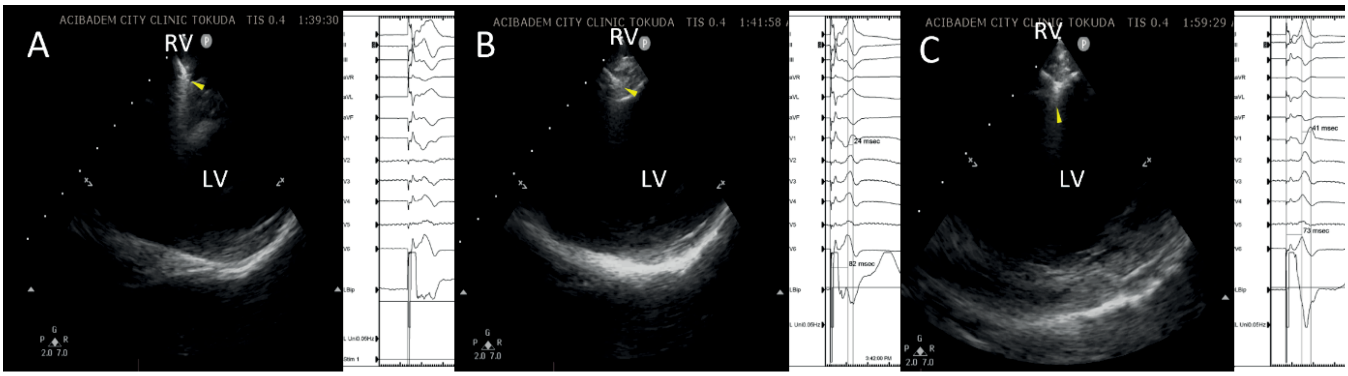
Фиг. 1. 12-канална ЕКГ на пациента преди имплантацията, демонстрираща 2:1 AV блок, пълен десен бедрен блок (RBBB) и ляв преден фасцикуларен блок. Скорост на записа 25 mm/s

Fig. 1. Twelve-lead ECG of the patient before the implantation demonstrating 2:1 AV block, right bundle branch block (RBBB) left anterior fascicular block. Sweep speed 25 mm/s



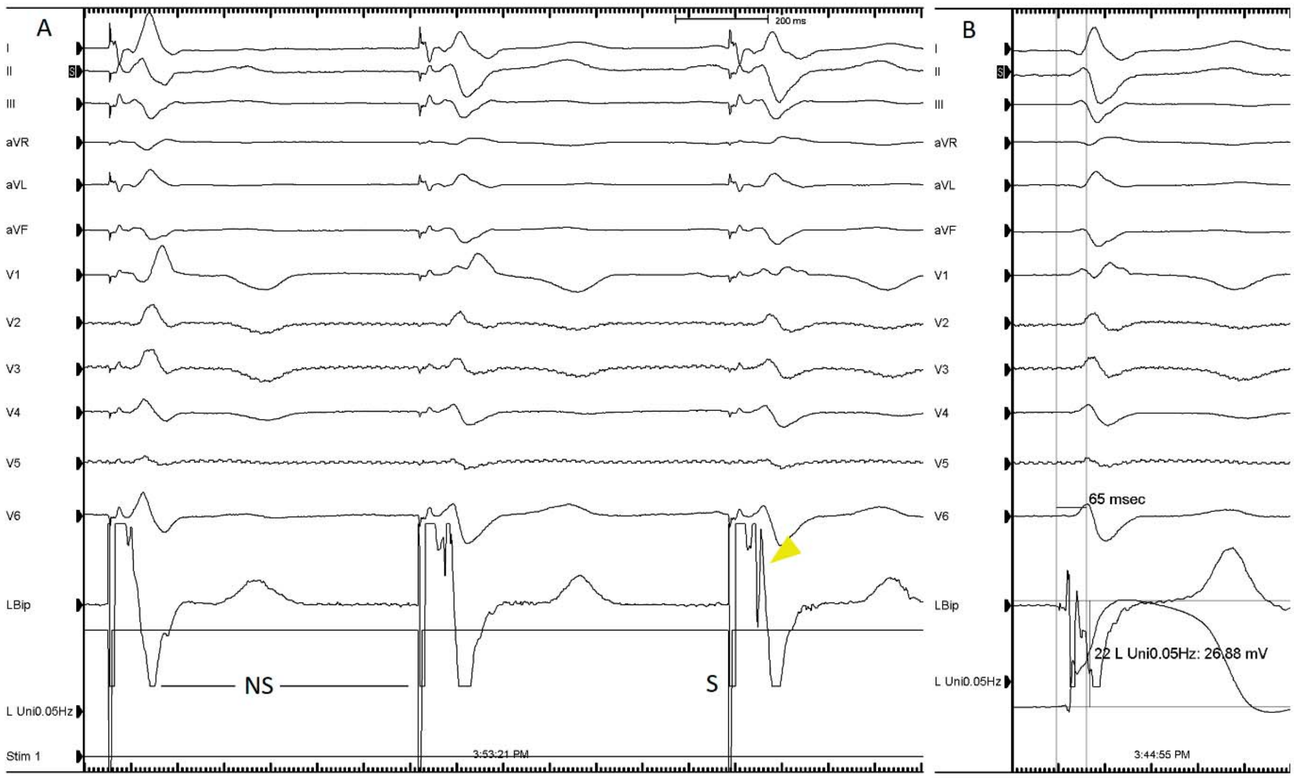
Фиг. 2. Панел А. Флуороскопия в дясната предна коса (RAO) проекция показваща въвеждащата система през трикуспидалната клапа. През интродюсера беше инжектиран контраст, за да се визуализират околните структури. Областта на снопа на Хис (върхът на стрелката) е разположена в ъгъла между трикуспидалната клапа и проекцията на аортната клапа, както е очертано с оранжевите линии. Може да се види и електродът за временна кардиостимулация близо до върха на дясна камера. Въвеждащата система е разположена точно върху „зоната на интерес" – зоната, откъдето може да започне проникването на електрода през междукамерната преграда. Панел В. Образ от интракардиалната ехокардиография показващ септума под аортата, където се намира зоната на интерес. Върхът на интродюсера може да се визуализира лежащ срещу нея (върхът на стрелката). Разстоянието от трикуспидалния анулус до точката на пенетрация на електрода в този случай е 27 mm. Ао – аорта, RVOT – изходен тракт на дясна камера, TV – трикуспидна клапа, DS – въвеждаща система, TPM lead – електрод за временна стимулация

Fig. 2. Panel A. Fluoroscopy in the right anterior oblique (RAO) position shows the delivery system across the tricuspid valve. Contrast was injected through the sheath to visualize surrounding structures. His bundle area (arrowhead) is located at the angle between the tricuspid valve and the projection of the aortic valve as delineated by the orange line. The temporary pacemaker near the right ventricle's apex could be seen. The delivery system is positioned just over the "landing zone" which in fact is the area where the lead could start penetrating the septum. Panel B. The "home view" on the intracardiac echocardiography shows the septum below the aorta where the landing zone is located. The introducer sheath tip can be visualized lying against the landing zone (arrowhead). The distance from the tricuspid annulus to the point of penetration in this case was measured 27 mm. Ao – aorta, RVOT – right ventricular outflow tract, TV – tricuspid valve, DS – delivery system, TPM – temporary pacemaker lead.



Фиг. 3. Интракардиална ехокардиография и повърхностна 12-канална ЕКГ, заедно с филтрирана и нефилтрирана електрограма от върха на електрода на различни дълбочини по време на пласирането на електрода през септума. Панел А. Върхът на електрода (стрелката) е прикрепен към деснокамерния аспект на септума. Стимулацията от тази зона място предизвиква QRS, който е назъбен в латералните отвеждания и има „W" морфология в отвеждане V1. Панел В. Електродът за стимулация, разположен в средата на септума, както е показано на ICE (стрелката сочи към върха на електрода). Стимулираният QRS-комплекс е по-тесен, без назъбване в латералните отвеждания, а зъбецът във V1 се е преместил към крайната част на QRS-комплекса. Пиковото време на R-вълната в отвеждане V6 (V6RWPT) е 82 ms, а междупиковото разстояние (време от RWV6 до RWV1) е кратко - само 24 ms, както се очаква при дълбока септална стимулация. Панел С. Върхът на електрода е позициониран точно под ендокарда на левокамерния аспект на септума, както е показано с ICE. По-нататъшното завъртане на електрода по посока на часовниковата стрелка може да причини перфорация на септума и необходимостта от повторно позициониране на електрода. Стимулираният QRS е с V6RWPT от 73 ms и междупиковото разстояние V1-V6 е 41 ms, демонстрирайки неселективно захващане на лявото бедро. LBip – филтриран EGM от върха на електрода; L Uni – нефилтриран EGM от върха на електрода. Скорост на записа 100 mm/s

Fig. 3. Intracardiac echocardiography and twelve lead surface ECG along with filtered and unfiltered electrogram from the lead tip at different depths during lead penetration. Panel A. The tip (arrowhead) of the pacing lead is attached to the RV septum. Pacing from this site produced a QRS which is notched in lateral leads and has a "W" morphology in lead V1. Panel B. The pacing lead is shown located at the mid-septum as shown on ICE (the arrow points at the tip of the lead). The paced QRS was narrower, without the notches in lateral leads and the notch in V1 has moved towards the terminal part of the QRS. R-wave peak time in lead V6 (V6RWPT) was 82 ms and the interpeak distance (RWV6 to RWV1 time) was short – just 24 ms as expected with deep septal pacing. Panel C. The lead tip was positioned just below the endocardium on the left ventricular (LV) septum as shown with ICE. Further clockwise rotation of the lead could cause perforation of the septum and the necessity of lead repositioning. The paced QRS demonstrated a V6RWPT of 73 ms and the interpeak distance V1-V6 of 41 ms demonstrating non-selective LBB capture. L Bip – filtered EGM from the lead tip; L Uni – unfiltered EGM from the lead tip. Sweep speed 100 mm/s.

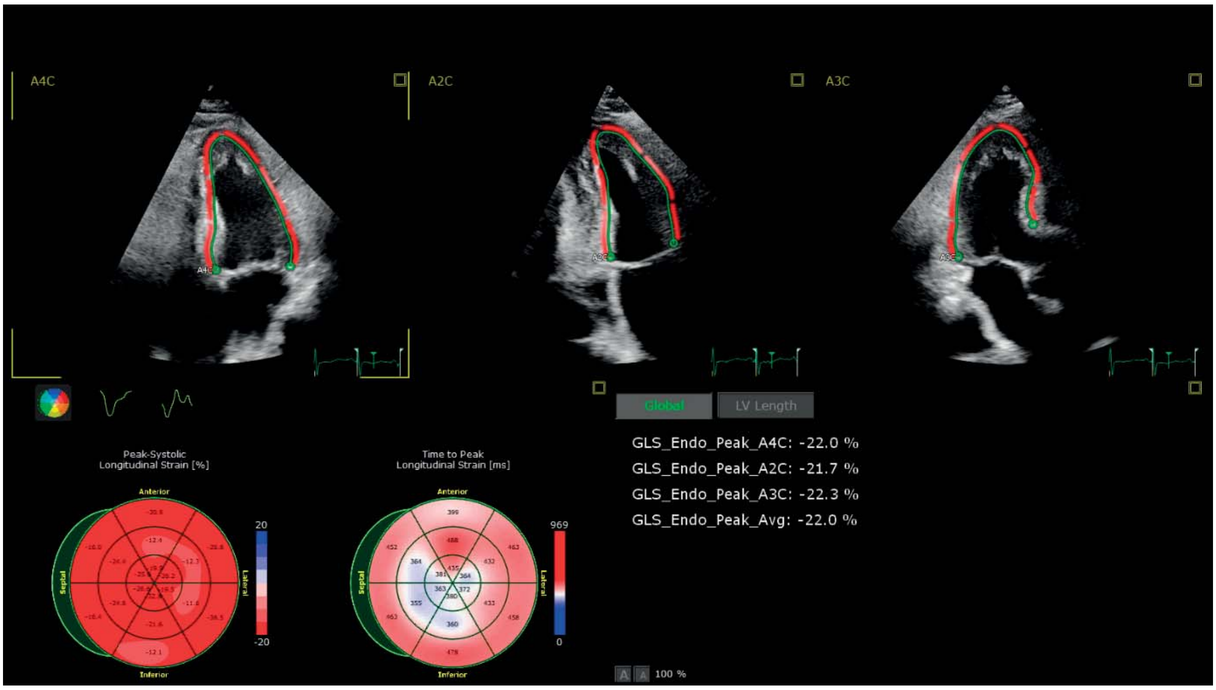


Фиг. 4. 12-канална повърхностна ЕКГ заедно с филтрирана и нефилтрирана електрограма от върха на електрода. Панел А. Преход от неселективна (първият стимулиран комплекс) към селективна (следващите стимулирани комплекси) стимулация на LBB по време на определяне на прага на стимулация. Видна е променената в морфологията на QRS-комплекса във V1 от qR към RsR' и появата на дълбоки S-вълни във V6. Вижда се и дискретна електрограма, следваща стимулационния артефакт (стрелката). Селективно захващане на лявото бедро настъпва на третия комплекс. Панел В. Фасцикуларен потенциал и лезионен ток при крайната позиция на електрода. Интервалът от фасцикуларния потенциал до пика на R-вълната във V6 е 65 ms, приблизително равняващ се на V6RWPT по време на стимулация, като същият е измерен 72 ms на фиг. 3, панел С. Съкращенията са както на фиг. 3. Скорост на запис на електрограмите 100 mm/s

Fig. 4. Twelve lead surface ECG along with filtered and unfiltered electrogram from the lead tip. Panel A. Transition from non-selective (the first beat) to selective (the subsequent beats) during threshold testing. Please note the change in morphology in V1 from qR to RsR' and the occurrence of deep S waves in V6. A discrete electrogram following the pacing spike is also visible(arrowhead). Selective left bundle capture occurred at the third beat. Panel B. Fascicular potential and the current of injury at the final position of the lead. The interval from the fascicular EGM to R-wave in V6 is 65 ms approximating the V6RWPT during pacing, shown to be 72 ms in Figure 3, Panel C. The abbreviations as in Figure 3. Sweep speed 100 mm/s.

камерна стимулация [9]. От друга страна, когато BiV стимулация се прилага на пациенти със запазена активация по лявото бедро, това води до ятрогенно удължаване на времето за активиране на лявата камера спрямо нативния ритъм. Моделът на RBBB, създаващ се при LBBAP, е отражение на относителното забавяне на активирането сред останалата проводна система в сравнение с лявото бедро. Общата левокамерна електрическа синхронност се запазва, тъй като импулсът се разпространява бързо през интактното LBB [9]. Следователно по този път се постига начин на стимулация, близък до физиологичния, за разлика от BiV стимулацията, която по същество също е нефизиологичен начин на стимулация. Запазената синхронност на LV при нашия пациент беше демонстрирана чрез използване на автоматичен strain rate със speckle tracking след процедурата (фиг. 5), като не очакваме влошаване на LV функцията при този пациент въпреки високия процент камерна стимулация.

centage of ventricular pacing [9]. BiV pacing, when delivered to patients with preserved activation via the left bundle, results in iatrogenic prolongation of LV activation time relative to the intrinsic rhythm. However, the RBBB pattern created in LBBAP is a reflection of the relative delay of the activation among the rest conduction system in comparison with LBB. The general LV electrical synchrony is preserved because the impulse propagates rapidly through intact LBB [9]. Because of that, we strongly believe that there is no better pacing manner than the physiological one, since even BiV pacing, in essence, is a non-physiological pacing manner. The preserved LV synchrony in our patient was demonstrated by using an automated strain rate protocol with speckle tracking after the procedure (Figure 5) and we do not expect deterioration of LV function in this patient despite of high percentage of ventricular pacing.



Фиг. 5. Ехокардиография със speckle tracking на лявата камера след стимулиране на зоната на лявото бедро (LBBAP), показваща глобален лонгитудинален стрейн (GLS) от -22% и запазена левокамерна синхронност

Fig. 5. Echocardiography with speckle tracking of the left ventricle after left bundle branch area pacing (LBBAP) displaying a global longitudinal strain (GLS) rate of -22% and preserved LV synchrony

От друга страна, при пациенти с големи десни сърдечни кухини, позиционно ротирано сърце или дори клапни протези, манипулирането на въвеждащата система, както и определянето на „зоната на интерес“ за LBBAP върху деснокамерния аспект на септума, а също и степента на проникване на електрода в септума, биха могли да се оценят трудно само с рентгеноскопия. В рандомизирано проучване Kuang и сътр. показват, че използването на ICE по време на LBBAP е свързано с по-кратка продължителност на процедурата и флуороскопско време, както и че проксимална стимулация на LBB LBBAP въобще се постига по-често и с по-малко опити за позициониране на електрода [4]. Данните от регистъра MELOS показват, че по-голямата част от усложненията на електрода за LBBAP (8,7%) се дължат на остра перфорация на ЛК (3,7%) и разместване на електрода (1,5%) [10]. Най-честият признак на септална перфорация по време на имплантиране на LBBAP е спадането на COI [7]. Често моментът точно преди перфорацията може да бъде идентифициран чрез ICE и може да бъде предотвратен чрез наблюдение на „палатковидното опъване“ на левокамерния ендокард от върха на електрода за стимулация (фиг. 3, панел C). Ето защо използването на ICE по време на имплантиране на LBBAP може значително да намали честотата на това усложнение поради възможността за по-добро визуализиране на проник-

On the other hand, in patients with large right heart chambers, positionally rotated hearts, or even prosthetic valves, manipulating the delivery system as well as the determination of the “landing zone” for LBBAP and the degree of lead penetration into the septum could be difficult to estimate using X-Ray alone. In their randomized study Kuang et al. demonstrated that ICE guidance during LBBAP was associated with shorter procedure duration and fluoroscopy time and is more likely to achieve LBB trunk pacing and LBBAP more frequently and with fewer implantation attempts [4]. Data from The MELOS registry showed that the majority of the LBBAP lead complications (8,7%) were attributed to acute perforation to LV (3,7%) and lead dislodgement (1,5%) [10]. The most common sign of septal perforation during LBBAP implantation is the drop of the COI [7]. But when the COI drops, the septal perforation has already occurred. Often the moment just before the perforation could be detected on ICE and it can be prevented by monitoring the “tenting” of the LV endocardium by the tip of the pacing lead (Figure 3, Panel C). Therefore, the use of ICE during LBBAP implantation could reduce these complications significantly due to the ability for better visualization of the lead penetration into the septum ването на електрода в септума. Трябва също така да се отбележи фактът, че колкото повече се увеличава опитът на оператора при имплантиране на LBBAP под контрола на ICE, разпознаването на позицията на електрода в септума само чрез използване на електрограми и ЕКГ става по-лесно. Доколкото ни е известно, това е първият опит с имплантиране на LBBAP под контрола на ICE в нашата страна. По-широкото използване на този подход може да подобри работния процес при имплантиране на LBBAP и да минимизира усложненията на имплантацията.

Изводи

Използването на ICE по време на имплантацията на LBBAP е приложимо и се свързва с възможност за намаляване на честотата на усложненията и повишаване на успеха на процедурата поради възможността за визуализация на проникването на електрода през септума в реално време по време на имплантацията. Необходими са допълнителни проучвания, които да покажат приложимостта на този подход в ежедневната клинична практика.

Не е деклариран конфликт на интереси

in real-time during the implantation. It should also be noted the fact that the more the operator's experience of implanting the LBBAP under ICE control increases, the recognition of the lead position into the septum by using electrograms and ECG alone gets easier. To the best of our knowledge, this is the first experience of LBBAP implantation under ICE guidance in the country. Wider use of this approach could improve LBBAP implantation workflow and minimize the complications of the implantation.

Conclusion

The use of ICE to guide LBBAP implantation is feasible and shows promise to reduce complications and improve procedure success due to the ability for real-time visualization of the lead penetration into the septum during the implantation. Further studies are needed to establish the value of this approach for routine clinical practice.

No conflict of interest was declared

Библиография / References

1. Mafi-Rad M, Luermans JG, Blaauw Y et al. Feasibility and Acute Hemodynamic Effect of Left Ventricular Septal Pacing by Transvenous Approach Through the Interventricular Septum. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2016; 9(3):e003344. doi: 10.1161/CIRCEP.115.003344.
2. Huang W, Su L, Wu S et al. A Novel Pacing Strategy With Low and Stable Output: Pacing the Left Bundle Branch Immediately Beyond the Conduction Block. Can J Cardiol. 2017; 33(12):1736.e1-1736.e3. doi: 10.1016/j.cjca.2017.09.013.
3. Haeberlin A, Seiler J, Kozhuharov N et al. Stylet-driven vs. non-stylet-driven lead implantation for left bundle branch area pacing. Europace. 2023; 25(Suppl 1):euad122.386. doi: 10.1093/europace/euad122.386.
4. Kuang X, Zhang X, Cui Y et al. Intracardiac Echocardiography-Guided Implantation for Proximal Left Bundle Branch Pacing. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2023; 16(4):e011408. doi: 10.1161/CIRCEP.122.011408.
5. Batul SA, Vijayaraman P. Intracardiac Echocardiography Guidance for Left Bundle Pacing: An Expensive Adjunct or Necessity for Optimal Lead Placement? Circ Arrhythm Electrophysiol. 2023; 16(4):e011931. doi: 10.1161/CIRCEP.123.011931.
6. Vijayaraman P, Panikkath R. Intracardiac echocardiography-guided left bundle branch pacing in a patient with tricuspid valve replacement. J Cardiovasc Electrophysiol. 2019; 30(11):2525-2527. doi: 10.1111/jce.14205.
7. Shali S, Wu W, Bai J et al. Current of injury is an indicator of lead depth and performance during left bundle branch pacing lead implantation. Heart Rhythm 2022; 19(8):1281-1288. doi: 10.1016/j.hrthm.2022.04.027.
8. Varma N. Left ventricular conduction delays and relation to QRS configuration in patients with left ventricular dysfunction. Am J Cardiol. 2009; 103(11):1578-85. doi: 10.1016/j.amjcard.2009.01.379.
9. Chu SY, Sheng QH, Chen ED et al. Is the left bundle branch pacing a choice to conquer the right bundle branch block? – A case report. Ann Noninvasive Electrocardiol. 2021; 26(2):e12797. doi: 10.1111/anec.12797.
10. Jastrzębski M, Kiełbasa G, Cano O et al. Left bundle branch area pacing outcomes: the multicentre European MELOS study. Eur Heart J. 2022; 43(40):4161-4173. doi: 10.1093/eurheartj/ehac445.