

CZASOWA STYMULACJA SERCA – KIEDY I JAK JĄ STOSOWAĆ?

Temporary Cardiac pacing – when and how to use it?

Waldemar Smoleń¹, Leszek Chęciński², Jacek Gajek²

¹ Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny, Wrocław

² Katedra i Klinika Kardiologii, Akademia Medyczna we Wrocławiu, Akademicki Szpital Kliniczny

adres do korespondencji: chęciński_leszek@tlen.pl

STRESZCZENIE

Autorzy artykułu omawiają w sposób maksymalnie przystępny dla czytelnika stymulację czasową serca. Celem pracy jest przedstawienie zasad, metod oraz wskazań do zastosowania stymulacji czasowej mięśnia sercowego, z uwzględnieniem podłoża patofizjologicznego oraz niektórych wybranych wskazań do stymulacji serca na stałe. Pozwoli to na wdrożenie właściwego postępowania terapeutycznego adekwatnego do sytuacji klinicznej.

Słowa kluczowe: czasowa stymulacja serca, wskazania do stymulacji.

SUMMARY

The authors of present paper elaborate the temporary pacemaker therapy. The aim of the article was to highlight the principles, methods and indications for the use of temporary cardiac pacing with regard to pathophysiological background and selected indications for permanent pacing. This will provide an optimal cardiostimulation adequate to the clinical situation.

Key words: temporary cardiac pacing, indications for pacemaker therapy.

WSTĘP

Stymulacja serca polega na wyzwalaniu czynności elektrycznej serca za pomocą impulsu elektrycznego bądź bodźca mechanicznego. Układ elektryczny stymulujący serce składa się z generatora rytmu i jednej lub większej liczby elektrod. Wyróżnia się stymulację serca czasową oraz stałą.

Pierwsze doniesienia dotyczące elektrostymulacji serca pochodzą z roku 1952. W Beth Israel Hospital, Boston – Zoll, Zarsky i Linenthal wprowadzili do kliniki zewnętrzną (przezskórną) stymulację za pomocą impulsów o napięciu rzędu kilkudziesięciu woltów [7]. Pacjent z zespołem Morgagniego-Adamsa-Stokesa, leczony w ten sposób przez 52 godziny, zmarł 11 miesięcy później, potwierdzając tym samym wskazania do stymulacji przewlekłej. To epokowe wydarzenie poprzedziły dwa lata prób na zwierzętach (m.in. stosowano stymulację przezprzełykową) i jedna nieudana próba u człowieka. Produkcji seryjnej stymulatora zewnętrznego (od 1953 r.) podjęła się firma Electrodyne Co., Norwood, Massachusetts [11]. Mniej więcej od tego czasu nastąpił powolny i systematyczny rozwój nauki oraz techniki implantacji dotyczącej stymulacji serca w celu praktycznego zastosowania u pacjentów z zagrażającym życiu zaburzeniom przewodnictwa czy też rytmu serca.

CEL PRACY

Celem pracy jest przedstawienie zasad, metod oraz wskazań do zastosowania stymulacji czasowej mięśnia sercowego, z uwzględnieniem podłoża patofizjologicznego oraz niektórych wybranych wskazań do stymulacji serca na stałe.

STYMULACJA CZASOWA

Stymulację czasową (przezskórną, przezprzełykową lub wewnątrzsercową) stosuje się u chorych z przejściową objawową bradyarytmią, a także u chorych zagrożonych jej wystąpieniem. Do najczęstszych przyczyn przejściowych zaburzeń automatyzmu lub przewodzenia należy świeży zawał serca oraz wpływ leków, takich jak: glikozydy naparstnicy, β -blokery, werapamil oraz leki antyarytmiczne klasy I i III [5].

Czasowa stymulacja serca jest formą terapii pozwalającą zarówno na szybkie, jak i skuteczne leczenie chorego, który w wyniku zaburzeń funkcji układu bódźcotwórczego lub bódźcoprzewodzącego zagrożony jest nawracającymi omdleniami lub nagłą śmiercią sercową. Pozwala tym samym na zastosowanie skutecznej terapii i zapewnia niezbędny czas do wdrożenia pro-

cedur diagnostycznych (badania laboratoryjne czy też obrazowe) mających na celu zidentyfikowanie, a następnie usunięcie potencjalnie odwracalne przyczyny zaburzeń funkcji węzła zatokowego lub układu bódźcoprzewodzącego.

WSKAZANIA DO CZASOWEJ STYMULACJI SERCA

1. Aktualnie objawowa lub zagrażająca bradykardia spowodowana ostrym zawałem mięśnia sercowego (tab. 1, 2) [6, 9].
2. Przerywanie tachyarytmii przez stosowanie szybkich impulsów ze stymulatora (szybka stymulacja „overdrive”), np. wielokształtny częstoskurcz komorowy z wydłużonym odstępem QT czy też stosowanie impulsów o małej częstotliwości („underdrive”).
3. Okres okołozabiegowy; niezwykle u pacjentów z zaburzeniami przewodzenia różnego stopnia na czas znieczulenia konieczne jest zastosowanie zabezpieczenia w postaci czasowej stymulacji serca. Przyjmuje się, że zaburzenia przewodzenia, zmuszające do implantacji elektrody endokawitarnej do czasowej stymulacji serca podczas operacji, zwiększają prawdopodobieństwo implantacji stałego rozrusznika serca w niedalekiej przyszłości, nawet, jeśli u pacjenta nie obserwuje się żadnych objawów. Leki stosowane do znieczulenia istotnie wpływają na układ krążenia. Ich stosowanie może uwidocznić lub nasilić zaburzenia przewodzenia [4].
4. Szczególnie u chorych, u których utrzymują się objawy małego rzutu (objawy niewydolności serca, dławicowe bóle w klatce piersiowej lub zaburzenia świadomości), należy zastosować czasową stymulację przezskórną, która poprawia przeżywalność bądź czasową stymulację przezżylną. Preferowane są cewniki z balonem, który łatwiej jest wprowadzić niż standardowe cewniki półsztywne [1].
5. Szczególnym przypadkiem stymulacji czasowej jest zabezpieczanie chorych po zabiegach kardiochirurgicznych do czasu podjęcia samodzielnej pracy przez fizjologiczny rozrusznik serca lub poprawy przewodzenia przez układ bódźcoprzewodzący. Stosowane są wtedy zwykłe elektrody nasierdziowe, umieszczane na powierzchni serca w trakcie prowadzonej operacji i usuwane przez wyciągnięcie po zaprzestaniu stymulacji [3].
6. U niektórych chorych z dysfunkcją węzła zatokowego kwalifikowanych do wykonania kardiowersji przedsionkowych arytmii czy też w trakcie wykonywania testu pochylniowego.
7. Czasowe zabezpieczenie chorych z powodu objawowej bra-

dykardii w przebiegu: uszkodzenia uprzednio implantowanego stymulatora serca, hiperkaliemii, zatrucia glikozydami nasercowymi, nadmiernie wyrażonej reakcji chronotropowo ujemnej po zastosowaniu β -blokerów, werapamilu czy też leków antyarytmicznych klasy I i III.

CZASOWA STYMULACJA SERCA

Znane odmiany stymulacji serca to: przezprzełykowa, przezskórna, przezżylna oraz transtorakalna.

Czasowa stymulacja przezprzełykowa ma zastosowanie zarówno diagnostyczne, jak i terapeutyczne. W diagnostyce wykorzystywana jest do oceny przewodzenia przedsionkowo-komorowego oraz międzyprzedsionkowego, oceny funkcji węzła zatokowego, oceny rezerwy wieńcowej oraz stopnia ewentualnego upośledzenia funkcji skurczowej lewej komory. Zastosowanie terapeutyczne ogranicza się jedynie do czasowego przerywania tachyarytmii nadkomorowych, np. trzepotania przedsionków czy też częstoskurczów nawrotnych przedsionkowo-komorowych.

Czasowa stymulacja przezskórna jest szybkim i łatwym sposobem, który może być zastosowany przez pielęgniarki, ratowników medycznych lub lekarzy w trakcie transportu do specjalistycznego ośrodka lub w trakcie oczekiwania na wykwalifikowany personel. Elektrody przezskórne mogą być szybko założone i nie są związane z ryzykiem powikłań krwotocznych przy jednoczesnym stosowaniu leków przeciwzakrzepowych i leków trombolitycznych. W przypadku braku skuteczności stosowanej stymulacji przezskórnej należy podjąć decyzję, co do wdrożenia stymulacji drogą przezżylną [10].

Zestaw do przezskórnej stymulacji serca zawiera dwie elektrody o dużej powierzchni i niskiej oporności, które umieszcza się na przedniej i tylnej powierzchni klatki piersiowej. Długi czas trwania impulsu (20–40 msek.) i programowalne natężenie prądu do 100 mA są często niezbędne do pokonania oporów ściany klatki piersiowej i struktur w jej wnętrzu [8]. Przezskórny stymulator funkcjonuje w trybie VVI (stymulacja komorowa hamowana rytmem własnym komór). Skuteczność przezskórnej stymulacji oceniana jest na około 70%. Większość niepowodzeń wynika z użycia stymulatora w zaawansowanych stadiach zatrzymania krążenia i oddechu. Jeżeli zatrzymanie krążenia trwa dłużej niż 15 minut, skuteczna stymulacja jest możliwa tylko u 33–45% chorych, z niewielkim jedynie wpływem na rokowanie [8].

Przezskórna stymulacja, w której prąd elektryczny jest dostarczany do serca przez dużą powierzchnię elektrod, zasadniczo jest zarezerwowana jako zabezpieczenie lub w profilaktyce u pacjentów z wysokim ryzykiem bradykardii (np. podczas zawału ściany dolnej lub w rozległym zawałe ściany przedniej z blokiem odnogi pęczka Hisa) i u niektórych chorych z dysfunkcją węzła zatokowego kwalifikowanych do wykonania kardiowersji przedsionkowych arytmii czy też w trakcie wykonywania testu pochylniowego. Przezskórna czasowa stymulacja serca znajduje zastosowania również w trakcie okresowego zabezpieczenia chorych przed objawową bradykardią w przebiegu uszkodzenia uprzednio implantowanego stymulatora serca, hiperkaliemii, zatrucia glikozydami nasercowymi, nadmiernie wyrażonej reakcji chronotropowo ujemnej po zastosowaniu β -blokerów, werapamilu czy też leków antyarytmicznych klasy I i III.

Czasowa przezżylna stymulacja serca jest kolejną i zarazem inwazyjną metodą czasowej kardiostymulacji. Polega na przezżylnym wprowadzeniu specjalnej elektrody do czasowej stymulacji serca, głównie u chorych w trakcie resuscytacji z powodu nagłego zatrzymania akcji serca.

Zabieg implantacji najlepiej wykonać w warunkach sali zabiegowej pod kontrolą skopii rentgenowskiej. Obrazowanie za pomocą promieni rentgenowskich pozwala na właściwą lokalizację elektrody endokawitarnej w jamach serca. W wyjątkowych sytuacjach, np. w przypadku braku dostępu do fluoroskopii,

elektrodę do czasowej stymulacji serca można wprowadzić pod kontrolą zapisu elektrokardiograficznego. Wówczas należy połączyć kabel standardowego odprowadzenia V1 elektrokardiogramu z końcówką elektrody do czasowej stymulacji. Wprowadzając elektrodę do przedsionka obserwujemy rosnący zapis przedsionkowy, zmieniający się w zależności od kierunku wprowadzania elektrody i jej położenia oraz narastający sygnał komorowy. W momencie, gdy końcówka elektrody dotyka mięśnia prawej komory, pojawiają się znacznie poszerzone, wysokie zespoły QRS z ujemnymi załamkami T. Konieczne jest zapewnienie dostępu naczyniowego, zwykle przez służbę naczyniową założoną najczęściej z dostępu przez żyłę szyjną wewnętrzną, żyłę podobojczykową lub udową.

Stymulację należy rozważyć w przypadku leczenia pacjentów z objawową bradykardią, oporną na leki antycholinergiczne, β -mimetyki lub inne sposoby leczenia. Natychmiastowa stymulacja jest wskazana zwłaszcza wtedy, gdy blok występuje na poziomie lub poniżej pęczka Hisa.

Wskazania do stymulacji czasowej przy zaburzeniach przewodzenia przedsionkowo-komorowego w świeżym zawałe mięśnia serca przedstawiono w tabeli 1 [6].

Tabela 1. Wskazania do stymulacji czasowej przy zaburzeniach przewodzenia przedsionkowo-komorowego w świeżym zawałe mięśnia serca

Implantacja stymulatora	Lokalizacja zaburzeń przewodzenia	
	proksymalnie	dystalnie
Czasowego	do rozważenia w przypadku istotnej bradykardii z objawami niewydolności skurczowej lewej komory, omdleniem lub ze współistniejącymi dolegliwościami dławicowymi	do rozważenia u chorych z zawałem przednio-przegrodowym i ostrym blokiem dwuwiązkowym
Stałego	ze względu na przemijający charakter zaburzeń przewodnictwa prawie nigdy nie ma wskazań	wskazany u pacjentów z wysokiego stopnia blokiem A–V i blokiem układu bódzoprzewodzącego His–Purkynje, a także u chorych z przemijającym blokiem A–V II° z zaawansowanym i jednoczesnym blokiem wiązek lewej odnogi pęczka Hisa

Siłę zaleceń i klasę wskazań dotyczących stałej stymulacji serca w zaburzeniach przewodzenia w przebiegu ostrego zawału serca przedstawiono w tabeli 2 [10].

Czasowa stymulacja transtorakalna należy do nieinwazyjnych metod stymulacji serca, często określana w piśmiennictwie jako „percussion pacing”. Gdy bradykardia jest tak poważna, że doprowadza do wystąpienia klinicznych cech zatrzymania krążenia zamiast zabiegów resuscytacji krążeniowo-oddechowych, można zastosować zewnętrzną stymulację mechaniczną, pod warunkiem, że zapewni ona prawidłowy rzut serca z minimalnym urazem dla pacjenta. Jest działaniem ratującym życie, stosowanym w celu utrzymania minimalnego przepływu krwi przez ważne narządy wewnętrzne niezbędne dla utrzymania funkcji życiowych czy też do czasu zapewnienia innych nieinwazyjnych/inwazyjnych metod elektrostymulacji serca. Wykonanie stymulacji transtorakalnej polega na powtarzaniu łagodnych i zarazem zdecydowanych uderzeń dłonią ratownika w okolicę przedsercową, bocznie do linii mostkowej lewej. Przed każdym uderzeniem należy unieść dłoń na wysokość nie większą niż 10 cm ponad poziom klatki piersiowej. Jeśli początkowe uderzenia nie wywołują skutecznych hemodynamicznie

pobudzeń komorowych, należy odnaleźć optymalne miejsce przez zmianę lokalizacji uderzenia w okolicę przedsercową.

Tabela 2. Siła zaleceń i klasa wskazań dla stałej stymulacji serca w zaburzeniach przewodzenia w przebiegu ostrego zawału serca

Wskazanie kliniczne	Klasa zalecenia	Poziom wiarygodności
1. Przetrwwały blok p–k III°, poprzedzony lub nie zaburzeniami przewodzenia śródkomorowego. 2. Przetrwwały blok p–k II° typu Mobitz II w skojarzeniu z blokiem odnogi pęczka Hisa, niezależnie od wydłużenia odstępu PR. 3. Przemijający blok p–k III° lub II° typu II w skojarzeniu ze świeżym blokiem odnogi pęczka Hisa.	klasa I	B
Brak zaleceń.	klasa II a	
Brak zaleceń.	klasa II b	

1. Przemijający blok p–k II° lub III° bez bloku odnogi pęczka Hisa. 2. Nowy lub obecny przy przyjęciu blok przedniej wiązki lewej odnogi pęczka Hisa. 3. Przetrwwały blok p–k I°.	klasa III	B
---	-----------	---

Z uwagi na tolerancję pacjenta może się okazać jako konieczne zmniejszenie siły uderzeń aż do momentu uzyskania skutecznego pobudzenia mięśnia sercowego [2].

PODSUMOWANIE

Znajomość wskazań oraz metod przeprowadzania czasowej kardiostymulacji niejednokrotnie pozwoli na wdrożenie szybkiej i skutecznej terapii. Dobór metody leczenia jest jak najbardziej sprawą indywidualną i zależy nie tylko od stanu ogólnego chorego, ale również od aktualnej sytuacji organizacyjnej i kadrowej.

BIBLIOGRAFIA

- Ball Ch, Philips R. *Bradyarytmie*. W: *Medycyna stanów nagłych*. Warszawa: WIG-Press; 2002: 139–140.
- Elektrostymulacja*. W: *Europejska Rada Resuscytacji we współpracy z Polską Radą Resuscytacji, Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne*. Wyd. 2. Kraków: Europejska Rada Resuscytacji; 2007: 122–123.
- Improved reliability of postoperative cardiac pacing by use of bipolar temporary pacing leads. *Eur J Card Pacing Electrophysiol* 1995; 5: 101–108.
- Gray H, Dawkins K, Morgan J. i wsp. *Kwalifikacja do znieczulenia*. W: *Kardiologia*. Gdańsk: Via Medica; 2003: 274.
- Szczeklik A. i wsp. *Metody leczenia zaburzeń rytmu i przewodzenia, Elektrostymulacja serca*. W: *Choroby wewnętrzne*. Wyd. I. Kraków: Medycyna Praktyczna; 2005: 224.
- Braunwald E, Zipes D, Libby P, et al. *Postępowanie u chorych ze świeżym zawałem serca z uniesieniem odcinka ST*. W: *Choroby serca*. Wyd. pol. I. Wrocław: Elsevier Urban & Partner; 2007: 1179–1180.
- Zoll PM. Resuscitation of the heart in ventricular standstill by external electric stimulation. *N Engl J Med* 1952; 247: 768–771.
- Braunwald E, Goldman L. *Rozpoznanie i leczenie chorych z bradyarytmiami*. W: *Kardiologia*. Wyd. pol. I. Wrocław: Elsevier Urban & Partner; 2005: 608.
- Wytyczne dotyczące stymulacji serca i resynchronizacji. Grupa Robocza Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego ds. stymulacji serca i resynchronizacji we współpracy z Europejskim Towarzystwem Rytmu Serca. *Kardiologia Pol* 2007; 65: 1460–1461.
- Elektroterapia: automatyczne defibrylatory zewnętrzne, defibrylacja, kardiowersja i stymulacja*. W: *Wytyczne resuscytacji 2010 Europejskiej Rady Resuscytacji*. Wyd. I. Kraków: Polska Rada Resuscytacji; 2011; 103.
- Machejek J, Lelakowski J, Czunko A, Majewski J. Lata 1952–1962: rewolucyjna dekada w dziejach elektrostymulacji serca. *Folia Cardiol* 2001; 8, 1: 1–4.

Adres do korespondencji:

Adres do korespondencji:

Lek. Leszek Chęciński

Katedra i Klinika Kardiologii Akademii Medycznej

Akademicki Szpital Kliniczny

ul. Borowska 213

50-556 Wrocław

Tel.: 609 808-382

Praca wpłynęła do Redakcji: 20.04.2012 r.

Po recenzji: 26.05.2012 r.

Zaakceptowano do druku: 12.06.2012 r.