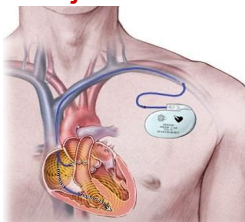




Staća stymulacja serca



KATEDRA KARDIOLOGII CM UMK

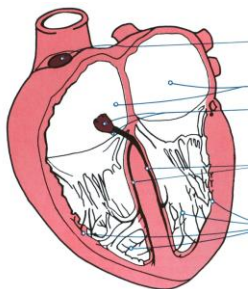
2014

Staća stymulacja serca

W jakim celu wszczepiany jest rozrusznik serca ?

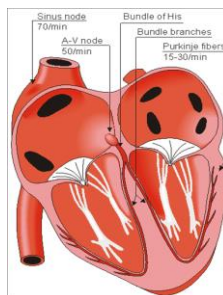
Do wywołania skurczu serca potrzebne jest źródło impulsu elektrycznego, który rozpoczyna skurcz oraz układ przewodzący, który umożliwia dotarcie impulsu elektrycznego do wszystkich jam serca (przedsionków i komór). W warunkach zdrowia rolę źródła sygnału elektrycznego pełni **węzeł zatokowy** nazywany naturalnym rozrusznikiem serca. Zdrowy węzeł zatokowy generuje impuls elektryczny ok. 50 – 80 razy na minutę w okresie spoczynku, a podczas wysiłku przyspiesza pracę serca nawet do 180 razy na minutę. Prawidłowe rozprzestrzenianie się impulsu elektrycznego do wszystkich jam serca zapewnia **węzeł przedsionkowo-komorowy, pęczek Hisa oraz prawa i lewa odnoga pęczka Hisa**.

Staća stymulacja serca Układ bódzocprzewodzący serca



Zbudowany jest z wyspecjalizowanych włókien mięśniowych, które inicjują i koordynują skurcze komór serca.

Staća stymulacja serca Układ bódzocprzewodzący serca



- Węzeł zatokowo – przedsionkowy
 - Węzeł przedsionkowo – komorowy
 - Pęczek przedsionkowo – komorowy Hisa
 - Odnogi prawa i lewa pęczka Hisa
 - Włókna przewodzące Purkiniego
- * Bódcze w obrębie pęczka Hisa i włókien Purkiniego są przewodzone najpierw do mięśni brodawkowatych, a następnie do mięśni ścian komór, umożliwiając w ten sposób skurcz mięśni brodawkowatych przed skurczem komór. Mechanizm ten zapobiega cofaniu się krwi przez zastawkę przedsionkowo – komorową.

Stała stymulacja serca

W przypadku chorób obejmujących węzeł zatokowy (**zespół niewydolnego węzła zatokowego**) lub chorób polegających na uszkodzeniu układu przewodzącego impulsy elektryczne (**blok przedsionkowo-komorowy, bloki odnóg pęczka Hisa**) może dojść do zwolnienia pracy serca lub okresowego zatrzymania pracy serca.

Objawia się to m.in. wolnym tętnem, zawrotami głowy, ciemnieniem przed oczami, omdleniami, upadkami, niewydolnością krążenia. W takich sytuacjach wszczepiamy **rozrusznik serca**, który może zastąpić nieprawidłowo funkcjonujący węzeł zatokowy oraz zapewnić prawidłowe przewodzenie impulsu elektrycznego do komór. Rozrusznik generuje impulsy elektryczne a wychodzące z niego elektrody rozprzodają je do przedsionków i komór, dzięki temu serce może nadal kurczyć się z prawidłową częstotliwością. Zapobiega to zawrotom głowy, omdleniom oraz zatrzymaniu pracy serca.

Stała stymulacja serca

1950 - John Hopps - pierwszy zewnętrzny rozrusznik serca

Stymulatory w latach 50-tych były:

- ✓ ogromne
- ✓ zasilane prądem zmiennym
- ✓ zależne od zewnętrznych elektrod
- ✓ wymagały dużej energii stymulacji, co powodowało dyskomfort pacjenta



Stała stymulacja serca

8 października 1958

- ✓ Sztokholm - Åke Senning (kardiocirurg) i Rune Elmqvist (konstruktor) – implantacja pierwszego w świecie wewnętrznego rozrusznika z elektrodami nasierdżiowymi. Do jego budowy użyto m.in. puszek do pasty „Kiwi”. Działał 3 godziny.



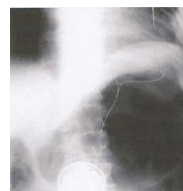
Stała stymulacja serca

Arne Larsson - pierwszy pacjent ze wszczepionym urządzeniem.

- ✓ Z powodu całkowitego bloku serca miał 20–30 napadów MAS dziennie przez ponad pół roku. Zmarł z powodu choroby nowotworowej w wieku 86 lat. Na przestizeni lat przeszedł 5-krotną wymianę elektrod i 22 wymiary urządzeń pochodzących od 11 różnych producentów. Przeżył zarówno kardiocirurga, który implantował mu pierwszy rozrusznik jak i konstruktora pierwszego stymulatora serca.



Od lewej: Elmqvist, Senning i Larsson



Rtg klatki piersiowej Larssona z widocznymi elektrodami i rozrusznikiem

Stała stymulacja serca

1963

- ✓ Gdańsk - pierwszy w Polsce zabieg implantacji rozrusznika wykonany przez prof. Zdzisława Kieturakisa i dr Wojciecha Kozłowskiego.



Szpital pod wezwaniem Najświętszej Maryi Panny w Gdańsku przy zbiegu ulic Łąkowej i Z. Kieturakisa (zdjęcie sprzed 1939 r.)

Stała stymulacja serca

Bydgoszcz

- ✓ początku lat 70-tych – pierwsza implantacja stymulatora została przeprowadzona w Szpitalu im dr A. Jurasza przez dr Janusza Montowskiego i dr Piotra Burduka



Stała stymulacja serca

Rozrusznik jest wielkości większego zegarka, waży ok. 30 g, jego grubość wynosi poniżej 1 cm. Elektrody mają długość ok. 50 cm, składają się z przewodów elektrycznych otoczonych silikonową izolacją, zakończone są niewielką kotwiczką lub wkrętem.

Bateria może wyczerpać się już po paru latach, jednak zwykle wystarcza na ok. 6 - 7 lat. Dzięki stosownemu programowaniu rozrusznika żywotność baterii udaje się w niektórych przypadkach wydłużyć nawet do 10 lat. Dzięki regularnym kontrolom można bez trudu z wyprzedzeniem rozpoznać, że dochodzi do wyczerpywania się baterii i wymienić rozrusznik na nowy

Stała stymulacja serca Kardiostymulator



Stała stymulacja serca

Obwód wszczepialnego rozrusznika serca

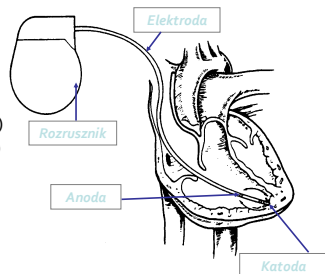
Rozrusznik serca:

- ✓ Bateria
- ✓ Obwody scalone
- ✓ Złącza

Elektrody

- ✓ Katoda (biegun ujemny)
- ✓ Anoda (biegun dodatni)

Tkanka

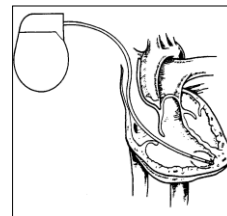


Stała stymulacja serca

Elektrody

Elektrody są izolowanymi kablami

- ✓ Wykrywają i przewodzą **z serca** do obwodów stymulatora depolaryzację mięśnia sercowego
- ✓ Przewodzą **do serca** impulsy elektryczne wygenerowane przez rozrusznik



Stała stymulacja serca

Funkcje stymulatora

- ✓ Wykrywanie aktywności własnej serca
- ✓ Skuteczna stymulacja serca
- ✓ Dostosowanie częstości stymulacji do potrzeb metabolicznych pacjenta
- ✓ Gromadzenie informacji diagnostycznych



Stała stymulacja serca

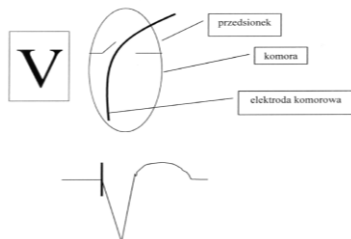
Kod stymulatorowy NASPE/BPEG

Porządek liter w kodzie	I	II	III	IV
Opisywany parametr	stymulowana jama serca	miejsce odbioru potencjałów sterujących	odpowiedź na potencjały sterujące	opcje programowania
Symbol literowy	O – brak A – przedsionek V – komora D – dual (A + V) S – single	O – brak A – przedsionek V – komora D – dual (A + V) S – single	O – brak I – hamowanie T – wyzwalamie D – dual (I + T)	R – zmienna częstość stymulacji (rate modulation)

Stała stymulacja serca Stymulacja komory - V (ventricle)

Pierwsza litera kodu V - układ posiada jedną elektrodę stymulującą w prawej komorze.

Prawidłowa stymulacja jest widoczna w EKG jako wyładowania ze stymulatora, po których **natychmiast** następuje poszerzony zespół QRS (zazwyczaj o morfologii bloku lewej odnogi pęczka Hisa)



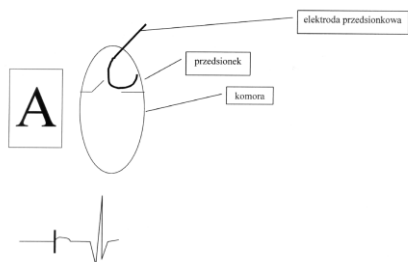
Stała stymulacja serca Jednobiegunowa stymulacja komorowa typu VVI



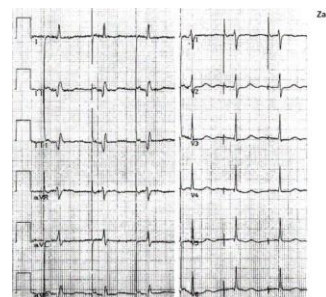
Stała stymulacja serca Stymulacja przedsionka - A (atrium)

Pierwsza litera kodu A - układ posiada jedną elektrodę stymulującą się w prawym przedsionku.

Prawidłowa stymulacja w EKG - wyładowania ze stymulatora, po których **bezpośrednio** następuje załamek P



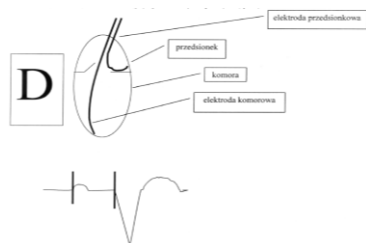
Stała stymulacja serca Jednobiegunowa stymulacja przedsionkowa typu AAI



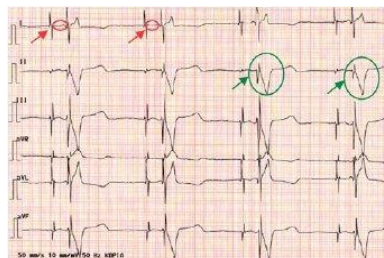
Staća stymulacja serca Stymulacja przedsionka i komory – D (dual)

Pierwsza litera kodu D – układ posiada **dwie** elektrody stymulujące – w prawym przedsionku i w prawej komorze.

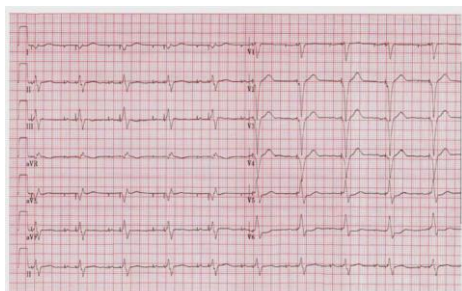
Prawidłowa stymulacja w EKG - pary wyładowań ze stymulatora; **bezpośrednio** po pierwszym z nich następuje załamek P, a po drugim - **natychmiast** następuje poszerzony zespół QRS



Staća stymulacja serca Jednobiegunowa stymulacja przedsionkowo - komorowa typu DDD



Staća stymulacja serca Dwubiegunowa stymulacja przedsionkowo - komorowa typu DDD



Staća stymulacja serca

Wytyczne ESC



Stała stymulacja serca Stymulacja serca w chorobie węzła zatokowego

(zalecenia ESC 2007)

- ✓ Choroba węzła zatokowego w postaci objawowej bradykardii z lub bez reaktywnej tachykardii
- ✓ Omdlenia ze współistnieniem choroby węzła zatokowego
- ✓ Choroba węzła zatokowego w postaci objawowej niewydolności chronotropowej (**klasa I**)
- ✓ Objawowa ChWZ, występująca samoistnie lub po lekach, gdy nie ma dla nich alternatywy terapeutycznej, a nie udokumentowano zależności między objawami a rytmem serca
- ✓ Omdlenia bez innej uchwytnej przyczyny, przy nieprawidłowym wyniku badania elektrofizjologicznego (**klasa IIa**)
- ✓ ChWZ z minimalnymi objawami, HR w spoczynku <40/min. w fazie czuwania i bez udokumentowanej niewydolności chronotropowej (**klasa IIb**)

Stała stymulacja serca Stymulacja serca w nabytym bloku A-V

(zalecenia ESC 2007)

- ✓ Przewlekły objawowy blok A-V III lub II°
- ✓ Choroby nerwowo-mięśniowe (np. miotoniczna dystrofia mięśniowa) przebiegające z blokiem A-V II lub III°
- ✓ Blok A-V III lub II° (Mobitz I lub II):
 - po przeskórnej ablacji łącza A-V
 - po operacji zastawkowej, gdy nie można się spodziewać ustąpienia bloku (**klasa I**)
- ✓ Bezobjawowy blok A-V III lub II°
- ✓ Objawowy blok A-V I° ze znacznym wydłużeniem odstępu PR (**klasa IIa**)
- ✓ Choroby nerwowo-mięśniowe przebiegające z blokiem A-V I° (**klasa IIb**)



Stała stymulacja serca Implantacja stymulatora

Zabieg wszczepienia kardiostymulatora jest przeprowadzany w sali zabiegowej elektrofizjologicznej z zachowaniem najwyższych wymagań odnośnie sterylności. Zabieg jest przeprowadzany w znieczuleniu miejscowym. Stymulator zwykle umieszczany jest podskórnie, na powierzchni klatki piersiowej, po lewej stronie, poniżej obojczyka (u osób leworęcznych rozrusznik wszczepia się po stronie prawej). Wymaga to wykonania nacięcia skóry o długości ok. 4 cm, poniżej obojczyka. Elektrody wprowadzane są do serca poprzez znajdujące się w tej okolicy żyły. Ich położenie sprawdzane jest przy pomocy obrazowania rentgenowskiego. Po zaklinowaniu (zakotwiczeniu) elektrod w stosownym miejscu w sercu, są one łączone ze stymulatorem. Następnie skóra nad rozrusznikiem jest zszywana i zakładany jest opatrunek.



Stała stymulacja serca Powikłania

- ✓ W zdecydowanej większości przypadków zabieg przebiega bez jakichkolwiek powikłań i trwa ok. 40 - 120 minut.
- ✓ W kilku procentach przypadków może dojść w trakcie zabiegu lub w jakiś czas po nim do wystąpienia powikłań.
- ✓ Zaliczmy do nich powikłania względnie niegroźne takie jak wytworzenie krwiaka w miejscu wszczepienia stymulatora, wystąpienia odmy opłucnowej czy odklinowanie (odczepienie się) elektrod w sercu.
- ✓ Bardzo rzadko (< 1% przypadków) dochodzi do groźniejszych powikłań takich jak: zainfekowanie puszki stymulatora i elektrod, zator powietrzny, tamponada serca, bakteryjne zapalenie wsierdza czy nawet zgon.

Stała stymulacja serca

Opieka szpitalna

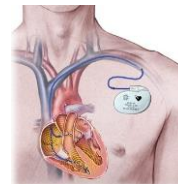
- ✓ Unieruchomienie pacjenta bezpośrednio po zabiegu
- ✓ Profilaktyka antybiotykowa oraz leczenie przeciwbólowe.
- ✓ Ocena pracy stymulatora przed wypisem
- ✓ Zaprogramowanie wybranych funkcji.
- ✓ Monitorowanie występowania powikłań
- ✓ Edukacja chorego
- ✓ Prowadzenie dokumentacji



Stała stymulacja serca

Ocena pracy stymulatora przed wypisem

- ✓ Ocena komunikatów zgłaszanych przez urządzenie (therapy advisor)
- ✓ Stanu baterii i wszczepionych elektrod
- ✓ Próg stymulacji i potencjału wewnątrzsercowego
- ✓ Wstecznego przewodzenia komorowo-przedsionkowego
- ✓ Występowanie arytmii



Stała stymulacja serca

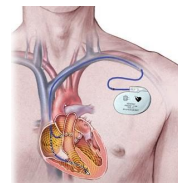
Kontrola urządzenia



Stała stymulacja serca

Monitorowanie występowania powikłań

- ✓ odma opłucnowa
- ✓ krwiak łoży stymulatora
- ✓ infekcja łoży stymulatora
- ✓ wczesna zakrzepica splotu żylnego
- ✓ perforacja mięśnia sercowego
- ✓ dyslokacja elektrody/elektrod
- ✓ stymulacja mięśnia piersiowego
- ✓ i/lub przepony



Stała stymulacja serca

Zalecany czas trwania hospitalizacji

24 godziny zabieg niepowikłany,
chorego niezależnego od stymulatora

3 dni zabieg powikłany,
chory zależny od stymulatora,
chory z cukrzycą,
chory ze sztuczną
zastawką serca

Kilka godzin wymiana stymulatora



Stała stymulacja serca

Ambulatoryjna opieka nad chorym z implantowanym stymulatorem

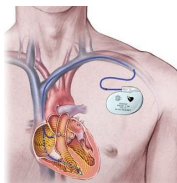
- ✓ Badanie podmiotowe i przedmiotowe
- ✓ Ocena występowania zaburzeń rytmu w tym potencjalnie złośliwych
- ✓ Ocena wszczepionego urządzenia i przeprogramowanie wybranych funkcji
- ✓ Monitorowanie późnych powikłań



Stała stymulacja serca

Monitorowanie późnych powikłań

- ✓ Zakrzepica żyły pachowej
- ✓ Uszkodzenie elektrody/elektrod
- ✓ Uszkodzenie stymulatora
- ✓ Odelektrodowe infekcyjne zapalenie wsierdzia oraz odleżyna w loży stymulatora
- ✓ Późny „exit blok”



Stała stymulacja serca

Powikłania



ELEKTROLECZNICTWO



Nie dotykać!
Urządzenie
elektryczne!

Stymulator nie jest przeciwwskazaniem do przezskórnej stymulacji nerwów obwodowych lub mięśni pod warunkiem zachowania środków ostrożności identycznych jak przy użyciu elektrokoagulacji

Prądy stosowane w elektrolecznictwie:

- ✓ galwanizacja i kąpiele elektryczno-wodne (kąpiel dwu- lub czterekomorowa)
 - prąd stały
- ✓ jonoforeza - prąd stały (do wprowadzenia przez skórę leków, które ulegają dysocjacji)
- ✓ prądy diadynamiczne (DD) na prąd stały nałożony jest jednopółkrowo wyprostowany prąd sinusoidalnie zmienny
- ✓ prądy interferencyjne (prądy Nemeca) prąd zmienny, średniej częstotliwości, dostarczany z aparatu w dwóch obwodach różniących się częstotliwością prądu
- ✓ inne (prądy Traberta, prądy Kotza, prąd neofaradyczny, prądy średniej częstotliwości falujące)

▪ CEL: działanie przeciwbólowe, przeciwzapalne, zmniejszające napięcie mięśni, wzmocnienie mięśni, usprawnienie krążenia obwodowego

ELEKTROLECZNICTWO



Nie dotykać!
Urządzenie
elektryczne!

Każdy prąd może spowodować:

- ✓ czasowe zablokowanie stymulacji (istotne znaczenie tylko u pacjentów stymulatorozależnych)
- ✓ interferencję rytmów (tylko u pacjentów z szybszym od stymulatora rytmem natywnym) w następstwie przejścia pracy stymulatora w tryb asynchroniczny - "noise pacing mode" przeprogramowanie stymulatora (do programu podstawowego - "end of life", zmianę częstotliwości)

Znacznie bardziej na zakłócenia podatne są układy jednobiegunowe (dziś rzadko stosowane), niż popularne układy dwubiegunowe

Decydujące znaczenie ma miejsce przyłożenia elektrod

Sam fakt posiadania stymulatora nie jest bezwzględnym przeciwwskazaniem do elektrolecznictwa !!!

ELEKTROLECZNICTWO

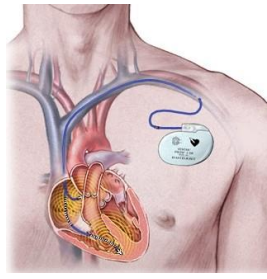


Nie dotykać!
Urządzenie
elektryczne!

Środki ostrożności :

- ✓ ocena stopnia stymulatorozależności tzn. wydolności i stabilności własnego rytmu serca (badanie może być wykonane w ośrodku kontroli stymulatorów)
- ✓ zaprogramowanie stymulatora czyniące go względnie bardziej „odpornym” na zakłócenia (sterowanie w konfiguracji dwubiegunowej, możliwie niski poziom czułości, lub program stymulacji wyzwalanej z bardzo długim okresem refrakcji, podwyższoną amplitudą impulsu itp.)
- ✓ podczas przynajmniej pierwszego zabiegu - monitorowanie EKG lub jeżeli zabiegi zakłócają zapis EKG - monitorowanie tętna za pomocą urządzenia posiadającego funkcję pulsometru
- ✓ po zakończeniu kuracji – pełna kontrola stymulatora i powrót do wcześniej stosowanego programu

Stała stymulacja serca



Dziękuję za uwagę