

# Wyposażenie pracowni przeznaczonej do wykonywania implantacji stymulatora serca, jednostki resynchronizującej, kardiowertera-defibrylatora, ablacji oraz usuwania elektrod — pożądane i niezbędne minimum

Jacek Lelakowski

Klinika Elektrokardiologii Instytutu Kardiologii *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II w Krakowie

## Streszczenie

Zabieg wszczepienia rozrusznika serca (PM), stymulatora resynchronizującego (CRT) lub kardiowertera-defibrylatora (ICD) najlepiej przeprowadzać w sali operacyjnej, a zabieg usunięcia elektrody edokawitarnej — w sali operacyjnej kardiochirurgii. Ablację wykonuje się w sali zabiegowej — elektrofizjologicznej. Do implantacji CRT potrzebny jest dobry aparat rentgenowski z dwoma torami wizyjnymi i możliwością wykonania pełnych skosów. W przypadku usuwania elektrod wewnątrzsercowych wskazane jest posiadanie aparatu rentgenowskiego z bardzo dobrą rozdzielczością obrazu. (Folia Cardiologica Excerpta 2009; 4, 2: 58–61)

**Słowa kluczowe:** personel, warunki lokalowe i wyposażenie, implantacja PM, CRT, ICD, ablacja, zabieg usunięcia elektrody

## Wszczepienie stymulatora serca, stymulatora resynchronizującego

### Kwalifikacje personelu udzielającego świadczenia

Zespół wszczepiający stymulatory serca powinien składać się z odpowiednio przeszkolonych osób wykonujących zabieg. W skład zespołu wchodzi:

- kardiolog odpowiadający za obsługę sprzętu pomiarowego, programowanie stymulatora (w praktyce te czynności wykonuje przeszkolony technik elektrokardiologii);
- chirurg lub kardiolog z doświadczeniem w zakresie wszczepienia stymulatorów serca, chirurgii naczyniowej i nadzorujący przebieg ope-

racji (w praktyce te czynności wykonuje przeszkolony lekarz medycyny); w przypadku implantacji CRT wskazane jest, aby elektrofizjolog posiadał odpowiednie doświadczenie, a w zabiegu uczestniczyło jeszcze 2 operatorów, w tym, aby jeden z nich wcześniej wykonał minimum 200 wszczepień PM lub ICD, 20 nadzorowanych wszczepień CRT i uczestniczył (obserwował) w 15 innych zabiegach;

- instrumentariuszka;
- pielęgniarka zabiegowa;
- salowa.

### Warunki lokalowe udzielania świadczenia

Warunki lokalowe udzielania świadczeń dla zakładów opieki zdrowotnej określono w rozporząd-

**Adres do korespondencji:** Dr hab. med. Jacek Lelakowski, Klinika Elektrokardiologii Instytutu Kardiologii *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego, Krakowski Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, ul. Prądnicka 80, 31–202 Kraków, tel. 504 299 354, faks (0 12) 633 23 99, e-mail: jlelakow@szpitaljp2.krakow.pl



**Rycina 1.** Zestaw kabli i narzędzi chirurgicznych stosowanych do implantacji rozrusznika serca

dzeniu (MZiOS Dz.U.92.74.366), a dodatkowo wymagane są:

- sala operacyjna z aparatem do rentgenoskopii (ramię C, możliwość pełnych projekcji skośnych RAO 25°, LAO 35° i PAO°), torem wizyjnym, możliwością wyświetlania na osobnych monitorach i pełnym wyposażeniem ochrony radiologicznej — fartuchy z gumy ołowiowej, okulary ze szkła ołowiowego, osłony z gumy ołowiowej na gonady i tarczycę;
- sprzęt jednorazowy:
  - wszczepialny stymulator serca PM/CRT,
  - jedna, dwie lub trzy elektrody o biernej lub czynnej fiksacji, wraz z przewodnikami — w zależności od typu wszczepialnego stymulatora, zestawy do kaniulacji zatoki wiecowej, cewniki prowadzące, sondy i przewodniki; optymalna jest sytuacja, gdy podczas zabiegów implantacji CRT są dostępne produkty pochodzące z różnych firm,
  - zestaw do nakłucia żyły podobojczykowej,
  - narzędzia i materiały operacyjne — jednorazowe ostrza, strzykawki, igły metalowe i kaniule plastikowe, gaziki, nici chirurgiczne, płyn do dezynfekcji skóry, lidokaina do znieczulenia miejscowego (ryc. 1),
  - rurki intubacyjne różnych rozmiarów,
  - papier do drukarki testera pomiarowego i programatora, klej,
  - środki cieniujące przy wszczepieniu CRT,
  - zestaw do punkcji worka osierdziowego;
- sprzęt wielorazowy:
  - stół, lampa, narzędzia chirurgiczne (dobrze mieć zestaw do koagulacji i tester do pomiarów parametrów stymulacji),

- programatory stymulatorów,
- aparat EKG z monitorem do obserwacji ciągłej i rejestracji krzywej EKG w trakcie zabiegu, 12-odprowadzeniowy, sprzęt do inwazyjnego monitorowania hemodynamicznego (tzn. dP/dt, ciśnienie tętna) i zestaw do ciągłego monitorowania saturacji tlenowej przy CRT,
- defibrylator zewnętrzny z zestawem reanimacyjnym,
- zestaw do stymulacji czasowej przezżylniej,
- stymulator zewnętrzny do stymulacji przezskórnej,
- aparat do znieczulenia ogólnego w razie potrzeby, szczególnie przydatny przy implantacji ICD, pulsooksymetr, aparat do automatycznego mierzenia ciśnienia tętniczego krwi,
- magnes,
- komplet łączników i śrubokrętów różnych firm, jałowe kable do analizatora parametrów stymulacji (PSA, *pacemaker system analyzer*) [1–3].

## **Wszczepienie kardiowertera-defibrylatora**

### **Kwalifikacje personelu udzielającego świadczenia**

Zespół wszczepiający defibrylatory serca powinien się składać z następujących odpowiednio przeszkolonych osób:

- kardiolog odpowiadający za obsługę sprzętu pomiarowego, programowanie defibrylatora (w praktyce te czynności wykonuje technik elektrokardiologii);
- chirurg lub kardiolog z doświadczeniem w zakresie wszczepiania defibrylatorów serca, chirurgii naczyniowej i nadzorujący przebieg operacji (w praktyce odpowiednio przeszkolony lekarz medycyny);
- anestezjolog;
- instrumentariuszka;
- pielęgniarka zabiegowa;
- pielęgniarka anestezjologiczna;
- salowa.

### **Warunki lokalowe udzielania świadczenia**

Warunki lokalowe udzielania świadczeń dla zakładów opieki zdrowotnej określono w rozporządzeniu (MZiOS Dz.U.92.74.366), a dodatkowo wymagane są:

- sala operacyjna z aparatem do rentgenoskopii, torem wizyjnym i pełnym wyposażeniem ochrony radiologicznej — fartuchy z gumy

- ołowiowej, okulary ze szkła ołowiowego, osłony z gumy ołowiowej na gonady i tarczycę;
- sprzęt jednorazowy:
  - wszczepialny ICD,
  - jedna, dwie lub trzy elektrody wraz z przewodnikami — w zależności od typu ICD,
  - zestaw do nakłucia żyły podobojczykowej,
  - narzędzia i materiały operacyjne: jednorazowe ostrza, strzykawki, igły metalowe i kaniule plastikowe, gaziki, nici chirurgiczne, płyn do dezynfekcji skóry, lidokaina do znieczulenia miejscowego,
  - rurki intubacyjne różnych rozmiarów,
  - papier do drukarki testera pomiarowego i programatora;
- sprzęt wielorazowy:
  - miernik do pomiarów parametrów stymulacji, szoku i sterowania,
  - programatory zależne od typu defibrylatora, oprogramowanie oraz drukarka rejestrująca zapisy elektrokardiogramów wewnątrzsercowych,
  - aparat EKG z monitorem do obserwacji ciągłej i rejestracji krzywej EKG w trakcie zabiegu,
  - defibrylator zewnętrzny z zestawem reanimacyjnym,
  - zestaw do stymulacji czasowej przezskórnej,
  - stymulator zewnętrzny do stymulacji przezskórnej,
  - aparat do znieczulenia ogólnego w razie potrzeby,
  - magnes,
  - komplet łączników i śrubokrętów różnych firm [1–3].

Podsumowując, zabiegi (PM, CRT, ICD) należy wykonywać na salach operacyjnych spełniających jednocześnie kryteria radiologicznych sal zabiegowych. Przeprowadzając zabiegi operacyjne w innych miejscach, lekarz przyjmuje na siebie wszelkie konsekwencje karno-prawne wynikające z takiej sytuacji.

### Ablacja o wysokiej częstotliwości

#### Kwalifikacje personelu udzielającego świadczenia

Zespół wykonujący ablację o wysokiej częstotliwości powinien składać się z odpowiednio przeszkolonych osób wykonujących zabieg. W skład zespołu wchodzi:

- kardiolog odpowiadający za wykonanie ablacji;
- inżynier odpowiadający za działanie zestawu elektrofizjologicznego i zestawu do ablacji (w praktyce jest to technik elektrokardiologii);
- instrumentariuszka;



Rycina 2. Przewody elektryczne, elektrody diagnostyczne i ablacyjne

- pielęgniarka zabiegowa;
- salowa.

#### Warunki lokalowe udzielania świadczenia

Pracownia elektrofizjologii musi spełniać wymogi sanitarno-epidemiologiczne sali zabiegowej oraz kryteria sali radiologicznej. Warunki lokalowe udzielania świadczeń dla zakładów opieki zdrowotnej określono w rozporządzeniu (MZiOS Dz.U.92.74.366), a dodatkowo wymagane są:

- sala zabiegowa (30 m<sup>2</sup>, 3 m wysokości) z aparatem do rentgenoskopii, torem wizyjnym, lampą, gazami medycznymi i pełnym wyposażeniem ochrony radiologicznej — fartuchy z gumy ołowiowej, okulary ze szkła ołowiowego, osłony z gumy ołowiowej na gonady i tarczycę;
- komputerowy zestaw elektrofizjologiczny z 12 lub 24 elektrogramami, stymulator wielofunkcyjny, ablator, ultrasonograf, jeden z systemów elektroanatomicznych;
- zestaw do wkłuć do naczyń;
- dwa zestawy ablacyjne;
- elektrody (ryc. 2), pompa infuzyjna;
- zestaw do nakłucia transseptalnego;
- defibrylator, zestaw reanimacyjny łącznie z lekami [2].

#### Usunięcie elektrody

W skład personelu wykonującego zabieg usuwania elektrody wchodzi: kardiolog z przynajmniej minimalnym doświadczeniem w usunięciu 30 elektrod endokawitarnych pod nadzorem, przeszkolony lekarz asystujący, pielęgniarka asystująca i zabiegowa, technik elektrokardiologii obsługujący RTG, salowa.

Warunki lokalowe, jakie należy zapewnić, to sala operacyjna w pobliżu kardiochirurgii.

Wyposażenie obejmuje ramię C z dobrym jakościowo torem wizyjnym, stół, lampę, elektrokardiograf, aparat do pomiaru ciśnienia tętniczego krwi, pulsooksymetr, narzędzia i materiały chirurgiczne (w razie powikłań torakotomia, srenotomia), echokardiograf z możliwością wykonania badań przezprzetykowych i przezklatkowych, zestawy do usuwania elektrod, defibrylator, zestaw reanimacyjny [1–3].

## Piśmiennictwo

1. Grupa Robocza Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego ds. Stymulacji Serca i Resynchronizacji we współpracy z Europejskim Towarzystwem Rytmu Serca. Wytoczne dotyczące stymulacji serca i resynchronizacji. *Kardiol. Pol.* 2007; 65: 1449–1487.
2. Standardy Świadczenia Usług Medycznych Kardiologia i Kardiochirurgia. Zakład Promocji i Ochrony Zdrowia, Vita-med, Koszalin 1999.
3. Ellenbogen K.A., Kay G.N., Lau C.P. i wsp. *Clinical cardiac pacing, defibrillation, and resynchronization therapy.* Saunders Elsevier, Philadelphia 2007.