

## Pięćdziesiąt lat później. Sztuczne serce – wczoraj, dziś i jutro

Stanisław Sterkowicz

Emerytowany profesor medycyny, kardiolog i historyk medycyny. Od 1981 r. organizuje coroczne ogólnopolskie konferencje kardiologiczne Włocławskiego Towarzystwa Naukowego. Redaguje również książkowe zapisy tych konferencji.



Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska 2008; 5 (2): 216–221

Niedawno, w grudniu 2007 r., ogólnopolskie media doniosły, że w wieku 68 lat zmarł Brytyjczyk Peter Houghton, któremu w 2000 r. po przebytych zawale wszczepiono sztuczne serce. Serce to pozwoliło mu wrócić do aktywnego życia. Przez siedem lat po wszczepieniu sztucznego serca wiele podróżował, chodził po górach. Prowadził również kampanię na rzecz upowszechnienia wszczepiania sztucznego serca jako skutecznej metody w skrajnej niewydolności tego narządu. Houghton zgodził się na ten zabieg, bowiem lekarze dawali mu tylko kilka tygodni życia. Jego zgon nie był spowodowany złym funkcjonowaniem sztucznego serca, lecz niewydolnością narządów wewnętrznych. Przypadek Houghtona stanowi pewien przełom w dotychczasowym stosowaniu sztucznego serca u chorych w skrajnej niewydolności tego organu. Dotychczas sztuczne serce stosowano w niewydolności krążenia na okres przejściowy, do czasu uzyskania możliwości przeszczepienia naturalnego organu uzyskiwanego od dobranej, zmarłego dawcy. Okazało się, że sztuczne serce stanowić może również pewną alternatywę dla transplantacji naturalnego narządu. Nie ulega jednak wątpliwości, że przeszczepienie serca naturalnego daje zawsze większe szanse na długie życie niż sztuczne serce. Ponad 50% chorych po transplantacji serca żyje 10 lat, a wielu z nich powraca nawet do wykonywanej wcześniej pracy. Nieprzecieżalna jest jednak bariera niskiej podaży serc naturalnych do przeszczepienia w stosunku do ogromnej liczby potrzebujących chorych. Natomiast serca sztuczne, o ile spełniać będą wszystkie stawiane im warunki, praktycznie mogą być produkowane bez ograniczeń, a więc odpowiednio do potrzeb. Istnieje tylko bariera ekonomiczna dla ich szerokiego stosowania. Nie są to bowiem aparaty tanie ze względu na szczególne uwarunkowania, jakie muszą spełniać, to jest: nieprzerwanej, bezawaryjnej, wieloletniej pracy, wymagającej stałego zasilania energią.

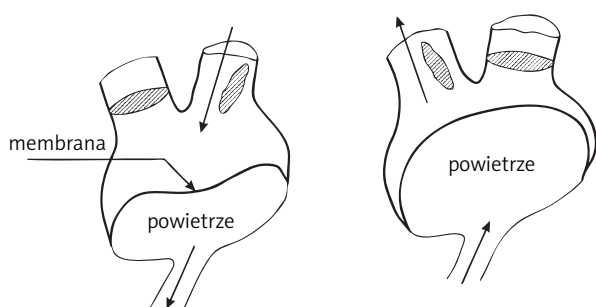
Normalne serce, ważące około 300 g, wyzwała w ciągu minuty 43 kGm energii i zużywa 24 ml tlenu. Ale tylko 14% tej energii wydatkowane jest na pracę mechaniczną. W stanach obciążenia czynnościowego wydajność ta wzrasta do 25–28%. W spoczynku serce kurczy się 60–80 razy na min, pompując

do krwioobiegu 4–5,5 l krwi. Pod wpływem wysiłku czy emocji zwiększa się znacznie liczba skurczów oraz ilość przepompowywanej do krwioobiegu krwi nawet do 12–14 l na min. I taką pracę wykonuje ludzkie serce nieprzerwanie przez całe życie, a więc przeciętnie 80–90 lat. Jak zapewnić sztuczemu sercu źródło energetyczne o takiej mocy? Serce biologiczne, również to implantowane, pozyskuje energię ze związków chemicznych (węglowodanów i tłuszczu) dostarczanych nieprzerwanie z krwią wieńcową do włókien mięśniowych. Rozpad tych związków pod wpływem tlenu dostarcza nieprzerwanie energii potrzebnej do skurczów serca. Jak zapewnić sztuczemu sercu źródło energetyczne dla wykonania podobnej pracy w sposób nieprzerwany przez wiele lat? W konstrukcji sztucznego serca traktuje się je jako dwie pompy ssąco-tłoczące, tłoczące krew do małego i dużego krwioobiegu za pomocą membrany poruszanej pneumatycznie, elektrohydraulicznie, elektrycznie za pomocą przewodów z aparatury umieszczonej na zewnątrz ciała (pozaustrojowo) (ryc. 1).

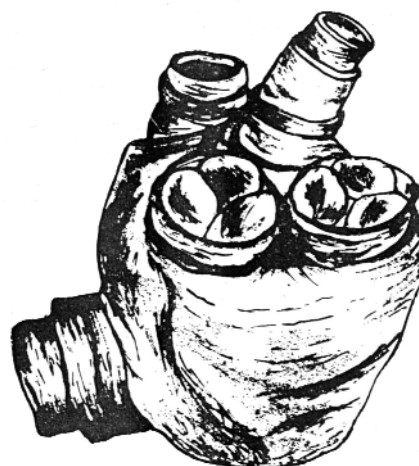
W ciągu życia człowiek produkuje różne energie: kinetyczną, cieplną, chemiczną. Wielu bioinżynierów zastanawiało się, czy można by wykorzystywać ją jako źródła zasilania aparatów wszczepianych człowiekowi. Być może tą drogą wynalezione zostanie również stałe źródło zasilania energetycznego sztucznego serca. Mogłoby to przyczynić się do rozwoju protezytycznego leczenia skrajnych postaci niewydolności serca. Już obecnie próbuje się wykorzystywać energię powstającą przy skurczach mięśni w trakcie chodzenia. Przykładem rozwiązania są zegarki na rękę nakręcane automatycznie podczas ruchu ręki. Wielkie postępy techniki roją więc nadzieję na rozwiązanie w przyszłości tego niezwykle trudnego problemu w zastosowaniu do protez sercowych.

Od II połowy XX wieku bioinżynierzy w różnych ośrodkach na świecie, głównie w Stanach Zjednoczonych, konstruowali różne modele sztucznego serca, wypróbując je laboratoryjnie i na zwierzętach doświadczalnych, najczęściej psach i cielętach. Próbowano różnych źródeł zasilania. Wykorzystywano nawet energię jądrową, używając pierwiastków promieniotwórczych, głównie plutonu.

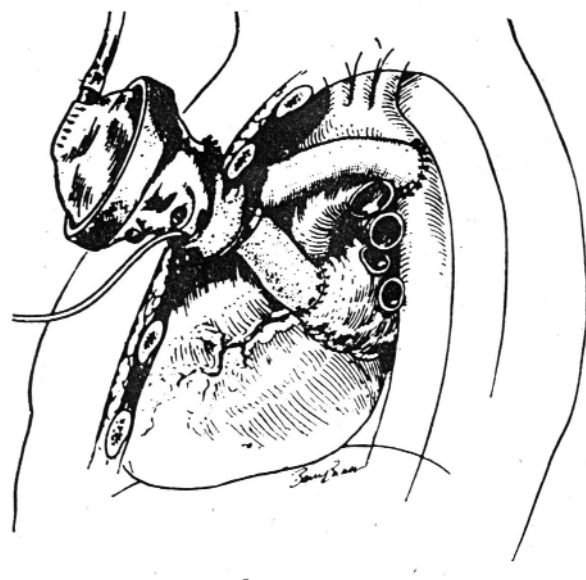
**Adres do korespondencji:** prof. dr hab. n. med. Stanisław Sterkowicz, ul. Hoża 8 m. 32, 87-800 Włocławek, tel. 054 236 23 79, e-mail: sterkowicz@wp.pl



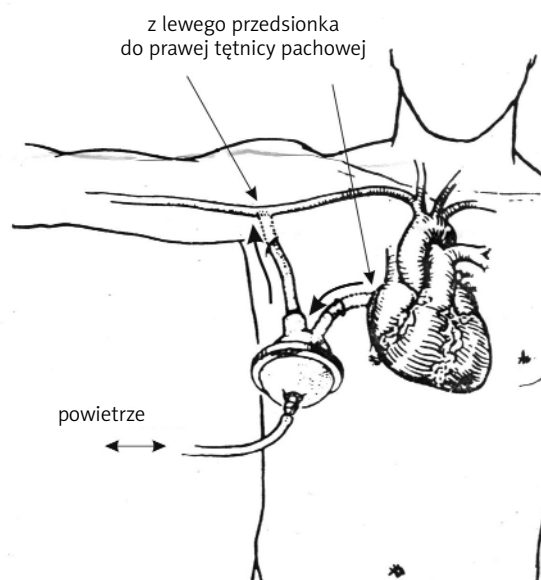
**Ryc. 1.** Schemat działania sztucznych komór napędzanych pneumatycznie



**Ryc. 2.** Sztuczne serce konstrukcji W. Kollfa i T. Akutsu z 1957 r. zasilane pompą pneumatyczną umieszczoną poza ustrojem

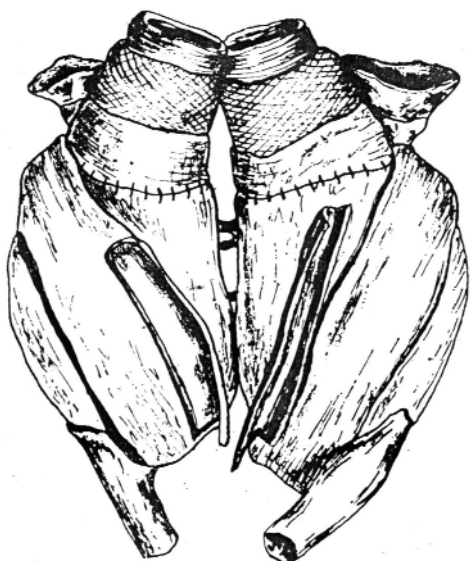


**Ryc. 3.** System wspomagania lewej komory (ALVAD)



W 1957 r. holenderski lekarz William Kolff, twórca sztucznej nerki, wspólnie z doktorem Tet Akutsu w Stanach Zjednoczonych w Klinice Cleveland skonstruowali z gumy silikonowej sztuczne serce, w którym membrana była poruszana sprężonym powietrzem. Wszczepili to serce psu w miejsce naturalnego (ryc. 2.). Pies przeżył z nim zaledwie 90 min. W Europie – w Lyonie we Francji podobne prace nad sztucznym sercem rozpoczął w 1958 r. chirurg Domingo Liotta. Po przeniesieniu się do Argentyny kontynuował je w Cordobie. W marcu 1961 r. na zjeździe Amerykańskiego Towarzystwa Sztucznych Narządów Wewnętrznych w Atlantic City zaprezentował on trzy typy sztucznych serc implantowanych ortotopowo u psów (w worku osierdziowym). Zastosował on róż-

ne źródła zasilania: implantowany silnik elektryczny, pompę obrotową i zewnątrzustrojowo pompę pneumatyczną. Rok później w 1962 r., pracując już w Houston, Domingo Liotta opracował urządzenie wspomagania pracy lewej komory serca nazwane ALVAD (ang. *Aortic Left Ventricular Assist Device*) (ryc. 3.). Jego działanie polegało na pobieraniu krwi z lewej komory i powrotnym wprowadzaniu przez aortę do krwioobiegu przy użyciu pompy. Różni się to od sztucznego serca, bowiem przy tym systemie nie usuwa się serca naturalnego. Wspomaganie krążenia miało umożliwić choremu przeżycie krytycznego okresu do czasu znalezienia dawcy do transplantacji. 19 lipca 1963 r. w Szpitalu Metodystów w Houston kardiochirurg E. Stanley Crawford i Domingo Liotta podłączy-

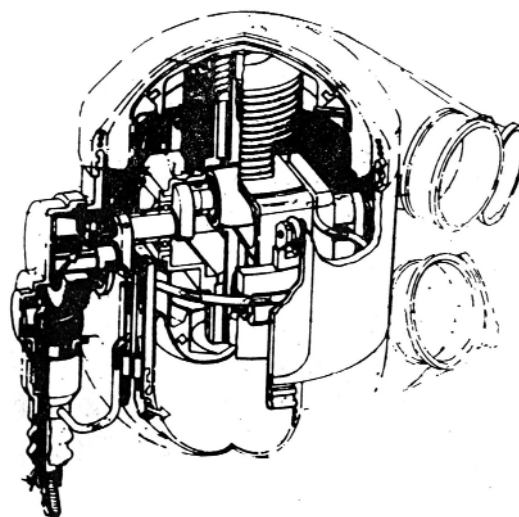


**Ryc. 4.** Sztuczne serce konstrukcji D. Liotta i Ch. Bella wszczępione choremu przez D. Cooleya 4.04.1969 r.

li swój pierwszy kliniczny aparat wspomaganie lewej komory serca u pacjenta, u którego nastąpiło zatrzymanie serca w czasie operacji. Pacjent przeżył cztery dni na wspomaganym krążeniu, ale zmarł z powodu komplikacji wywołanych pierwotnym zatrzymaniem pracy serca. Domingo Liotta kontynuował swoje próby wspomaganie krążenia za pomocą pompy umieszczonej obok pacjenta w Szpitalu Metodystów w Houston. 21 kwietnia 1966 r. kardiochirurdzy Michael DeBakey i Domingo Liotta zastosowali opracowane przez nich urządzenia ALVAD u pacjenta znajdującego się we wstrząsie kardiogenym po operacji serca. U tego pacjenta wystąpiły jednak powikłania neurologiczne i płucne. Chory zmarł kilka dni po założeniu tego urządzenia. W październiku 1966 r. użyli oni ponownie opracowanego przez siebie aparatu wspomaganie lewej komory serca (ALVAD) u innego pacjenta. Chory przeżył szczęśliwie to leczenie i po 10 dniach wspomaganego krążenia opuścił szpital.

System ten wymagał stosowania antykoagulantów i stwarzał niebezpieczeństwo krwotoku mózgowego. Zaletą jego było to, że naturalne serce przetrzymało stan krytyczny. Ta metoda ma szczególne zastosowanie, gdy chorego nie można odłączyć od krążenia pozaustrojowego po operacji.

4 kwietnia 1969 r. w tym samym Szpitalu Metodystów w Houston kardiochirurg Denton Cooley implantował po raz pierwszy na świecie sztuczne serce konstrukcji Domingo Liotty i Charlesa Bella (ryc. 4.) u chorego z pozawałowym tętniakiem serca. Pacjent przeżył zabieg i jego stan się poprawiał. Po 64 godz. poddano go drugiemu zabiegowi usunięcia sztucznego serca i wszczępienia naturalnego uzyskanego od dawcy. 32 godz. po transplantacji pacjent ten zmarł z powodu rozległego grzybiczego zapalenia płuc. Prawdopodobnie zapaleniu temu sprzyjało użycie dużych dawek leków immunosupresyjnych. Ta pierwsza operacja z użyciem sztucznego serca wywołała burzę w świecie medycznym, gdyż Cooley zastosował ten nowatorski sposób leczenia bez zgody lekarskiej komisji etycz-

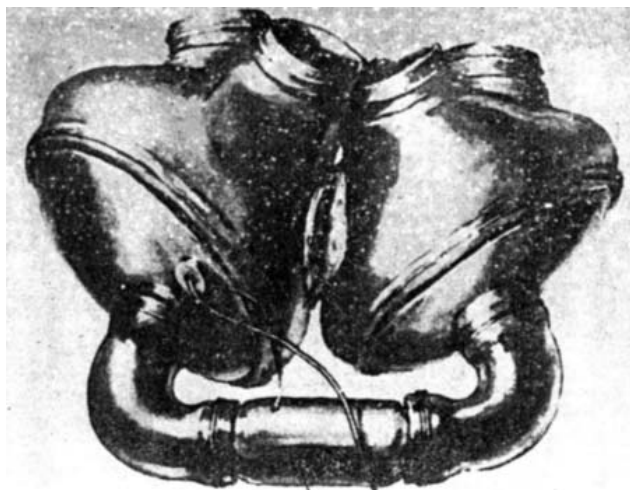


**Ryc. 5.** Sztuczne serce napędzane energią atomową plutonu (ERDA)

nej. Cooley bronił się, że pacjent domagał się tej operacji, a wykonał ją dopiero wtedy, gdy niewydolne serce pacjenta przestało pracować. Ten niepomyślny zabieg wstrzymał na pewien czas próby stosowania zastępczo sztucznego serca jako pomostu dla transplantacji naturalnego. Jednak próby nad konstrukcją sztucznego serca trwały nadal, głównie w Stanach Zjednoczonych, w Centrum Medycznym Uniwersytetu w Utah, w którym dr William Kolff ze współpracownikami stworzył Oddział Sztucznych Narządów, a Kongres Stanów Zjednoczonych przeznaczył na ten cel odpowiednie fundusze.

W latach siedemdziesiątych XX wieku na tymże Oddziale Sztucznych Narządów w Utah opracowano i wypróbowano na psach i cielętach wiele modeli sztucznego serca. Próbowano też różnych źródeł siły napędowej: silnika elektrycznego, pomp pneumatycznych lub hydraulicznych. Sztuczne serce napędzane energią atomową opracowali w 1973 r. D. Cole, W. Hohnes i W. Mott (ryc. 5.). Zastosowano w nim pluton – pierwiastek promieniotwórczy. Urządzenie miało kształt cylindra o długości 10 cm i średnicy 5 cm. Dostarczało 20 W energii. Źródło napędu było bezpieczne i osłonięte przed skutkami termicznymi rozpadu jądra atomowego. Jednak zrezygnowano z tych prób ze względu na powszechne obawy przed skutkami napromieniowania. Opracowano również metody kontrolujące przepływ obwodowy krwi i zmienność rzutu minutowego sztucznego serca w zależności od ciśnienia tętniczego i żylnego oraz ciśnienia parcjalego tlenu i dwutlenku węgla we krwi.

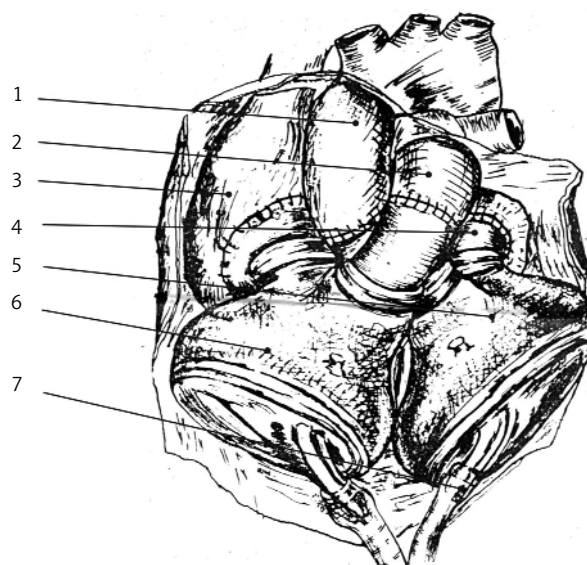
Pierwsze opatentowane sztuczne serce opracował w 1963 r. Paul Winchell. Przekazał on swoje urządzenie na Oddział Sztucznych Narządów Uniwersytetu w Utah. Patentem tym zajął się zespół konstruktorów kierowany przez bioinżyniera dr. Roberta Jarvika. W 1978 r. współpracując z dr. W. Kolffem, wszczępił on cielakowi sztuczne serce zasilane silnikiem elektrycznym. Zwierzę przeżyło ze sztucznym sercem tylko 36 dni. Wypróbowano również sztuczne serce z napędem elektrohydraulicznym (ryc. 6.).



serce elektrohydrauliczne

**Ryc. 6.** Serce elektrohydrauliczne

Zamiast sprężonego powietrza używano w nim oleju silikonowego o małej lepkości. Olej ten poruszał membranę pompy zasilaną cienkim przewodem elektrycznym wyprowadzonym na zewnątrz przez ścianę klatki piersiowej. Badania nad najlepszym modelem sztucznego serca trwały wiele lat. Dokonywano wszechstronnych eksperymentów i ulepszeń. Wykonywano je w laboratoriach i na zwierzętach. Konieczne było bowiem sprawdzenie użyteczności aparatu w ciągu długotrwałego i nieprzerwanego działania. Różne modele sztucznego serca pracowały w warunkach laboratoryjnych bez przerwy, nawet cztery lata. Na ogół zwierzęta z przeszczepionym sercem nie przeżywały jednego roku.



- 1 – aorta
- 2 – tętnica płucna
- 3 – prawy przedsionek
- 4 – lewy przedsionek
- 5 – sztuczna lewa komora
- 6 – sztuczna prawa komora
- 7 – przewody zewnętrzne zasilania pneumatycznego

**Ryc. 7.** Schemat sztucznego serca Jarvik-7 wszczepionego 3.12.1982 r. B. Clarkowi

Konstruktorom sztucznego serca postawiono warunki, jakie winno ono spełniać. Powinno ono posiadać małe rozmiary umożliwiające implantowanie ortotopowo w worku osierdziowym, dostateczne zasilanie energetyczne, bez wy-

**Ryc. 8.** Sztuczne serce Abio-Cor produkcji AbioMed Danvers (Massachusetts, USA)

przewodzenia jakiegokolwiek części na zewnątrz ciała oraz charakteryzować się:

- cichą pracą;
- materiałami użytymi do konstrukcji o dużej trwałości na zginanie, niepowodującymi reakcji immunologicznych ani zaburzeń krzepnięcia oraz niszczenia elementów morfologicznych krwi;
- niskim kosztem umożliwiającym jego powszechne stosowanie, odpowiednio do potrzeb.

Spełnienie wszystkich tych warunków okazało się niezmiernie trudne.

Wskazaniem do wszczęcia sztucznego serca jest skrajna niewydolność serca chorego (frakcja wyrzutowa poniżej 18%, indeks sercowy poniżej 1,5 l/min/m<sup>2</sup>), nieulegająca poprawie w leczeniu farmakologicznym. Przeciwwskazaniem do takiego leczenia jest współistnienie u chorego chorób znacznie ograniczających jego szanse życia, takich jak: przewlekła niewydolność nerek, krwotok mózgowy, nowotwory złośliwe, nadciśnienie płucne, niewydolność wątroby i zakażenia. Względny przeciwwskazaniem jest wiek powyżej 65 lat, narkomania, alkoholizm. W założeniach terapeutycznych uważano, że sztuczne serce ma stanowić pomoc dla chorego, umożliwiającą przetrzymanie okresu krytycznego, do czasu wyszukania odpowiedniego dawcy do transplantacji serca naturalnego.

Po wieloletnich próbach dr Robert Jarvik opracował model sztucznego serca – nazwany od jego nazwiska Jarvik-7 (ryc. 7.). Postanowiono zastosować go u wybranego pacjenta, przebywającego w Klinice Uniwersyteckiej w Utah. Sztuczne serce Jarvik-7 zbudowane było z aluminium i plastyku. Miało zmienny wyrzut krwi ok. 100 ml. Zasilane było pneumatycznie. Urządzenie napędowe ważące 375 funtów znajdowało się poza organizmem chorego. Połączone było z nim przewodami. Rzut minutowy serca przy ciśnieniu w komorze 5–7 mmHg wynosił 4–5 l, a przy ciśnieniu 10–15 mmHg 12–13 l.

2 grudnia 1982 r. kardiochirurg dr William DeVries w Klinice Uniwersyteckiej w Utah wszczępił to serce 61-letniemu dentyście Barneyowi Clarkowi cierpiącemu na skrajną niewydolność.

Przed operacją Barney Clark cierpiał na wodobrzusze, obrzęki kończyn i duszności. Jego ciśnienie krwi wynosiło 85/70, częstość skurczów 100 na min. Frakcja wyrzutowa była mniejsza niż 10%, a indeks sercowy 1,6 l/min/m<sup>2</sup>. Po operacji ciśnienie tętnicze wzrosło do 124/60 mmHg, częstość skurczów wynosiła 85/min, a indeks sercowy wzrósł do 3,2 l/min/m<sup>2</sup>. Po miesiącu od operacji pacjent odbył pierwszy spacer z wózkiem z pompą. Po trzech miesiącach wystąpiło jednak u niego zachtystowe zapalenie płuc, z którego rozwinęło się szybko ogólne zakażenie. Wystąpił wstrząs septyczny i 112 dni po operacji pacjent zmarł. Nie wstrzymało to jednak kardiochirurgów od dalszych operacji wszczepiania sztucznego serca Jarvik-7, a konstruktorów od dalszych usprawnień. Po 90 zabiegach wszczepiania sztucznego serca zahamowano stosowanie tej metody, bowiem większość pacjentów ze sztucznym sercem nie przeżywało pół roku. Stosowano jednak nadal tę metodę

u chorych wymagających niezwykle pilnie transplantacji serca, podczas gdy brakowało dawców. Sztuczne serce Jarvika umożliwiło wielu chorym przeżycie okresu krytycznego i doczekanie do transplantacji serca.

W sztucznym sercu Jarvika wprowadzono z biegiem czasu kilka usprawnień. Najważniejsze były innowacje dr. Hiroaki Harasaki z Kliniki Chirurgicznej w Cleveland. Zastosował on pokrywanie wewnętrznej powierzchni sztucznego serca materiałem niepowodującym krzepnięcia krwi i znamienne obniżającym reakcje immunologiczne (odrzućcia). Drugim usprawnieniem było wprowadzenie zasilania energetycznego implantowanego. Nie powodowało ono termicznego uszkodzenia tkanek. Dzięki tym modyfikacjom powstały już w XXI wieku nowe modele doskonałych aparatów sztucznego serca.

Spółka Abio-Med z Danvers (Massachusetts) w Stanach Zjednoczonych wprowadziła na rynek w 2001 r. pierwsze kompletne urządzenie. Po raz pierwszy użyto go 2 lipca 2001 r. Abio-Cor uzyskało pełną aprobatę 6 września 2005 r. (Humanitarian Use Device) jako spełniające zasady humanitarnego zastosowania u chorych. Uważa się, że Abio-Cor będzie miało powszechne zastosowanie w najbliższych latach. Zwróćmy uwagę na wielkość tego urządzenia (ryc. 8.).

W Phoenix (Arizona), na tamtejszym Uniwersytecie, konstruktorzy, biorąc za podstawę sztuczne serce Jarvik-7, opracowali swój model do implantacji na czas przejściowy (ang. *temporary artificial heart*, TAH-t). Produkcji podjęła się firma Syn-Cardia West (ryc. 9.). Model ten zyskał w 2004 r. aprobatę Urzędu ds. Żywności i Leków (ang. *Food and Drug Administration*) do stosowania u pacjentów w okresie skrajnej niewydolności serca, oczekujących na transplantację. Wśród chorych leczonych w ten sposób prawie 30% doczekało się transplantacji. Najdłuższy czas oczekiwania na transplantację wynosił 620 dni. Po roku od przeszczepienia serca przy życiu pozostawało 86% chorych, a po pięciu latach 64%. Kilka ośrodków w Stanach Zjednoczonych stosuje sztuczne serce Cardio-West na okres przejściowy u chorych oczekujących na możliwość przeprowadzenia transplantacji.

Transplantację serca powszechnie uznaje się za najlepszą metodę leczenia chorych w skrajnej niewydolności serca, niepoddającej się już leczeniu farmakologicznemu. Możliwości stosowania transplantacji serca są jednak bardzo ograniczone przez nieadekwatną do wielkich potrzeb podaż transplantatów biologicznych. Pozyskuje się je bowiem od młodych ludzi, najczęściej zmarłych w następstwie różnego rodzaju wypadków. Musi umrzeć ktoś, aby mógł żyć ktoś inny. Zapotrzebowanie na transplantaty sercowe jest ogromne. Podaż zaś bardzo niska. W Polsce rocznie umiera około 330 tys. ludzi, w tym prawie połowa z nich z powodu chorób serca i naczyń. Na niewydolność serca choruje około 750 tys. osób, a około 6 tys. z nich znajduje się w IV stadium wg NYHA, a więc w skrajnej postaci tej choroby. Ocenia się, że rocznie około 1 tys. tych chorych pilnie wymaga transplantacji dla ratunku przed śmiercią. Takich zabiegów wykonuje się w Polsce rocznie około 130, odpowiednio do uzyskiwanych transplantatów. Ratunkiem więc dla tych chorych, oczekujących na transplantację, jest implantowanie sztucznego serca na okres przejściowy do chwili transplantacji naturalnego

organu. Z deficytu podaży transplantatów wynika, że większość chorych nigdy nie doczeka tego zabiegu. Gdyby jednak wszystkim chorym w skrajnej postaci niewydolności serca, oczekującym na transplantację, implantowano sztuczne serca, to chorzy tacy z implantowanymi sztucznymi sercami, najnowszych konstrukcji, mają szansę przeżycia nawet kilkuletniego okresu w niezłym stanie ogólnym. Pokazuje to wyraźnie przykład pierwszego pacjenta Barneya Clarka, któremu wszczepiono sztuczne serce Jarvik-7. Jego indeks serca bezpośrednio po tym zabiegu wzrósł prawie dwukrotnie. Obecnie produkowane sztuczne serca są coraz doskonalsze i umożliwiają chorym względnie długi okres przeżycia.

Jest rzeczą pewną, że ogromna większość chorych wymagających transplantacji serca nie doczeka tego zabiegu. Według statystyk niemieckich, w tym kraju na przeszczep serca oczekuje około 20 tys. chorych rocznie. Biuro Ocen Technicznych przy Kongresie Stanów Zjednoczonych ocenia, że na transplantację biologicznego lub sztucznego serca oczekuje około 80 tys. Amerykanów. Przenosząc te dane na warunki polskie, można przewidywać, że zapotrzebowanie na sztuczne serce w naszym kraju sięga około 10 tys. chorych rocznie.

Koszt jednego sztucznego serca (pod koniec XX wieku) wynosił w Stanach Zjednoczonych ok. 50 tys. dolarów. Aby więc pokryć zapotrzebowanie na sztuczne serca w Polsce dla chorych na skrajną niewydolność serca potrzeba około 1 mld zł rocznie. Jest to z pewnością bariera ekonomiczna, którą w naszym kraju, przy wielkim niedoborze środków finansowych w publicznej opiece zdrowotnej, trudno będzie pokonać. Nie jest to jednak przeszkoda, której nie da się przełamać w przyszłości. Natomiast bariery podaży transplantatów serca adekwatnie do potrzeb chorych z pewnością nie da się nigdy pokonać. Na całym świecie wykonuje się obecnie nie więcej niż 5 tys. transplantacji serca rocznie

(w Polsce około 130), podczas gdy potrzeby są wielokrotnie wyższe. Cała nadzieja dla chorych na skrajną niewydolność serca leży więc w sztucznych sercach. Wraz z wielkim postępem techniki będą one z biegiem czasu coraz doskonalsze i tańsze. Przyniesie to ratunek chorym zagrożonym utratą życia. Można więc liczyć na to, że wielu producentów sprzętu medycznego na całym świecie będzie starać się zapewnić dostateczną podaż coraz doskonalszych sztucznych serc. Przykład Petera Houghtona, opisany we wstępie, świadczy o tym, że zastosowane w odpowiednim czasie sztuczne serce zapewnić może ratunek przed śmiercią i powrót do normalnego życia. Jeśli zawodzi farmakoterapia, jeśli nikłe są szanse na transplantację, nadzieją dla chorych cierpiących na niewydolność serca jest implantacja sztucznego serca. Szkoda tylko, że ta wielka nadzieja lecznicza dla tysięcy chorych na świecie jest jeszcze w małym stopniu wykorzystywana. Protetyka serca to obecnie medycyna elitarna, ale z wielkimi perspektywami rozwojowymi.

Zróbmy bilans światowy. Na 5 mld ludzi żyjących na świecie każdego roku umiera ok. 25 mln z powodu chorób serca i naczyń. Około 75 mln ludzi choruje na niewydolność serca w różnych jego stadiach, w tym około 750 tys. znajduje się w skrajnej jej postaci (NYHA IV). Do transplantacji serca kwalifikuje się około 75 tys. rocznie. Wykonuje się ich obecnie mniej niż 5 tys. rocznie (w Polsce około 130). Pozostali chorzy nie uzyskawszy skutecznej pomocy, umierają. Ratunkiem dla nich jest protetyka serca realizowana jednak w niewielkim stopniu i w nielicznych krajach. Nie istnieją możliwości zwiększania podaży transplantatów serca do potrzeb chorych. Protezy sercowe (sztuczne serca) mogą pokrywać zapotrzebowanie całkowicie. Limitowanie ich produkcji wynika z wysokich kosztów. Mimo tych ograniczeń protetyka sercowa ma niewątpliwie wielkie perspektywy rozwoju.

## Komentarz

Marian Zembala



W roku 2008 nikt już nie kwestionuje przydatności mechanicznego wspomaganie krążenia, co więcej: nie tylko kardiochirurdzy czy anestezjology, ale i sami kardiologowie, wobec chorego z ostrą i ciężką niewydolnością serca, sięgają po nowe i skuteczne możliwości leczenia. Zastugą prof. Stanisława Sterkowicza, wybitnego polskiego lekarza, kardiologa, internisty, ale zarazem znakomitego publicysty i społecznika, jest przypomnienie nam drogi, jaką na świecie przebyła medycyna w chorobach serca, płuc i naczyń, aby mechaniczne wspomaganie krążenia mogło lepiej służyć potrzebującemu choremu.

Nikt w naszym kraju nie ma najmniejszych wątpliwości, że inicjatorem, a jednocześnie trwałym symbolem takiego działania był i jest prof. Zbigniew Religa. To jego determinacja doprowadziła do poszukiwania i stworzenia we wspó-

pracy z ośrodkami w Brnie, Moskwie, Rostoku i Berlinie polskich komór wspomaganie krążenia. Dzisiaj dzięki zabrzańskim komórkom zdołaliśmy w ośrodkach w Warszawie, Zabrzu, Gdańsku, Katowicach, Krakowie i kilku pozostałych uratować wielu chorych. Aktywność tak utalentowanych zabrzańskich konstruktorów, bioinżynierów, jak inż. R. Kustos, dr Z. Nawrat, dr P. Wilczek jest gwarancją naszego dalszego rozwoju. Niwelowane są także kolejne bariery i ograniczenia, aby zwiększyć dostępność urządzeń najlepszych i najskuteczniejszych, chociaż nadal kosztownych, produkowanych za granicą.

Pamiętajmy zawsze o dokonaniach pionierów, ich odważnej wizji i strategii, za którą czasami nie byliśmy w stanie nadążyć w leczeniu. Nie tylko my zresztą nie nadążaliśmy za Religą, inni nie nadążali za Liottą, Bucherlem, De Bakeyem. Trudno jest doścignąć pionierów w ich najważniejszym życiowym wyścigu. Byli po prostu od nas lepsi.