

## Autoreferat

## 1. Imię i Nazwisko.

Aleksander Maciąg

## 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

Lekarz: I Wydział Lekarski Akademii Medycznej w Warszawie obecnie Warszawski Uniwersytet Medyczny 1996r.

Doktor nauk medycznych: tytuł rozprawy doktorskiej „Profilaktyczne wszczepienie automatycznego kardiowertera-defibrylatora u pacjentów z niewydolnością serca o etiologii niedokrwiennej. Ocena kliniczna i długoterminowa.” Instytut Kardiologii im. Prymasa Tysiąclecia Stefana Kardynała Wyszyńskiego w Warszawie 2010r.

Promotor: Profesor dr hab. med. Hanna Szwed

Recenzenci: Profesor dr hab. med. Zbigniew Kalarus

Profesor dr hab. med. Grzegorz Opolski

Uzyskane specjalizacje:

Lekarz chorób wewnętrznych 1999r.

Specjalista chorób wewnętrznych 2004r.

Specjalista kardiolog 2006r.

Certyfikat indywidualny European Heart Rhythm Association „Europejskiego Specjalisty w Zakresie Stymulacji Serca i Terapii Automatycznymi Kardiowerterami Defibrylatorami” 2007r.

Certyfikat indywidualny Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego „Eksperta elektroterapii” w zakresie wszczepialnych urządzeń 2014r.

Certyfikat indywidualny Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego „Operatora Elektrofizjologii” w zakresie badań elektrofizjologicznych i ablacji 2014r.

### 3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych.

2017 do chwili obecnej Adiunkt w II Klinice Choroby Wieńcowej Instytutu Kardiologii

2015 -2017 Asystent w II Klinice Choroby Wieńcowej Instytutu Kardiologii

1997-2015 Lekarz, Kardiolog w II Klinice Choroby Wieńcowej Instytutu Kardiologii

1996-1997 staż podyplomowy

Z II Kliniką Choroby Wieńcowej Instytutu Kardiologii (kierownik prof. dr n. med. Hanna Szwed) jestem związany od zakończenia stażu podyplomowego, aż do chwili obecnej. Przez cały okres zatrudnienia kontynuowałem rozwój zawodowy prowadzący do uzyskania specjalizacji lekarza chorób wewnętrznych w 1999r., specjalisty chorób wewnętrznych w 2004r. i kardiologa w 2006r. Zdobyte doświadczenie pozwala mi prowadzić opiekę nad pacjentami szczególnie z zaburzeniami rytmu serca ale również w zakresie intensywnej opieki medycznej.

Od początku pracy zawodowej swoje profesjonalne zainteresowania związałem z elektroterapią. Stopniowo uzyskiwałem samodzielność w implantacji układów stymulujących serce, automatycznych kardiowerterów-defibrylatorów. Dodatkowo rozwijałem umiejętności w przeprowadzaniu zabiegów ablacji przeczyniowych, wykonywanych również u pacjentów z organiczną chorobą serca w tym ablacji migotania przedsionków i częstokurczy komorowych. Od wielu lat zdobywam doświadczenie w wykonywaniu zabiegów z wykorzystaniem trójwymiarowych systemów elektroanatomicznych.

Od 2001r brałem udział we wprowadzaniu do praktyki klinicznej terapii

resynchronizującej. II Klinika Choroby Wieńcowej była jednym z pierwszych ośrodków w Polsce zajmujących się rozwijaniem terapii resynchronizującej. Do chwili obecnej wykonałem ponad 500 zabiegów implantacji, wymian i rewizji układów resynchronizujących również u pacjentów poddawanych zabiegom usuwania elektrod, co czyni moje doświadczenie unikalnym na skale krajową.

Potwierdzeniem profesjonalnego wykszolenia jest zdanie egzaminu European Heart Rhythm Association w czerwcu 2007 z najwyższą notą w sesji, co upoważnia do posługiwania się tytułem Europejskiego Specjalisty w Zakresie Stymulacji Serca i Terapii Automatycznymi Kardiowerterami Defibrylatorami. Od 2014 roku mam nadany przez Polskie Towarzystwa Kardiologiczne certyfikat indywidualny „Eksperta elektroterapii” w zakresie wszczepialnych urządzeń oraz „Operatora Elektrofizjologii” w zakresie badań elektrofizjologicznych i ablacji.

Od 2008 roku brałem udział w tworzeniu, jednego z nielicznych w Polsce (jeden z sześciu istniejących w 2008r), ośrodka leczącego powikłania elektroterapii, opartego na współpracy pomiędzy Klinikami Instytutu Kardiologii. Wniósłem istotny wkład w organizację, tworzenie procedur bezpieczeństwa, rozwój techniki operacyjnej zespołu oraz rozpropagowanie przezżylnego usuwania elektrod (TLE). W chwili obecnej jestem jednym z liderów zespołu oraz samodzielnym operatorem w zakresie przezskórnego usuwania elektrod po wykonaniu ponad 250 zabiegów o różnym stopniu trudności i usunięciu ponad 400 elektrod. Najstarsze z usuwanych przeze mnie elektrod implantowane były ponad 27 lat wcześniej. Wraz z podnoszeniem kwalifikacji odnośnie przezżylnego usuwania elektrod kontynuuję szkolenia adeptów rozpoczynających zabiegi TLE pod moim nadzorem. Współpracowałem przy prowadzeniu na terenie Instytutu Kardiologii rejestrów zabiegów

przeżyłnego usuwania elektrod zarówno europejskiego ELECTRa (European Lead Extraction ConTRolled) nadzorowanego przez EHRA jak i krajowego, efektem tej współpracy jest jedna z prac oryginalnych (Pozycja 6 rozdziału IB „Wykazu opublikowanych prac naukowych” Endocardial Lead Extraction in the Polish Registry – clinical practice versus current heart rhythm society consensus. Arch Med Sci. 2014).

Rozpropagowanie zdobytej wiedzy dotyczącej TLE wiązało się z przygotowywaniem publikacji, których jestem autorem i współautorem (Pozycje piśmiennictwa „Wykazu opublikowanych prac naukowych” od 1 do 6 rozdziału IB oraz pozycje 16 i 19 z rozdziału II A a także 22 z rozdziału D). Brałem również udział w organizacji konferencji zajmujących się tematyką powikłań elektroterapii (“Powikłania stymulacji” Zamość 2017 pod patronatem Sekcji Rytmu Serca Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego i Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego oraz Przeżyłne usuwanie elektrod Warsztaty szkoleniowe dla zaawansowanych Promnice 2014 Sekcji Rytmu Serca Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego). Tematykę powikłań elektroterapii prezentowałem na licznych wykładach zarówno na konferencjach tematycznych jak i ogólnokardiologicznych (Referaty z rozdziału K pozycje 1, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 19, 22, 24, 25, 49 „Wykazu opublikowanych prac naukowych”). Byłem jednym z wykładowców Kursu „Powikłania Elektroterapii” będącego częścią Konferencji Sekcji Rytmu Serca Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego POLSTIM 2015 jak również w trakcie Konferencji Sekcji Rytmu Serca Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego POLSTIM 2017 oraz międzynarodowej konferencji Progress in Cardiac Pacing w Rzymie w latach 2014 oraz 2016.

4. Wskazanie osiągnięcia\* wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.):

a) tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego,

**Optimalizacja postępowania terapeutycznego, przy wykorzystaniu przezskórnego usuwania elektrod, u pacjentów, u których wystąpiły powikłania elektroterapii.**

b) (autor/autorzy, tytuł/tytuły publikacji, rok wydania, nazwa wydawnictwa),

1. **Maciąg A**, Syska P, Przybylski A, Kuśmierski K, Sterliński M, Oręziak A, Pytkowski M, Różański J, Szwed H.: The effectiveness of transvenous leads extractions implanted more than 10 years ago. *Cardiol J.* 2014;21(4):419-424. doi:10.5603/CJ.a2013.0143  
IF=1,062; MNiSW=20
2. **Maciąg A**, Syska P, Sterliński M, Przybylski A, Sitkowska E, Oręziak A, Bilińska M, Kuśmierczyk M, Szwed H. Lead extraction: The road to successful cardiac resynchronization therapy. *Cardiol J.* 2015; 22(2):188-193. doi: 10.5603/CJ.a2014.0064.  
IF=1,130; MNiSW=20
3. **Maciąg A**, Syska P, Kuśmierski K, Broy B, Sterliński M.: One step behind to step ahead – femoral approach to stabilize and to extract functional pacing lead to regain venous access. Case report. *Postep Kardiol Inter.* 2013;9(3):310-312. doi: 10.5114/pwki.2013.37519  
IF=0,066; MNiSW=15

4. **Maciąg A**, Syska P, Sterliński M, Kołodzińska A, Oręziak A, Kuśmierski K, Marciniak-Emmons M, Przybylski A, Szumowski Ł, Opolski G, Szwed H. Occurrence and extraction of implantable cardioverter-defibrillator leads with conductor externalization. *Cardiol J*. 2017 Aug 25. doi: 10.5603/CJ.a2017.0100.

IF= 1.256 ; MNiSW=20

5. **Maciąg A**, Syska P, Oręziak A, Przybylski A, Broy B, Kołsut P, Zając D, Bilińska M, Sterliński M, Szwed H, Long term temporary pacing with active fixation lead. *Kardiol Pol*. 2015;73(12):1304-1309. doi: 10.5603/KP.a2015.0093.

IF=0,878 ; MNiSW=15

6. Chudzik M, Kutarski A, Mitkowski P, Przybylski A, Lewek J, Małeczka B, Smukowski T, **Maciąg A**, Śmigielski J.: Endocardial Lead Extraction in the Polish Registry – clinical practice versus current heart rhythm society consensus. *Arch Med Sci*. 2014;10(2):258-265. doi: 10.5114/aoms.2013.33434.

IF=2,030; MNiSW=25

IF cyklu publikacji wynosi 6,422; Punktacja MNiSW cyklu publikacji wynosi 115

W załączeniu przedstawiono oświadczenia współautorów określające indywidualny wkład każdego z nich w powstanie publikacji.

c) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.

Wraz z wydłużającym się czasem przeżycia pacjentów z wszczepionymi urządzeniami (CIED) i dużą liczbą elektrod w układzie żylnym, coraz częściej zachodzi potrzeba leczenia powikłań lub zmiany sposobu terapii. Wynika to zarówno z postępu choroby podstawowej jak również z rozszerzających się wskazań do bardziej zaawansowanych form terapii np. do zastosowania automatycznego kardiowertera-defibrylatora (ICD) czy terapii resynchronizującej (CRT). W przypadku dłuższego spodziewanego przeżycia chorych,

zalecane jest rozważenie usunięcia uszkodzonych lub zbędnych elektrod. Istotne jest to zwłaszcza w przypadku elektrod, które ze względu na swoją budowę czy sposób uszkodzenia mogą stanowić zagrożenie dla pacjenta w przyszłości. Dodatkowo, w przypadku niedrożności układu żylnego, czy to na poziomie żyły podobojczykowej, bezimiennej, czy głównej górnej, usunięcie elektrod jest konieczne dla utrzymania dostępu żylnego. W przypadku powikłań infekcyjnych, związanych z wszczepionymi urządzeniami usunięcie wszczepionego układu wraz ze wszystkimi elektrodami (TLE) jest postępowaniem z wyboru, pozwalającym osiągnąć możliwie najniższą śmiertelność i umożliwiającym całkowitą eliminację infekcji.

Charakterystyka kliniczna pacjentów poddawanych zabiegom przezskórnego usuwania elektrod utrudnia lub wręcz uniemożliwia zaplanowanie badania randomizowanego obejmującego postępowanie z pacjentami z powikłaniami elektroterapii. Dlatego też prezentowane poniżej badania retrospektywne i rejestrowe pomimo istotnych ograniczeń, szczególnie odnośnie kryteriów włączenia, niosą istotne informacje dla lekarzy i pacjentów w codziennej praktyce. Doświadczenie i zdobyta wiedza i pozwalają na optymalną kwalifikację do zabiegów i ich przeprowadzenie u tych szczególnie obciążonych chorych zapewniając długofalowe dobre rokowanie.

Celem prezentowanego monotematycznego cyklu prac zatytułowanego **„Optymalizacja postępowania terapeutycznego, przy wykorzystaniu przezskórnego usuwania elektrod, u pacjentów, u których wystąpiły powikłania elektroterapii”** jest poprawa długofalowego rokowania pacjentów poprzez odpowiednią kwalifikację pacjentów, najkorzystniejszy sposób przeprowadzania zabiegów TLE, postępowanie w okresie okołoperacyjnym oraz zachowanie dostępu żylnego.

Cele szczegółowe cyklu stanowią weryfikację następujących hipotez badawczych:

1. Ocena skuteczności i bezpieczeństwa wykonywania przezskórnego usuwania elektrod w przypadku powikłań infekcyjnych, naczyniowych i mechanicznych związanych z układami do elektroterapii serca pozostających kilkanaście lat w układzie naczyniowym.
2. Sposób uzyskania skutecznej terapii resynchronizującej w przypadku chorych z nadmiarem elektrod, niedrożnością układu żylnego po implantacji lub z uszkodzeniem dotychczasowych elektrod w układach resynchronizujących.
3. Postępowanie z pacjentami z obecną eksternalizacją przewodników elektrod defibrylatorowych.
4. Prowadzenie chorych zależnych od stałej stymulacji serca w okresie okołoperacyjnym związanym z przezskórnym usuwaniem elektrod z przyczyn infekcyjnych.
5. Ocena zmian w kwalifikacji do zabiegów przezskórnego usuwania elektrod na podstawie wielośrodkowych polskich doświadczeń.

**Ad. 1** W pierwszej pracy z cyklu *The effectiveness of transvenous leads extractions implanted more than 10 years ago*. oceniałem wskazania do zabiegów przezskórnego usuwania elektrod (TLE), ich skuteczność i bezpieczeństwo u pacjentów z elektrodami implantowanymi powyżej dziesięciu lat przed zabiegiem ekstrakcji.

Powikłania infekcyjne związane z wszczepialnymi urządzeniami do elektroterapii są jednoznacznym wskazaniem klasy I do usunięcia układu w całości. Były one wskazaniem do ekstrakcji u większości pacjentów (62%). U pozostałych, decyzja o zabiegu była uzależniona od nadmiaru elektrod lub niedrożności w układzie żylnym. W przypadku wskazań nieinfekcyjnych wykonanie TLE jest zaleceniem klasy II i powinno być zależne zarówno od



ilości elektrod w układzie naczyniowym, oczekiwanego czasu przeżycia pacjenta jak i spodziewanych długoterminowych powikłań. Prezentowana praca jest podsumowaniem doświadczeń usuwania elektrod o długotrwałym przebywaniu w układzie sercowo-naczyniowym przy użyciu mechanicznych technik ekstrakcji. Najdłuższy okres od implantacji do wykonanego przeze mnie usunięcia, który wynosił 330 miesięcy –ponad 27 lat - zanotowano w przypadku elektrody stymulatorowej; maksymalny czas funkcjonowania usuniętej elektrody defibrylującej wyniósł 251 miesięcy - ponad 20 lat.

Jednym z kluczowych elementów, decydujących o dużej skuteczności usuwania elektrod w badanej grupie i niskim odsetku powikłań, była możliwość korzystania z różnorodnych narzędzi dedykowanych do usuwania elektrod. Dodatkowym atutem było wykorzystanie do usuwania dostępu żylnego zarówno z miejsca implantacji oraz w przypadku komplikacji, z odległych od miejsca wszczepienia (np. udowego lub od żyły szyjnej). Podobnie jak w doniesieniach z innych ośrodków o dużym doświadczeniu, najczęściej stosowano teleskopowe koszulki obracane ręcznie osiągając dużą skuteczność i bezpieczeństwo zabiegów. Dodatkowo wydaje się, że takie narzędzie pozwala na delikatniejsze dawkowanie energii zastosowanej do odcięcia zrostów. Rzadziej stosowane przez nas były mechaniczne koszulki autorotacyjne wyposażone w przekładnie wzmacniające dostarczoną siłę oraz metalową koronę do uwalniania zrostów. Są bardzo użyteczne w przypadku masywnych zrostów czy zwapnień, nie zawsze związanych z najstarszymi elektrodami a raczej z cechami osobniczymi pacjenta. Uzyskane wyniki oraz doświadczenie operatorów wskazuje również na istotny wpływ usztywnienia elektrod mandrynami lub mandrynami blokującymi się w końcówce elektrody. Dodatkowo w porównaniu do innych stosowanych metod ekstrakcji obejmujących koszulki laserowe można stwierdzić, że uzyskano lepsze wyniki w zakresie bezpieczeństwa.

Na podstawie prezentowanej pracy można stwierdzić, że przezżylna ekstrakcja elektrod pozostających kilkanaście lat w układzie naczyniowym jest skuteczną i bezpieczną metodą leczenia powikłań infekcyjnych, naczyniowych i mechanicznych, związanych z układami do elektroterapii serca.

**Ad.2** W kolejnej pracy z cyklu *Lead extraction: The road to successful cardiac resynchronization therapy*. zająłem się techniką usuwania elektrod u pacjentów z powikłaniami związanymi z układami resynchronizującymi jak i metodą rozbudowy uprzednio wszczepionego urządzenia, w celu uzyskania skutecznej resynchronizacji. Jest to jedna z pierwszych opublikowanych prac odnoszących się do specyficznej populacji pacjentów z układami resynchronizującymi. Zabiegi rozbudowy układów z jednoczesnym usunięciem elektrod stanowią duże wyzwanie dla operatorów ze względu na bardzo złożony i czasochłonny charakter procedur. Niewydolność serca, będąca wskazaniem do terapii resynchronizującej, dodatkowo komplikuje i tak trudną sytuację kliniczną tych pacjentów.

W latach od 2008 do 2013 przeprowadzono zabiegi przezżylnego usunięcia elektrod z jednoczesnymi zabiegami implantacji układu resynchronizującego CRT, większości z funkcją kardiowersji i defibrylacji, u 15,5% pacjentów poddawanych TLE w naszym ośrodku. Wszystkie zabiegi usuwania elektrod połączone z jednoczesną implantacją nowego układu wykonywane były ze wskazań nieinfekcyjnych. Wykonywano zarówno rozbudowę układu stymulującego jedno, dwujamowego i resynchronizującego oraz kardiowertera-defibrylatora do układu kardiowertera-defibrylatora z funkcją resynchronizacji oraz rewizję układów resynchronizujących z powodu uszkodzenia elektrod lub ich dyslokacji.

Jedną z najbardziej istotnych klinicznie metod, opisywaną w artykule, z uwagi na rosnące znaczenie strategii zarządzania dostępem żylnym, było odzyskanie dostępu naczyniowego w przypadku niedrożności układu żylnego czy to na poziomie żyły

podobojczykowej, bezimiennej czy żyły głównej górnej. Dotychczas, tacy pacjenci byli zdani na implantację elektrod po przeciwnej stronie klatki piersiowej lub poprzez torakotomiomię. Przechodząca przez niedrożną żyłę elektroda, pozwala utworzyć drogę do implantacji nowych niezbędnych elektrod. W takiej sytuacji, można usunąć zarówno elektrody zbędne, jak również, w wyjątkowych przypadkach, poświęcić sprawną i potencjalnie użyteczną elektrodę. Taka sytuacja wystąpiła u jednego z opisywanych pacjentów, gdzie konieczne było zastosowanie bardziej zaawansowanych technik odzyskania dostępu żylnego. W celu pokonania zakrzepniętego odcinka naczynia konieczne było usztywnienie elektrody pomiędzy dostępem podobojczykowym a założoną z dostępu od żyły udowej pętlę zaczeponą o część wewnątrzsercową elektrody. Dopiero taki układ się pozwolił na przeprowadzenie koszulek teleskopowych poprzez niedrożność żyły bezimiennej do prawego przedsionka i odzyskanie dostępu żylnego. Z uwagi na to, że w piśmiennictwie nie odnalazłem podobnego opisu postępowania, szczegółowy opis zabiegu opublikowałem jako opis przypadku *One step behind to step ahead – femoral approach to stabilize and to extract functional pacing lead to regain venous access.*

Aktualne wytyczne i doświadczenia kliniczne jednoznacznie wskazują, że usuwanie wszczepionych układów wraz z przezżylnym usuwaniem elektrod u pacjentów z infekcją ogólnoustrojową czy miejscową, jest bezdyskusyjnie korzystne dla pacjentów. W przypadku nieinfekcyjnych powikłań elektroterapii korzyści, a co za tym idzie i wskazania, nie są tak jednoznaczne - brak jest randomizowanych badań klinicznych oceniających ten sposób postępowania. Na podstawie powyższej pracy można stwierdzić, że przezżylnie usuwanie elektrod jest skuteczną i bezpieczną metodą, w celu uzyskania skutecznej terapii resynchronizującej w przypadku chorych z nadmiarem elektrod, niedrożnością układu żylnego po uprzedniej implantacji lub z uszkodzeniem dotychczasowych elektrod w układach

resynchronizujących. Metody i techniki omówione powyżej stanowią część strategii

zarządzania dostępem żylnym. Postępowanie takie pozwala na jak najdłuższe wykorzystanie istniejącego dostępu naczyniowego, co w chwili obecnej, gdy konkurencja o dostęp naczyniowy pomiędzy różnymi specjalnościami (takimi jak nefrologia, onkologia anestezyjologia czy kardiologia) jest coraz bardziej nasilona, bywa kluczowe dla rokowania pacjentów.

**Ad.3** W kolejnej pracy z cyklu *Occurrence and extraction of implantable cardioverter-defibrillator leads with conductor externalization*. przeprowadziłem ocenę pacjentów z eksternalizacją przewodników poddawanych zabiegom przezżylnego usuwania elektrod. Jest to rzadkie powikłanie terapii automatycznymi kardiowerterami-defibrylatorami. W naszej grupie pacjentów poddawanych zabiegom TLE w latach 2012-2014 eksternalizacja wystąpiła tylko u 3% pacjentów. Istotne jest to, że wykazano ją w elektrodach w których ten typ powikłań nie był jeszcze raportowany. Niestety, eksternalizacja niekorzystnie wpływa na rokowanie pacjentów nie tylko sygnalizując możliwość dalszego uszkodzenia elektrody, zwiększenia ryzyka infekcji związanego z wszczepionym układem, ale również stwarza możliwości powikłań w trakcie usuwania jej z układu żylnego. W naszej grupie pacjentów dzięki zastosowaniu różnorodnych technik zabiegowych wszystkie elektrody z eksternalizacją udało się usunąć w całości bez istotnych powikłań. W trakcie usuwania szczególnie przydatne były techniki zapewniające sztywność i integralność elektrody przy pomocy prowadnika chwytającego, ścisłego oplotu samozaciskowego oraz specjalnego przedłużacza do eksternalizowanych przewodów. Również, używanie koszulek teleskopowych czy mechanicznych o maksymalnej dostępnej średnicy, pozwala na objęcie wszystkich komponentów elektrody jak i zrostów ze ścianą naczynia.

W pracy wykazano, że pacjenci z eksternalizacją, częściej mieli lepszą klasę NYHA w porównaniu do pozostałej części grupy badanej, nie różnili się natomiast pod względem średniej wieku, rozkładu płci czy choroby podstawowej. Elektrody z eksternalizacją, były częściej elektrodami pasywnymi i o dłuższym czasie od implantacji. Ilość implantowanych u danego pacjenta wszystkich elektrod czy elektrod defibrylatorowych, jedno-, dwuzwojowa budowa elektrody, czy typ wszczepionego urządzenia nie wiązał się z częstszym występowaniem eksternalizacji. Dla dostępnych typów elektrod, jedynie elektrody z rodziny Riata, wykazywały większą częstość eksternalizacji.

W omawianej pracy wykazano, że eksternalizacja jest raczej rzadkim mechanizmem uszkodzenia elektrod defibrylatorowych. Można ją spotkać w kilku typach elektrod od różnych producentów. Istotne jest to, że wykazano ją w elektrodach w których ten typ powikłań nie był jeszcze raportowany. Przeszkórne usunięcie takich elektrod może być bezpiecznie przeprowadzone przy użyciu dostępnych technik ekstrakcji.

**Ad.4** Leczenie infekcji związanej z wszczepionym urządzeniem do elektroterapii jest postępowaniem wielotorowym. Obejmuje zarówno usunięcie układu przy pomocy przezskórnego usuwania elektrod a także likwidację ognisk infekcji przy pomocy często wielodniowej antybiotykoterapii przed implantacją nowego urządzenia. Zabezpieczenie pacjentów zależnych od stymulacji w tym okresie wymaga odpowiedniego zaplanowania i postępowania już w trakcie zabiegów usuwania elektrod. Niewielka liczba doniesień w tym zakresie była impulsem do opublikowania doświadczeń własnych ze stosowaniem długotrwałej stymulacji czasowej elektrodami o aktywnym mocowaniu w pracy *Long term temporary pacing with active fixation lead*. Jest to pierwsza polska publikacja większej grupy pacjentów zależnych od stymulacji, u których w wyniku powikłań infekcyjnych należało usunąć dotychczasowy układ a implantacja nowego powinna być odroczone w czasie.

Metodę zastosowano u 25% pacjentów poddawanych zabiegom TLE ze wskazań infekcyjnych

w okresie 6 lat jakie obejmowała praca. Świadczy to o powszechności problemu.

Zastosowanie systemu przezżylnego umożliwia uniknięcie interwencji chirurgicznej w obrębie osierdza, jak również w przyszłości u tych pacjentów przeżylnych systemów wieloelektrodowych czy wysokoenergetycznych.

W pracy wykazano, że czasowa przezżylna stymulacja serca elektrodą o aktywnej fiksacji jest skuteczną i bezpieczną metodą zapewnienia stabilnego hemodynamicznie rytmu serca wśród pacjentów poddanych zabiegom usuwania elektrod ze wskazań infekcyjnych, w okresie od kilku do kilkudziesięciu dni po zabiegu TLE.

**Ad.5** Opublikowane w 2009 roku zalecenia amerykańskiego towarzystwa Heart Rhythm Society, odnośnie usuwania elektrod, w znacznej mierze przyczyniły się do uporządkowania bardzo dynamicznie rozwijającej się metody. Jako jedyne wskazanie do usunięcia, w klasie I została uznana infekcja układu. Nieinfekcyjne powikłania elektroterapii zostały zakwalifikowane do klasy II. Jednak wraz z zwiększającą się liczbą pacjentów i coraz bardziej skomplikowanymi układami do elektroterapii rozszerza się populacja pacjentów z uszkodzonymi elektrodami, nadmiarem elektrod i niedrożnością układu żylnego. Większe doświadczenie i możliwość bezpieczniejszego przeprowadzenia zabiegów pozwała szerzej kwalifikować do zabiegów z powikłaniami nieinfekcyjnymi. W tej grupie pacjentów często jest możliwość uzyskania sprawnie działającego układu poprzez dołożenie kolejnej elektrody, czasami również z dostępu po przeciwnej stronie klatki piersiowej ale wtedy narażamy pacjentów na większą możliwość powikłań związanych z nadmiarem elektrod w przyszłości. Podejście propagujące usuwanie zbędnych elektrod obejmuje nie tylko ryzyko najbliższej czekającej pacjenta procedury medycznej ale również szeroką perspektywę wieloletniego życia z urządzeniem do elektroterapii.

Ogólnopolska współpraca pomiędzy ośrodkami zajmującymi się usuwaniem elektrod zaowocowała stworzeniem ogólnopolskiego rejestru zabiegów przezskórnego usuwania elektrod w latach 2003-2009. Zebrane i analizowane dane obejmowały w tamtym okresie większość z wykonywanych w Polsce zabiegów przezskórnego usuwania elektrod. Publikacja, która powstała na podstawie zebranych danych *Endocardial Lead Extraction in the Polish Registry – clinical practice versus current heart rhythm society consensus*. była poświęcona ważnym aspektom zmieniających się najczęstszych wskazań do zabiegów przezskórnego usuwania elektrod.

W pracy wykazano wspólny dla dużych polskich ośrodków usuwania elektrod, szybki wzrost kwalifikacji u pacjentów ze wskazań nieinfekcyjnych. Wskazuje to zmieniający się sposób postępowania, ale również na coraz bezpieczniejszy sposób przeprowadzenia zabiegów, zachęcający do szerszego zastosowania tej metody leczenia.

#### **Implikacje kliniczne i zastosowanie.**

Celem prezentowanego monotematycznego cyklu prac zatytułowanego **„Optymalizacja postępowania terapeutycznego, przy wykorzystaniu przezskórnego usuwania elektrod, u pacjentów, u których wystąpiły powikłania elektroterapii”** jest poprawa długofalowego rokowania pacjentów poprzez odpowiednią kwalifikację pacjentów, najkorzystniejszy sposób przeprowadzania zabiegów TLE, postępowanie w okresie okołoperacyjnym oraz zachowanie dostępu żylnego.

Na podstawie prezentowanych powyżej prac można stwierdzić, że leczenie powikłań elektroterapii przy pomocy przezskórnego usuwania elektrod jest wartościową, bezpieczną i skuteczną metodą leczenia. Strategia „zarządzania” dostępem żylnym przy przeprowadzaniu kolejnych zabiegów, biorąca pod uwagę jak najdłuższe zachowanie wykorzystanego

uprzednio dostępu żylnego, ograniczanie liczby procedur, zwłaszcza kolejnych zabiegów rozbudowy, ograniczanie pozostawionej ilości elektrod uwzględniając oczekiwaną długość życia pacjenta, ryzyko zabiegu, preferencje pacjenta oraz doświadczenie operatora jest możliwa do przeprowadzenia w ośrodku o wysokiej referencyjności. Wykazany w powyższych pracach niski odsetek powikłań zabiegów, również tych najbardziej skomplikowanych, związanych z układami resynchronizującymi, o długim czasie od implantacji czy z obecną eksternalizacją wskazuje na możliwość szerszej kwalifikacji pacjentów. Ważne jest to tym bardziej, że w przypadku zabiegów przeprowadzanych ze wskazań nieinfekcyjnych, dotyczy pacjentów często skąpoobjawowych, którzy przysli na zabieg często w poczuciu zdrowia z perspektywą wykonania operacji jako profilaktyki powikłań w przyszłości. Przekłada się to na wspólny dla dużych polskich ośrodków usuwania elektrod, szybki wzrost kwalifikacji u pacjentów ze wskazań nieinfekcyjnych. Wskazuje to zmieniający się sposób postępowania, ale również na coraz bezpieczniejszy sposób przeprowadzenia zabiegów, zachęcający do szerszego zastosowania tej metody leczenia.

W okresie okołoperacyjnym TLE, od kilku do kilkudziesięciu dni po zabiegu, czasowa stymulacja serca przezżylna elektrodą o aktywnej fiksacji jest skuteczną i bezpieczną metodą zapewnienia stabilnego hemodynamicznie rytmu.



## 5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych (artystycznych).

Moje zainteresowania badawcze obejmowały szeroki obszar pacjentów z zaburzeniami rytmu. Byli to pacjenci z nadkomorowymi i komorowymi zaburzeniami rytmu ze szczególnym uwzględnieniem migotania przedsionków oraz zagrożenia nagłym zatrzymaniem krążenia. Oceniałem sposób leczenia, zapobiegania nawrotom arytmii, wpływu na jakość życia oraz leczenia powikłań terapii. Z uwagi na rodzaj stosowanej terapii, można wyróżnić grupy pacjentów poddawanych zabiegom ablacji, implantacji układu resynchronizującego, automatycznego kardiowertera-defibrylatora, układu stymulującego serce czy zabiegom przezskórnego usuwania elektrod. Znaczenie trzech z przytoczonych powyżej prac, w których powstawaniu brałem udział, zostało uznane przez uwzględnienie ich w zaleceniach i wytycznych zarówno europejskich jak i amerykańskich towarzystw naukowych.

**Antazolina w terapii napadowego migotania przedsionków:**

Jednym z najważniejszych moich osiągnięć było zaprojektowanie, przeprowadzenie, opracowanie oraz opublikowanie jednośrodkowego randomizowanego badania klinicznego z zastosowaniem antazoliny w przerywaniu napadu migotania przedsionków. Najprawdopodobniej jest to pierwsza opublikowana praca z tak dużą próbą z wykorzystaniem antazoliny w porównaniu do placebo. Wykazano skuteczność antazoliny u 72% pacjentów przy średnim czasie do umiarowienia około 16 minut. Obecnie żaden inny szeroko dostępny preparat nie może wykazać się tak korzystnym profilem klinicznym. Wysoka skuteczność antazoliny przy niskim odsetku powikłań pozwala mieć nadzieję na szersze zastosowanie tej metody w lecznictwie. Sposób zaprojektowania pracy oraz jej protokół został opublikowany w 2012r w *Clinical efficacy of antazoline in rapid*

*cardioversion of paroxysmal atrial fibrillation - a protocol of a single center, randomized, double-blind, placebo-controlled study (the AnPAF Study)*. Wyniki ukończonego badania ukazały się w 2017r w *Efficacy and safety of antazoline in the rapid cardioversion of paroxysmal atrial fibrillation (the AnPAF Study)*.

Równolegle z przeprowadzaniem pracy prospektywnej, wykonano retrospektywną analizę stosowania antazoliny w warunkach izby przyjęć i oddziału szpitalnego. Wyniki opisane w pracy *Comparative effectiveness and safety of antazoline based and propafenone based strategies for pharmacological cardioversion of short duration atrial fibrillation in the emergency department*. są zgodne z efektem uzyskanym w pracy randomizowanej. Wykazano większą skuteczność antazoliny jako terapii pierwszego rzutu u pacjentów z napadowym migotaniem przedsionków, również u pacjentów z licznymi obciążeniami.

#### **Ablacje i inwazyjne badanie elektrofizjologiczne w terapii zaburzeń rytmu.**

Jedną z najnowszych moich publikacji przedstawiających nowe techniki w ablacjach przeznaczyniowych jest praca *"Buddy wire" for facilitation of femoral venous access for cryoablation: a preliminary report*. Opisałem w niej autorski pomysł zastosowania techniki wcześniej wykorzystywanej do zwiększenia skuteczności angioplastyki wieńcowej do ułatwienia dostępu żylnego do krioablacji. Wykorzystanie techniki „wspierającego przewodnika” sprzyja skróceniu czasu fluoroskopii w trakcie zabiegów krioablacji balonowej żył płucnych poprzez ułatwienie wprowadzania koszulek sterowalnych do żyły udowej.

W pracy *Paroxysmal atrial fibrillation is associated with increased intra-atrial conduction delay*. wykazano związek migotania przedsionków i frakcjonowania rozchodzenia się potencjału przedsionkowego. Publikacja ta stanowi przykład wykorzystania

jednej z najbardziej nowatorskich metod diagnostycznych elektrofizjologii, czyli oceny dyspersji rozchodzenia się pobudzenia w mięśniu serca w inwazyjnym badaniu elektrofizjologicznym. Metoda ta została wykorzystana wcześniej dla oceny ryzyka nagłej śmierci sercowej u pacjentów z kardiomiopatią przerostową oraz zespołem wydłużonego QT, w których to patologich tradycyjne badanie elektrofizjologiczne nie przynosi oczekiwanych informacji diagnostycznych.

Analiza skuteczności nowych metod lokalizacji ogniska arytmogennego u pacjentów z komorowymi zaburzeniami rytmu przy użyciu automatycznych algorytmów odwzorowujących, była podsumowana w publikacji *Utility of automated template matching for the interpretation of pace mapping in patients ablated due to outflow tract ventricular arrhythmias*. Algorytm lokalizacyjny arytmii w drodze odpływu prawej komory oparty na EKG powierzchniowym został opisany w pracy *Novel algorithm for arrhythmogenic focus localization in patients with right ventricular outflow tract arrhythmias*. Techniki wspomaganie mapowania opisane powyżej przyczyniają się do zwiększenia skuteczności zabiegów ablacyjnych przy ograniczeniu narażenia na promieniowanie rentgenowskie i niepotrzebne aplikacje.

Wraz z rozwojem techniki ablacji nadkomorowych i ich upowszechnieniem, przeprowadzano ocenę skuteczności ablacji w najczęstszych arytmiach nadkomorowych w zależności od płci uwzględniając również aspekt obciążenia systemu opieki zdrowotnej oraz kosztów leczenia opisane w pracy *Patient's age rather than severity of the arrhythmia influences the cost of medical treatment of atrioventricular nodal or atrioventricular reciprocating tachycardia*. W badaniu tym wykazano, że roczny koszt leczenia pacjentów z nawrotnym częstoskurczem węzłowym oraz częstoskurczem przedsionkowo-komorowym zależy jest raczej od wieku pacjenta niż od nasilenia objawów czy rodzaju arytmii. Wpływ

płci na wyniki zabiegu i obciążenie systemu opieki zdrowotnej podsumowano w analizie *Gender-related differences in outcomes and resource utilization in patients undergoing radiofrequency ablation of supraventricular tachycardia - results from Patients' Perspective on Radiofrequency Catheter Ablation of AVRT and AVNRT Study*. Po ablacji nawrotnego częstoskurczu węzłowego oraz częstoskurczu przedsionkowo-komorowego można częściej u kobiet, niż u mężczyzn spotkać objawy związane z poczuciem nierównego czy przyspieszonego bicia serca pomimo podobnej skuteczności ablacji u obu płci. Mogą one być związane z silniejszym wpływem arytmii na funkcjonowanie stwierdzanymi u kobiet przed ablacją. Praca ta została uwzględniona przy tworzeniu wytycznych leczenia nadkomorowych zaburzeń rytmu serca amerykańskich towarzystw kardiologicznych.

Kolejne prace, jedne z pierwszych w Polsce, zostały poświęcone wpływie ablacji arytmii na jakość życia pacjentów z komorowymi zaburzeniami rytmu. Były to analizy *Rola badania jakości życia u pacjentów z komorowymi zaburzeniami rytmu bez organicznej choroby serca poddawanych zabiegom ablacji przeznaczyniowej*, oraz *Quality of life improvement after radiofrequency catheter ablation of outflow tract ventricular arrhythmias in patients with structurally normal heart*. Jak również w przypadku arytmii nadkomorowych *Prospektywna ocena jakości życia pacjentów z migotaniem przedsionków, leczonych inwazyjnie lub farmakologicznie*. Wnioskiem wspólnym dla tych prac jest rozpatrywanie poprawy jakości życia pacjentów jako jednego z ważniejszych wskazań do zabiegowego leczenia zaburzeń rytmu, leczenia, które pozwala pacjentom na powrót do pracy zawodowej czy rezygnację z uciążliwej i często zawodnej farmakoterapii.

Zastosowanie echokardiografii w trakcie zabiegów ablacji przeznaczyniowych zwłaszcza w wykrywaniu skrzeplin w jamach serca opisano w pracy *Formowanie skrzeplin*

*w trakcie przezskórnej ablacji prądem o wysokiej częstotliwości, oceniane za pomocą przezprzetykowego lub wewnątrzsercowego badania echokardiograficznego.*

Oceniono, że pomimo częstego, do 50% pacjentów, tworzenia się skrzeplin oraz kontrastu samoistnego w trakcie ablacji nie obserwowano objawów klinicznych zatorowości obwodowej. Wykazano, że echokardiografia wewnątrzsercowa i przezprzetykowa mogą być przydatne w celu zwiększenia bezpieczeństwa pacjentów poddawanych zabiegom ablacji.

Tematyką ablacji komorowych zaburzeń rytmu u pacjentów z organiczną chorobą serca zajmowałem się w pracy *Outcomes of a single centre registry of patients with ischaemic heart disease, qualified for an RF ablation of ventricular arrhythmia after ICD intervention*. W analizie tej opisane są wyniki jednośrodkowego rejestru pacjentów z implantowanymi kardiowerterami-defibrylatorami kwalifikowanych do zabiegów ablacji podłoża komorowych zaburzeń rytmu. Wykazano przede wszystkim trudności w kwalifikacji do tego typu zabiegów wynikające w dużej mierze z ciężkich chorób współistniejących.

### **Terapia automatycznymi kardiowerterami defibrylatorami.**

Terapia przy pomocy automatycznego kardiowertera-defibrylatora u pacjentów z niewydolnością serca o etiologii niedokrwiennej była tematem mojej pracy doktorskiej. Kontynuacja tych zainteresowań naukowych została rozwinięta w pracy *Effectiveness of antitachycardia pacing therapy after primary prophylaxis implantation of implantable defibrillators in coronary artery disease patients*. oceniającymi aspekty stymulacji antyarytmiczną (ATP) w terapii komorowych zaburzeń rytmu. Wykazano wysoką 84% skuteczność ATP w grupie badanej przy 4% ryzyku akceleracji arytmii poprzez ATP. Nie znaleziono czynników mogących wykazywać większą skuteczność ATP u danego pacjenta. Wskazuje to na zasadność programowania ATP u każdego pacjenta z chorobą wieńcową i implantowanym kardiowerterem defibrylatorem w celu ograniczenia ilości interwencji

wysokoenergetycznych. W publikacji *QRS complex widening as a predictor of appropriate implantable cardioverter-defibrillator (ICD) therapy and higher mortality risk in primary prevention ICD patients*. szczególną uwagę poświęcono czynnikom ryzyka adekwatnych interwencji ICD. Wykazano, że niezależnie od innych czynników ryzyka jak wiek, wyższa klasa NYHA, poszerzony zespół QRS w trakcie implantacji może się wiązać z częstszym występowaniem adekwatnych interwencji ICD i podwyższonym ryzykiem zgonu. Zwiększa także ryzyko wystąpienia burzy elektrycznej.

Praca *Improved robust T-wave alternans detectors*. podsumowała prowadzone we współpracy z Politechniką Warszawską badania oceniające nowopowstające urządzenia i metody analizy z użyciem logiki rozmytej do oceny zmienności załamka T w odniesieniu do ryzyka arytmii komorowych.

Kolejną publikacją mającą duży wpływ na aktualne wytyczne, zarówno leczenia arytmii komorowych i zapobiegania nagłej śmierci sercowej jak i kardiomiopatii przerostowej, jest praca *Implantable cardioverter-defibrillator in patients with hypertrophic cardiomyopathy: efficacy and complications of the therapy in long-term follow-up*. Było to podsumowanie unikalnych długoletnich doświadczeń dużej grupy badanej z oceną ryzyka adekwatnych interwencji jak i powikłań terapii. Praca ta kontynuowała jedną z pierwszych w piśmiennictwie polskim ocenę długoterminowego rokowania dużej grupy pacjentów z kardiomiopatią przerostową i implantowanym ICD zebraną we współpracy z Kliniką Choroby Wieńcowej Instytutu Kardiologii *Kardiowertery-defibrylatory u chorych z kardiomiopatią przerostową – dylematy i trudności*. Wykazano, że implantowany kardiowerter-defibrylator jest skuteczną metodą zapobiegania NZK u pacjentów z kardiomiopatią przerostową. Do 54% pacjentów w średnio 3 letniej obserwacji doświadczyło adekwatnych interwencji. Ryzyko adekwatnej interwencji związane było z występowaniem nieutrwalonych

częstokurczy komorowych. Pozostałe opisywane w literaturze czynniki ryzyka, nawet występujące wspólnie, nie zwiększały ryzyka interwencji. Raportowano sięgającą 33% częstość nieadekwatnych interwencji, 12,5% odsetek uszkodzeń elektrody ICD oraz 4,8% ryzyko infekcji układu.

W jednym z najdłużej działających w Polsce ośrodków implantujących i kontrolujących automatyczne kardiowertery-defibrylatory, zebrano wyjątkowe doświadczenie dotyczące tej terapii u dzieci i młodzieży. Wieloletnie doświadczenie uzyskane we współpracy z Kliniką Kardiologii Dziecięcej i Kliniką Kardiochirurgii Dziecięcej Akademii Medycznej w Warszawie oraz Kliniką Kardiologii Wieku Rozwojowego Instytutu Pomnika Centrum Zdrowia Dziecka, pozwoliło na wypracowanie skutecznych metod implantacji, programowania i postępowania z powikłaniami terapii. Była to w tamtym okresie jedna z największych opisanych grup pacjentów młodocianych w Polsce i jedną z większych w Europie. Wyniki długoterminowej oceny zostały podsumowane w wielokrotnie cytowanej pracy *Long-term follow-up of children and young adults treated with implantable cardioverter-defibrillator: the authors' own experience with optimal implantable cardioverter-defibrillator programming* oraz wcześniejszej *Implantowalny kardiowerter-defibrylator u dzieci i młodzieży. Technika wszczepienia, opieka nad pacjentem, powikłania, holterowska analiza rytmu serca - doświadczenia własne*. Raportowano niską 5% skuteczność ATP (w porównaniu do 84% u pacjentów w starszym wieku z chorobą wieńcową) w grupie badanej przy 19% ryzyku akceleracji arytmii poprzez ATP. Programowanie jednej strefy rozpoznania i terapii ICD było skuteczne klinicznie u większości pacjentów. W 5 letniej obserwacji wykazano 22% częstość adekwatnych interwencji przy 27% ryzyku nieadekwatnych interwencji spowodowanych głównie wyczuwaniem załamka T (14,3%).

Jedne z pierwszych polskich prac podsumowujących doświadczenia ze zdalnym monitorowaniem pacjentów z implantowanym kardiowerterem defibrylatorem zostały zaprezentowane w publikacji *Technical and practical aspects of remote monitoring of implantable cardioverter-defibrillator patients in Poland - preliminary results*. W pracy wykazano, że skutecznie prowadzony nadzór telemedyczny pozawala na szybkie i precyzyjne wykrycie powikłań związanych z terapią ICD. Praca ta była uwzględniana przy tworzeniu zaleceń odnośnie zdalnego monitorowania wszczepialnych urządzeń.

Powikłania terapii ICD jako jeden z najważniejszych czynników pogarszających rokowanie pacjentów, były oceniane w kilku pracach będących podsumowaniem pierwszego dziesięciolecia szeroko dostępnej terapii przezżylnymi ICD, w jednym z większych polskich ośrodków. Doświadczenia te, obejmowały okres okołoperacyjny ze szczególnym uwzględnieniem powikłań zakrzepowo-zatorowych i zostały opisane w *Risk of thromboembolic complications in patients with permanent atrial fibrillation undergoing cardioverter-defibrillator implantation*. Wykazano, że u 22% pacjentów z utrwalonym migotaniem przedsionków przewracany jest rytm zatokowy w trakcie testu defibrylacji. Około zabiegowe przerwanie antykoagulacji nie zwiększa ryzyka zakrzepowego, natomiast szybkie ponowne włączenie podnosi ryzyko powikłań krwotocznych. W długoterminowej obserwacji, daleko dłuższej niż dostępne randomizowane badania kliniczne z ICD rejestrowane były czynniki wpływające na występowanie powikłań, rokowanie pacjentów czy przyczyny interwencji chirurgicznych (*Over 10 years with an implantable cardioverter-defibrillator - a long term follow-up of 60 patients*. oraz *Causes of redo procedures in patients with an implantable cardioverter-defibrillator – long-term follow-up results*). Raporotowano, że reoperacje u chorych z ICD są częste. W trakcie okresu obserwacji trwającego średnio 6 lat obserwacji wykonano 211 reoperacji u 139 chorych



Przyczyną zabiegów były: wyczerpanie baterii urządzenia (136 zabiegów), uszkodzenie ICD (37), zakażenie układu (5), komplikacje związane z elektrodą (19), upgrade systemu do układu dwujamowego (5) lub resynchronizującego (3), rewizja loży (6). Poprawa technologii aparatów jest niezbędna, aby wydłużyć czas pracy ICD i zmniejszyć częstość zabiegów. Dokładna i systematyczna kontrola ICD w doświadczonych ośrodkach jest bardzo ważna dla bezpieczeństwa chorych i pozwala wcześniej wykryć nieprawidłowości funkcjonowania tych urządzeń. W trakcie 10 letniej obserwacji 75% pacjentów doświadczyło adekwatnych interwencji. Ponad połowa chorych w tym przedziale czasowym doświadczyła komplikacji związanych z terapią ICD.

#### **Terapia antyarytmiczna u pacjentów z implantowanymi kardiowerterami-defibrylatorami.**

Jedną z najnowszych prac, przy powstawaniu której miałem istotny udział jest publikacja *Efficacy and tolerability of mexiletine treatment in patients with recurrent ventricular tachyarrhythmias and implantable cardioverter-defibrillator shocks*. Wykazano w niej, że mexiletyna jest bezpiecznym i zadowalająco tolerowanym lekiem antyarytmicznym w terapii złożonych komorowych zaburzeń rytmu. Leczenie mexiletyną pacjentów z nawracającymi częstoskurczami komorowymi i epizodami burzy elektrycznej może być skuteczne w zapobieganiu jej nawrotom u pacjentów z implantowanym ICD.

#### **Terapia resynchronizująca.**

Jednym z najistotniejszych doświadczeń mojej kariery zawodowej było uczestnictwo we wprowadzaniu i szerokim rozpowszechnianiu w Polsce terapii resynchronizującej. W chwili obecnej jest to metoda bez której nie wyobrażamy sobie nowoczesnej terapii niewydolności

serca. W jej początkach były to stymulatory z funkcją resynchronizacji, a później w miarę coraz szerszej dostępności, kardiowertery defibrylatory z funkcją resynchronizacji. Skuteczność implantacji elektrody lewokomorowej (LV) oceniano w pracy *Success rate of transvenous left ventricular lead implantation for cardiac resynchronisation therapy – recent experience of a single centre*. Wykazano, że bezpośrednia skuteczność zabiegów wszczepienia układów do terapii resynchronizującej w ośrodku referencyjnym jest wysoka 89,9%, przy małym odsetku powikłań okołozabiegowych. W większości przypadków uzyskano miejsce stymulacji LV oceniane jako anatomicznie optymalne. Nieskuteczność zabiegów i wskazania do wczesnej rewizji elektrody LV występowały częściej, po rozbudowie wszczepionych uprzednio urządzeń.

Kolejnymi pracami obejmującymi pionierski okres wprowadzania terapii resynchronizującej w Polsce były publikacje *Problemy i niepowodzenia związane ze stosowaniem stymulacji dwukomorowej u pacjentów z zaawansowaną niewydolnością serca*. oraz *Cardiac resynchronisation therapy in patients with advanced congestive heart failure*. podsumowano w nich doświadczenia kilku polskich ośrodków zajmujących się tą formą terapii. Raportowano, że najczęstszą przyczyną niepowodzeń w stosowaniu stymulacji resynchronizującej jest dyslokacja elektrody lewokomorowej. Powikłania występowały najczęściej we wczesnym okresie pooperacyjnym. Stymulacja resynchronizująca wiązała się ze znacznym odsetkiem powikłań i koniecznych reoperacji, jednak u ponad 90% chorych było możliwe utrzymanie jej w czasie długoterminowej obserwacji. Kontynuacją współpracy wieloośrodkowej nad wdrażaniem terapii resynchronizującej w Polsce było opracowanie *Mortality in patients with heart failure treated with cardiac resynchronisation therapy. A long-term multi-centre follow-up study*. Wykazano w niej, że w pierwszym roku po implantacji CRT jest największe ryzyko

nagłego zgonu sercowego, a następnie wykładniczo wzrasta ryzyko zgonu z powodu niewydolności serca. Wskazywało to, że u chorych kwalifikowanych do stymulacji resynchronizującej powinno się rozważyć profilaktyczne dodanie funkcji kardiowersji/defibrylacji co miało odzwierciedlenie w późniejszych latach w szerszym stosowaniu układów CRT-D. Doświadczenia te z implantacją jednych z pierwszych w Polsce układów CRT-D podsumowano w pracy *Zastosowywanie kardiowerterów-defibrylatorów z funkcją resynchronizującej stymulacji dwukomorowej u chorych z ciężką niewydolnością serca i złośliwymi komorowymi zaburzeniami rytmu*. Opracowanie dotyczyło grupy 11 pacjentów operowanych w latach 2002-2003 w dwóch polskich ośrodkach. W tamtym, wczesnym dla metody okresie, stwierdzono 55% średnioterminową szansę utrzymania terapii resynchronizującej. Występowanie arytmii komorowych wymagających interwencji kardiowertera-defibrylatora u 36% pacjentów wskazywało, że kardiowerter-defibrylator z funkcją dwukomorowej stymulacji resynchronizującej jest cenną metodą leczenia wybranych chorych z ciężką niewydolnością serca, zaburzeniami przewodzenia komorowego i wysokim ryzykiem złośliwych tachyarytmii komorowych.

W publikacji, obejmującej już bieżące doświadczenia, *Lead extraction: The road to successful cardiac resynchronization therapy*, która jest jedną z prac wybranego cyklu wykazano skuteczność i bezpieczeństwo użycia przezskórnego usuwania elektrod w celu zapewnienia skutecznej resynchronizacji u pacjentów z powikłaniami elektroterapii. Wykazano, że przezżylnie usuwanie elektrod jest skuteczną i bezpieczną metodą, w celu uzyskania skutecznej terapii resynchronizującej w przypadku chorych z nadmiarem elektrod, niedrożnością układu żylnego po uprzedniej implantacji lub z uszkodzeniem dotychczasowych elektrod w układach resynchronizujących.

Kolejne prace poświęcone były wydolności wysiłkowej i jakości życia pacjentów z terapią resynchronizującą i roli treningu nadzorowanego zdalnie w tej grupie chorych. Były to publikacje: *Hospital-based and telemonitoring guided home-based training programs: Effects on exercise tolerance and quality of life in patients with heart failure (NYHA class III) and cardiac resynchronization therapy. A randomized, prospective observation.* oraz *Ocena wydolności fizycznej i jakości życia oraz zależności występujących pomiędzy badanymi parametrami u pacjentów leczonych stymulacją resynchronizującą (CRT.)* jak również *Impact of cardiac resynchronisation therapy on adaptation of circulatory and respiratory systems to exercise assessed by cardiopulmonary exercise test in patients with chronic heart failure.* W pracach tych wykazano pozytywny wpływ treningu na wydolność fizyczną pacjentów, u których zastosowano terapię resynchronizującą. Dotyczyło to zarówno tradycyjnego treningu jak i zaawansowanego treningu opartego na systemach telemonitorowania domowego. Badaniem objęto również pacjentów dotychczas często pomijanych, z uwagi na znaczny stopień zaawansowania choroby, w tradycyjnych schematach rehabilitacji. Poprawa wydolności fizycznej przekładała się na istotną poprawę jakości życia pacjentów.

Aktualnie, toczy się w naszej klinice badanie kliniczne, będące jednym z pierwszych tego typu założeń badawczych, mającym porównywać strategie przywracania rytmu zatokowego lub kontroli częstości rytmu u pacjentów z terapią resynchronizującą i migotaniem przedsionków, w którym jestem jednym z wykonawców. Protokół tego projektu został opublikowany w 2016 roku w *Comparison of the rhythm control treatment strategy versus the rate control strategy in patients with permanent or long-standing persistent atrial fibrillation and heart failure treated with cardiac resynchronization therapy - a pilot study of Cardiac Resynchronization in Atrial Fibrillation Trial (Pilot-CRAFT): study protocol for a randomized controlled trial.*

**Diagnostyka i terapia powikłań stałej stymulacji serca.**

W trakcie pracy klinicznej uczestniczyłem w projektach badawczych poświęconych również powikłaniom związanym ze stałą stymulacją serca. Jedną z najczęściej cytowanych prac z moim autorstwem (ponad trzydzieści cytowań) była publikacja *Subacute cardiac perforations associated with active fixation leads*. poświęcona czynnikom ryzyka i występowania późnych perforacji, jako następstwa implantacji elektrod o aktywnym mocowaniu i specyficznej, zależnej od producenta budowie.

Zagadnieniu rozwoju niewydolności serca, jako następstwa stałej stymulacji serca i jej zapobieganiu była poświęcona jedna z prac badawczych Kliniki. Rezultatem tego badania jest publikacja *Potential prevention of pacing-induced heart failure using simple pacemaker programming algorithm*, w której została udowodniona rola programowania układów stymulujących jako metody zapobiegania rozwojowi niewydolności serca.

Wykorzystaniem nowoczesnej metody diagnostycznej jaką jest pozytronowa tomografia emisyjna w rozpoznawaniu infekcji wszczepialnych urządzeń poświęcony jest kolejny projekt badawczy Kliniki. Protokół badania został opublikowany w 2016r w *New diagnostic pathways urgently needed. Protocol of PET Guidance I pilot study: Positron Emission Tomography in suspected cardiac implantable electronic device - related infection*. Podsumowanie badania oczekuje obecnie na ostateczną recenzję i publikację wyników.

W pracy *Flow disturbances in carotid and vertebral arteries in symptomatic patients referred for pacemaker implantation*. oceniano współwystępowania problemów arytmicznych i naczyniowych oraz ich wpływu na objawy pacjentów. Wykazano, że u chorych z poronnymi i pełnoobjawowymi zespołami MAS, kwalifikowanych do wszczęcia USS częściej występują zmiany miażdżycowe w tętnicach szyjnych niż u chorych bez objawów.

Ocena ultrasonograficzna tętnic szyjnych powinna być rozważana u wszystkich chorych z objawami kwalifikowanych do wszczęcia układu stymulującego serce, pomimo niskiego ryzyka sercowo-naczyniowego.

### **Przezskórne usuwanie elektrod.**

Doświadczenie odnośnie usuwania elektrod zarówno u pacjentów z niedrożnością naczyń jak i przy użyciu mechanicznych koszulek autorotacyjnych zostały opisane w pracach *Regaining venous access for implantation of a new lead.* oraz *Zastosowanie mechanicznego systemu Evolution do usunięcia elektrod endokawitarnych – wyniki wstępne.* Były to jedne z pierwszych opublikowanych prac poruszających tę tematykę. Wykazano, że stwierdzenie niedrożności żyłnej nie powinno być przeciwwskazaniem do implantacji nowych elektrod po stronie poprzednio wszczepionego urządzenia, ponieważ techniki przezżylnego usunięcia elektrod umożliwiają odzyskanie dostępu do układu żylnego oraz, że na podstawie pierwszych w Polsce doświadczeń z usuwania elektrod za pomocą systemu Evolution można stwierdzić, że system mechaniczny Evolution jest bezpieczną metodą ekstrakcji elektrod, zwiększającą skuteczność zabiegu.

29.12.2017

dr n. med. Aleksander Maciąg

**Rozdziały w monografiach.**

Podsumowanie doświadczeń i zdobyta w trakcie pracy zawodowej wiedza zostały wykorzystane przy tworzeniu jednej z pierwszych w Polsce monografii poświęconych terapii automatycznymi kardiowerterami-defibrylatorami *Implantowane kardiowertery-defibrylatory* / pod red. A. Przybylskiego, M. Sterlińskiego. Byłem autorem rozdziałów poświęconych wszczępieniu kardiowertera defibrylatora oraz analizie interwencji ICD.

Kolejną publikacją podsumowującą doświadczenie była monografia *Fizjoterapia w kardiologii*. Pod red. Smolis-Bąk E, Kazimierska B. Red. merytoryczna H. Szwed, R. Dąbrowski. Byłem autorem rozdziałów poświęconych diagnostycznej próbie wysiłkowej u pacjentów z wszczepionym stymulatorem, zaburzeniom rytmu serca, rehabilitacji chorych z zaburzeniami rytmu oraz metodom leczenia zaburzeń rytmu.

