

Dr hab. n. o. zdrowiu Beata Jankowska-Polańska

Wrocław, dn. 22.05.2019

Katedra Pielęgniarstwa Klinicznego

Wydział Nauk o Zdrowiu

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

Recenzja

**rozprawy na stopień doktora nauk o zdrowiu mgr Sebastiana Głowoc
pt.: "Przydatność kliniczna zdjęć rentgenowskich w
ocenie przebiegu elektrod wewnątrzsercowych".**

Elektrostymulacja jest niekwestionowaną skuteczną i coraz bardziej powszechną metodą leczenia zaburzeń rytmu i przewodzenia. W tej chwili na świecie żyje około 5 milionów ludzi z wszczepionym kardiostymulatorem. Wobec wzrastającej liczby implantacji stymulatorów serca, kardiowerterów-defibrylatorów, układów wieloelektrodowych (CRT i CRT-ICD), ośrodków elektroterapii, nowych osób uczących się elektrostymulacji oraz wzrostu długości życia pacjentów z tymi urządzeniami zwiększa się liczba powikłań tej terapii. Wśród najgroźniejszych powikłań ostrych wymienić należy: odmę opłucnową/krwawienie do opłucnej; krwaki; perforację serca lub żyły centralnej; stymulację przepony; miejscową stymulację mięśni; nieprawidłowe funkcjonowanie stymulatora i przemieszczenie lub uszkodzenie elektrody.

Powikłania elektroterapii nie są tematem często poruszonym w literaturze, choć z dostępnych obserwacji wynika, że częstość występowania komplikacji związanych z implantacją układów stymulujących w ostatnich latach zdecydowanie wzrasta. Zwiększenie częstości powikłań wiąże się ze wzrostem liczby implantacji coraz bardziej złożonych układów stymulujących oraz starszym wiekiem pacjentów obarczonych licznymi schorzeniami współistniejącymi. Dodatkowym problemem jest także brak standardów postępowania w wielu złożonych sytuacjach i bardzo niejednorodny przebieg kliniczny powikłań elektroterapii.

Echokardiografia ze względu na dużą dostępność i względnie mały koszt jest metodą z wyboru jako badanie pierwszego rzutu u chorych z niektórymi powikłaniami elektrostymulacji. Badanie echokardiograficzne wykonane przed implantacją układu stymulującego, resynchronizującego lub kardiowertera-defibrylatora pozwala wykluczyć lub wykazać obecność nieprawidłowych połączeń wewnątrzsercowych, przetrwałej żyły głównej górnej lewej oraz skrzeplin w prawej komorze i prawym przedsionku.

Jak pisze autor rozprawy wiedza o przebiegu elektrod wewnątrzsercowych jest bezcenna, szczególnie w przypadku leczenia powikłań elektroterapii. Umożliwia ona m.in. dobranie odpowiedniej metody usuwania, co jest szczególnie ważne w przypadku usuwania wieloletnich elektrod. Współczesne elektrody choć stanowią bardzo duże osiągnięcie technologiczne, tak naprawdę są najłabszym ogniwem w całym systemie. Elektrody są poddawane ciągłym przeciążeniom takim jak zginanie czy prostowanie. W literaturze brak jest kompleksowych analiz dotyczących przebiegu i położenia elektrod przy wykorzystaniu zdjęć rentgenowskich klatki piersiowej.

W związku z powyższym Doktorant w swojej pracy postawił sobie za cel badania ocenę jakości obrazowania zdjęć RTG i elektrod przy użyciu autorskiej skali w oparciu o metodykę Likerta oraz opracowanie metody zunifikowanego opisu przebiegu elektrod i stworzenia modelu przebiegu elektrod wewnątrzsercowych przy użyciu zdjęć rentgenowskich klatki piersiowej. Wśród celów badawczych dysertacji doktorskiej znalazło się określenie predyktorów mierzonych parametrów.

Oceniam to zadanie jako bardzo oryginalne, celowe, a badany problem rzadko dotychczas obecny w literaturze polskiej, chociaż ważny z praktycznego punktu widzenia. Praca przeprowadzona została w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Klinicznym Nr 7 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach. Prawdopodobnie jest pierwszą pracą doktorską z obszaru rozwijającej się dyscypliny elektrofizjologii.

Rozprawa ma typowy układ pracy badawczej. Składa się z części teoretycznej i doświadczalnej. Prawidłowy przegląd piśmiennictwa identyfikuje luki wiedzy i pozwala na sformułowanie celu rozprawy doktorskiej oraz wprowadza czytelnika w aktualny stan wiedzy w zakresie podjętych badań. Praca liczy 94 strony tekstu oraz 50 pozycji piśmiennictwa. Autor w pracy zawarł 6 tabel i 26 wykresów, które stanowią element badawczy niniejszej rozprawy. W pierwszym rozdziale wstępu autor przedstawia rys historyczny elektrostymulacji oraz praktyczne informacje dotyczące rodzaju stymulatorów, wskazań do wszczepień oraz metody wprowadzania elektrod wewnątrzsercowych. W rozdziale 1.8 doktorant opisał markery anatomiczne, które mogą być wykorzystane przy analizie obrazów klatki piersiowej u pacjentów z wszczepionymi stymulatorami. Rozdział został wzbogacony rycinami zdjęć rentgenowskich klatki piersiowej z nałożonymi liniami anatomicznymi.

Magister Sebastian Głowoc, objął badaniami 99 pacjentów ($72,0 \pm 12,9$ lat; 58 kobiet) hospitalizowanych w Oddziale Elektrokardiologii Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego Nr 7 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, po implantacji stymulatora serca na stałe. Wszystkie urządzenia jak pisze autor wszczepione zostały przez doświadczonych operatorów. U wszystkich włączonych do badania, wykonano zdjęcie RTG z powodów klinicznych, w tym dla oceny położenia elektrod, diagnostyki odmy opłucnowej, diagnostyki dyslokacji elektrod, analizy perforacji oraz innych. Podczas doboru pacjentów postawione zostały jasne kryteria doboru grupy badawczej. Do oceny włączono pacjentów z implantowanym stymulatorem serca jedno lub dwujamowym w Oddziale Elektrokardiologii, którzy z powodów klinicznych mieli wykonane zdjęcie RTG klatki piersiowej. Jako powody kliniczne zdefiniowano: planowanie kolejnego zabiegu – zdjęcie RTG dla oceny położenia

elektrod i ewentualnie obecności uszkodzeń; powikłanie aktualne bądź zagrażające – w tym diagnostyka odmy opłucnowej, diagnostyka dyslokacji elektrod, analiza perforacji oraz innych.

Autor wykluczył z badania pacjentów posiadających zdjęcia wykonane w innych pozycjach niż założone, pacjentów posiadających zdjęcia RTG, których jakość techniczna została uznana za niewystarczającą do analizy oraz z implantowanymi urządzeniami typu kardiowerter-defibrylator czy CRT/CRT-D i pacjentów z implantowanymi elektrodami, których grubość przekraczała 9 Fr8.

Pacjenci zostali podzieleni na dwie grupy:

- grupa wczesna – gdy badanie RTG zostało przeprowadzone do 30 dni od implantacji
- grupa późna – gdy badanie RTG zostało wykonane powyżej 30 dni od implantacji.

W moim odczuciu przeprowadzony podział jest istotny z klinicznego punktu widzenia i tematyki prowadzonej pracy, ale nie został wykorzystany w dalszej części badania. W związku z tym rodzi się pytanie w jakim celu autor dokonał takiego właśnie podziału?

Metodą wykorzystaną do przeprowadzenia badań oceny przebiegu elektrod wewnątrzsercowych było zdjęcie rentgenowskie klatki piersiowej w projekcji PA (na stojąco). Analizę zdjęć autor przeprowadził w oparciu o surowe dane cyfrowe DICOM na stacji roboczej wyposażonej w program eFilm Workstation 3.1. Wprowadzono standaryzację zdjęć RTG klatki piersiowej przy użyciu takich metod jak wykorzystanie metody twardej 110 – 120 kV, krótki czas ekspozycji 0,1 – 0,2 ms co pozwoliło jak pisze doktorant zmniejszyć liczbę artefaktów, które mogłyby doprowadzić do braku możliwości wykonania prawidłowo pomiarów. Utrzymywanie stałej odległości 150 cm między pacjentem a lampą podczas prowadzenia badań pozwoliło uniknąć powiększenia oraz zniekształcenia geometrycznego, które mogłyby niekorzystnie wpłynąć na powtarzalność uzyskiwanych wyników. Autor uważa, że prawidłowe ułożenie pacjenta pozwoliło uniknąć przekłamania anatomicznego, które jest bardzo ważne w tego typu pomiarach. Na zdjęcie rentgenowskie klatki piersiowej doktorant nałożył autorską siatkę pomiarową, wyznaczoną przez konkretne punkty anatomiczne, dzięki której udało się wyznaczyć poszczególne kąty oraz odległości położonych elektrod.

W rozdziale wyniki Do oceny obrazu mgr Głowoc wykorzystał autorskie skale oceny jakości wizualizacji obrazowania zdjęć RTG oraz obrazowania elektrod, których podstawę stanowiła 5 stopniowa skala Likerta.

Kolejny rozdział pracy Doktoranta stanowiły uzyskane przez niego wyniki przeprowadzonych analiz. Pierwszym etapem pracy była ocena jakości technicznej zdjęć RTG klatki piersiowej oraz jakości obrazowania elektrod(y) na zdjęciu rentgenowskim. Jakość techniczną zdjęć uznano za bardzo dobrą, w pełni przydatną do klinicznej analizy – średnia ocena wyniosła: $4,50 \pm 0,72$. Nie stwierdzono różnic zależnych od płci. W dalszej części badania autor wykonał pomiary przebiegu elektrod przy

wykorzystaniu przedstawionej wcześniej metodyki, a uzyskane wartości pomiarowe umożliwiły stworzenie wirtualnego normatywnego modelu przebiegu elektrod.

W odpowiedzi na postawiony cel określenia predyktorów mierzonych parametrów, Doktorant przeprowadził analizy pomiarów odległości i kątów zależnie od płci, chorób i położenia elektrod. Istotnym wynikiem przeprowadzonych porównań jest stwierdzenie różnicy w wartości opisującej tzw. "zakręt śmierci", który jest mniejszy w grupie kobiet.

W kolejnej części przeprowadzonych analiz Autor w związku z wykorzystaniem autorskich metod przeprowadza weryfikację wiarygodności/powtarzalności przeprowadzonych pomiarów. W części tej wykorzystano współczynniki korelacji między klasowej (ICC – intra class correlation coefficient). Wartości ICC są w większości przypadków wysokie, wskazujące na dużą lub bardzo dużą zgodność pomiarów. Jedynymi wyjątkami są oceny zdjęcia i uwidocznienia elektrod oraz pomiar kąta eta.

Wyniki przeprowadzonych analiz korelacji parametrów antropometrycznych i pomiarów wykazały, że:

- (1) wiek koreluje istotnie i dodatnio z długością linii F (im starszy wiek tym dłuższe linie),
- (2) frakcja wyrzutowa lewej komory (EF) koreluje istotnie i ujemnie z długością linii E oraz z kątem gamma (im wyższa frakcja wyrzutowa tym krótsze linie i mniejszy w/w kąt)
- (3) droga odpływu prawej komory (RVOTprox) koreluje dodatnio z kątem alfa (im wyższe RVOTprox tym większy kąt)
- (4) powierzchnia prawego przedsionka (RA) koreluje dodatnio z długością linii E (im większa powierzchnia tym dłuższe linie) oraz ujemnie z kątem epsilon (im większa powierzchnia tym mniejszy kąt).
- (5) prędkość maksymalna fali zwrotnej na zastawce trójdzielnej (V_{max}) koreluje dodatnio z długością linii A (im większa V_{max} tym dłuższe linie)
- (6) prędkość maksymalna fali zwrotnej na zastawce trójdzielnej (V_{max}) koreluje ujemnie z długością linii Ah (im większa V_{max} tym krótsza linia).
- (7) wartość maksymalnego gradientu ciśnień przez zastawkę trójdzielną (P_{max}) koreluje dodatnio z długością linii G (im większa P_{max} tym dłuższe linie).
- (8) P_{max} koreluje ujemnie z długością linii Ah (im większa P_{max} tym krótsza linia)
- (9) Skurczowe ciśnienie w prawej komorze (RVSP) koreluje dodatnio z długością linii Vh (m wyższe RVSP tym dłuższa linia).

Model regresji liniowej pokazał, że niezależnymi predyktorami wybranych parametrów są: płeć, wiek, wzrost, BMI, występowanie cukrzycy, frakcja lewej komory, położenie elektrody i podniesiony poziom kreatyniny.

W rozdziale „Dyskusja” autor dokonuje analizy uzyskanych wyników, porównując je ze stosunkowo nielicznymi publikacjami w piśmiennictwie krajowym i światowym. Dyskusja dowodzi dużej znajomości omawianego tematu.

Przeprowadzone badania pozwoliły na wyciągnięcie kilku wniosków. Według mnie są one jasne, wypływają z pracy i pokrywają się ściśle z ustalonymi celami. Uzyskane wyniki mają ważny aspekt poznawczy i praktyczny. Podjęta przez Doktoranta próba stworzenia powtarzalnej metody pomiaru przebiegu elektrod sercowych i utworzony kwestionariusz wykazał dobre właściwości psychometryczne a stworzony model powinien być stosowany w praktyce do badania położenia elektrod.

Jak każda praca, również przedstawiona do recenzji dysertacja nie ustrzegła się przed pojedynczymi pomyłkami oraz drobnostkami literowymi, nie wpływającymi na jej wartość naukową.

Uwagi recenzenta:

W rozdziale metodyka w mojej opinii powinny znaleźć się informacje o liczbie zdjęć pacjentów, którzy nie spełnili kryteriów postawionych w badaniu. Również wiedza o całkowitej liczbie zdjęć wziętych pod uwagę stanowiłaby interesujące uzupełnienie metodologii. Ciekawym uzupełnieniem tematu praca byłoby stworzenie profilu pacjenta nie biorącego udziału w badaniu, jak również stworzenie grupy kontrolnej badania.

Uzupełnienie metodologii o informacje dotyczące powodów wykluczenia zdjęć z przeprowadzonej analizy, stanowiłyby ciekawe uzupełnienie informacji o doborze próby.

Praca nasuwa pytanie związane z docelowością przeznaczenia uzyskanych wyników. Do kogo autor kieruje implikacje praktyczne?

Pytania do Doktoranta?

Z jakiej liczby zdjęć przeprowadzono analizę na potrzeby pracy doktorskiej? Jaką liczbę osób autor wykluczył z badania z powodu wykonania zdjęć w pozycjach innych niż zamierzone oraz z powodu złej jakości technicznej zdjęć, uniemożliwiającej analizy. Jaka liczba chorych w badanym okresie czasu miała wszczepione urządzenia typu kardiowerter-defibrylator czy CRT/CRT-D i pacjentów z implantowanymi elektrodami, których grubość przekraczała 9 Fr8

Istotnym według mnie ograniczeniem badania jest przeprowadzenia analizy jakościowej zdjęć wykonanych tylko na jednym urządzeniu. Czy według Doktoranta zaistniałyby istotne różnice w uzyskanych wynikach jeśli wzięto by pod uwagę doświadczenie osób wszczepiających i wykonujących zdjęcia.

Podsumowując

W podsumowaniu opinii, wysoko oceniam przygotowanie teoretyczne Doktoranta, umiejętność postawienia problemu badawczego oraz jego realizacji. Zaproponowany projekt badawczy jest nowatorski, a sama praca doktorska napisana jest w sposób wysoce merytoryczny. Drobne uwagi czy postawione pytania nie obniżają mojej pozytywnej oceny całej pracy.

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny praca doktorska **mgr Sebastiana Głowoca** jest wartościowa i posiada duży potencjał badawczy, stanowiący podstawę do kontynuowania dalszych badań w tym kierunku. Stanowi spójną całość tematyczną i zawiera cechy nowatorskie, które mogą mieć przyszłości zastosowanie w praktyce klinicznej.

Rozprawa doktorska lek. **mgr Sebastiana Głowoca pt. Przydatność kliniczna zdjęć rentgenowskich w ocenie przebiegu elektrod wewnątrzsercowych**” spełnia w mojej ocenie kryteria stawiane rozprawom na stopień doktora nauk o zdrowiu określone w art. 13 ust. 1 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 64, poz. 595, z późn. zm.). Na tej podstawie przedstawiam Wysokiej RW WNoZ Śląskiego wniosek o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
Wydział Nauk o Zdrowiu
Katedra Pielęgniarstwa Klinicznego
ZAKŁAD PIEŁĘGNIARSTWA INTERNISTYCZNEGO
specjalista piel. epidemiologicznego i kardiologicznego
dr hab. Beata Jankowska-Polańska