

Autoreferat

1. Imię i Nazwisko - Łukasz Kubaszewski.

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

- Dyplom lekarza - Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, 1999 rok,
- Tytuł magistra na kierunku Zdrowie Publiczne w zakresie “Zarządzanie w opiece zdrowotnej”, Akademia Medyczna im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu , 2002 rok.
- Tytuł doktora nauk medycznych , “Ocena zachowania się części lędźwiowej kręgosłupa po stabilizacji i i spondylodezie krótkoodcinkowej u chorych z ciasnotą kanału kręgowego”, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Wydział Nauk o Zdrowiu, 2006 rok,
- Specjalizacja w zakresie ortopedii i traumatologii narządu ruchu, 2008 rok,

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

Ukończyłem Akademię Medyczną w Poznaniu 1999 roku. Po stażu podyplomowym, po zdanych egzaminie LEP oraz kwalifikacyjnym, jako rezydent rozpocząłem specjalizację w zakresie ortopedii i traumatologii narządu ruchu. Specjalizację odbyłem na oddziale Spondyloneuroortopedii i Chirurgii Urazowo Ortopedycznej, który z czasem został przekształcony w Klinikę Chirurgii

Kręgosłupa, Ortopedii Onkologicznej i Traumatologii, kierowaną przez dr. hab. n. med. Andrzeja Nowakowskiego.

Podczas kształcenia specjalizacyjnego miałem możliwość uczenia się większości procedur ortopedycznych a w szczególności procedur w zakresie chirurgii kręgosłupa. Brałem czynny udział w pierwszej w Polsce implantacji krążka międzykręgowego części lędźwiowej kręgosłupa. Byłem jednym z promotorów procedur z zakresu małoinwazyjnej chirurgii kręgosłupa z zastosowaniem systemu VuePass. Z mojej inicjatywy wprowadzono w klinice małoinwazyjne procedury z zakresu neuroradiodiagnostyki w leczeniu przewlekłych zespołów bólowych kręgosłupa.

Po uzyskaniu specjalizacji w swojej działalności klinicznej i badawczej skupiłem się głównie na problematyce schorzeń kręgosłupa. Jako samodzielny operator wykonuję operacje kręgosłupa w przebiegu zmian zwrodnieniowych, urazów deformacji wrodzonych oraz rozwojowych a także w przebiegu pierwotnych schorzeń nowotworowych jak i przerzutów nowotworowych.

Od 2010 roku, przez ponad dwa lata po wygranym konkursie, pełniłem funkcję kierownika oddziału ortopedycznego Szpitala w Śremie. Podczas tego okresu stworzyłem zespół oddziału ortopedycznego, świadczący pomoc w zakresie ortopedii. W tym czasie wprowadziłem również - dotychczas niewykonywane - procedury kręgosłupowe, które do dziś są świadczone przez Szpital w Śremie.

Od 2011 roku pracuję w niepełnym wymiarze czasu w Klinice i Poliklinice Neuroortopedii i Neurologii, Instytutu Reumatologii im. E. Reicher, Warszawa, w zespole pana prof. Roberta Gasika, wykonując procedury kręgosłupowe, w szczególności u chorych z chorobami układowymi tkanki łącznej.

Od 2013 jestem pracownikiem oddziału ortopedycznego w Klinice

Ortopedii i Traumatologii, Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu, koordynując pracę zespołu lekarskiego zajmującego się chirurgią kręgosłupa.

Niezależnie od pracy klinicznej byłem promotorem oraz wykonawcą w następujących badaniach klinicznych z zakresu problematyki schorzeń kręgosłupa:

- ocena zmian zawartości mikroelementów w przebiegu choroby zwyrodnieniowej krążka międzykręgowego w populacji ludzkiej,
- ocena wytrzymałości biomechanicznej kotwiczenia śrub przeznasadowych wprowadzonych do kości krzyżowej wg zmodyfikowanej techniki operacyjnej na materiale ludzkim pobranym ze zwłok,
- badania polimorfizmów genowych u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi krążka międzykręgowego oraz stawów biodrowych i kolanowych, oraz ich wpływu na etiopatogenezę procesu zwyrodnieniowego w populacji polskiej,
- ocena zmian krążka międzykręgowego wywołanych podczas zabiegu przezskórnej laserowej dekompresji dysku z zastosowaniem lasera diodowego o długości fali 1470 nm.

Cykl prac będących moim osiągnięciem naukowym składa się z 8 prac o łącznym IF=5.586 (90 punktów MNiSW). W siedmiu pracach cyklu jestem pierwszym autorem a w jednej pracy drugim autorem.

Zbiór prac nie wchodzących w skład osiągnięcia naukowego składa się z :

- ośmiu prac opublikowanych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports o łącznym IF=17.815 (343 pkt. MNiSW). Prace, w których jestem pierwszym lub drugim autorem

mają łączny IF= 5.614.

- 31. innych monografii i publikacji naukowych, z których w 16 jestem pierwszym lub drugim autorem,
- pięciu opracowań zbiorowych,
- 28. referatów wygłoszonych na zjazdach krajowych i międzynarodowych.

Praca dydaktyczno - naukowa.

- od 2004 - prowadzenie seminariów oraz ćwiczeń z zakresu: choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa, skoliozy i inne deformacje kręgosłupa, V rok
Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu
- 2004 - 2011 - prowadzenie seminariów oraz ćwiczeń dla studentów anglojęzycznych Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu: degenerative disease of the spine,
- 2005 - 2007 kierownik archiwum Ortopedyczno-Rehabilitacyjnego Szpitala Klinicznego nr 4
Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu,
- 2009 - 2011 nauczyciel akademicki, Klinika Chirurgii Kręgosłupa Ortopedii Onkologicznej i Traumatologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu,
- 2009 - 2011 opiekun koła naukowego, Klinika Chirurgii Kręgosłupa Ortopedii Onkologicznej i Traumatologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu,
- 2011 do chwili obecnej - konsultant w zakresie chirurgii kręgosłupa, Klinika i Poliklinika Neuroortopedii i Neurologii, Instytut Reumatologii im. E. Reicher, Warszawa.

Praca kliniczna.

- 2001-2011 Klinika Chirurgii Kręgosłupa Ortopedii Onkologicznej i Traumatologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
- 2007 - 2009 - kierownik zespołu poradni w Ortopedyczno - Rehabilitacyjnym Szpitalu Klinicznym Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu,
- 2010-2012 - kierownik Oddziału Ortopedii i Traumatologii Szpitala w Śremie.
- 2013 - do chwili obecnej - oddział ortopedyczny, Klinika Ortopedii i Traumatologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu,
- 2008-do chwili obecnej - działalność pro publico bono - przychodnia ortopedyczna Fundacji Zakonu Kawalerów Maltańskich, Poznań,

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.

Choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa: ocena pierwiastków śladowych, aspekty leczenia operacyjnego.

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

1. Łukasz Kubaszewski, Aneta Ziola-Frankowska, Marcin Frankowski, Andrzej Nowakowski, Róża Czabak-Garbacz, Jacek Kaczmarczyk, Robert Gasik: **Atomic absorption spectrometry analysis of trace elements in degenerated intervertebral disc tissue.** Med Sci Monit 2014;20:2157-2164.
DOI: 10.12659/MSM.890654

(IF: 1.216, punktacja MNIŚW: 20)

2. Łukasz Kubaszewski, Aneta Ziola-Frankowska, Marcin Frankowski, Piotr Rogala, Zuzanna Gasik, Jacek Kaczmarczyk, Andrzej Nowakowski, Mikołaj Dabrowski, Wojciech Labedz, Grzegorz Miękowski, Robert Gasik: **Comparison of trace element concentration in bone and intervertebral disc tissue by atomic absorption spectrometry techniques.** J Orthop Surg Res 2014;9:99.

(IF: 1.577, punktacja MNiSW: 20)

3. Łukasz Kubaszewski, Andrzej Nowakowski, Robert Gasik: **Method of the nerve root selection in diagnostic and therapeutic process in patients with multilevel nerves entrapment in lumbar spine due to the degenerative process.** Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol. 2011;76:262-265.

(punktacja MNiSW: 6)

4. Łukasz Kubaszewski, Andrzej Nowakowski, Robert Gasik, Wojciech Łabędź: **Intraobserver and interobserver reproducibility of the novel transcription method for selection of potential nerve root compression in MRI study in degenerative disease of the lumbar spine.** Med Sci Monit. 2013;25:216-221. doi: 10.12659/MSM.883850.

(IF: 1.216, punktacja MNiSW: 20)

5. Łukasz Kubaszewski, Jacek Kaczmarczyk, Andrzej Nowakowski: **A modified technique of placing transpedicular screws into the S1 vertebrae--surgical technique note.** Pol Orthop Traumatol. 2013;78:101-104.

(punktacja MNiSW: 6).

6. Łukasz Kubaszewski, Andrzej Nowakowski, Jacek Kaczmarczyk: **Evidence-based support for S1 transpedicular screw entry point modification.** J Orthop Surg Res. 2014;9:22. doi: 10.1186/1749-799X-9-22.

(IF: 1.577, punktacja MNiSW: 20)

7. Magdalena Wojtkow, Łukasz Kubaszewski, Jacek Kaczmarczyk, Celina Pezowicz: **Analiza parametrów radiologicznych kości krzyżowej w obszarze wprowadzenia śrub transpedikularnych. (Analysis of radiological parameters of sacral bone around transpedicular screw fixation area).** W:

Interdyscyplinarność badań naukowych 2014. Red. Jarosław Szreka. Wrocław, 2014, s. 373-378.

8. Łukasz Kubaszewski, Celina Pezowicz, Grzegorz Bajor, Zdzisław Kielbowicz, Wojciech Kinda. Wojciech Łabędź, Robert Gasik, Andrzej Nowakowski, Jacek Kaczmarczyk: **Ocena biomechaniczna stabilizacji przeznasadowej w obrębie kości krzyżowej**. XL Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego. Wrocław 2014.

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

Wstęp.

Choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa to schorzenie dotykające znaczną część populacji krajów rozwiniętych. Najczęściej występuje ona u osób aktywnych zawodowo. Schorzenie to poza wpływem indywidualnym na zdrowie chorego, powoduje także znaczne koszty społeczne środowiska osoby chorej, jak i wymierne straty ekonomiczne. Etiologia choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa nie jest do końca wyjaśniona. Wymienia się czynniki mechaniczne, biologiczne oraz genetyczne. W badaniach wielokierunkowych jak dotąd nie potwierdzono jednoznacznie przyczyn choroby zwyrodnieniowej. Skutkiem powyższego jest brak dostępnych możliwości leczenia przyczynowego a wybierane w ostateczności leczenie operacyjne wiąże się ze znacznym ryzykiem powikłań.

Moje zainteresowanie chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa jest związane z wykonywaną specjalizacją ortopedii i traumatologii ruchu oraz ukierunkowaniem na leczenie operacyjne schorzeń kręgosłupa. Kierunek badań jest kontynuacją

tematyki podjętej w pracy doktorskiej, gdzie analizowałem wyniki leczenia operacyjnego przy pomocy stabilizacji przeznasadowej.

W zakresie problematyki osiągnięcia naukowego zaprezentowałem badania przedstawiające nowe wyniki, które stanowią istotny wkład w zakresie wiedzy dotyczącej zagadnień związanych z chorobą zwyrodnieniową krążka międzykręgowego. Ponadto prezentuję swój wkład w unowocześnienie oraz modyfikację technik operacyjnych, będących wynikiem doświadczeń doświadczeń zawodowych.

I. Ocena pierwiastków śladowych u chorych ze zmianami zwyrodnieniowymi kręgosłupa (praca 1 i 2).

Przedstawione publikacje są pierwszymi w literaturze światowej oceniającymi stężenie pierwiastków śladowych w tkance krążka międzykręgowego w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa oraz porównanie ich stężeń do obserwowanych w obrębie innych tkanek ze szczególnym uwzględnieniem tkanki kostnej.

Obecność pierwiastków śladowych w tkance żywej ma różną etiologię. Część z nich pełni istotną funkcję w procesach metabolicznych organizmu (np miedź, magnez, cynk), gdy tymczasem inne mają pochodzenie środowiskowe i informują o ekspozycji na zanieczyszczenia oraz potencjalne właściwości akumulacyjne badanej tkanki (ołów, kadm). W większości analiz poziom mikroelementów jest oznaczany w tkance kostnej ze względu na jej zdolność do akumulacji, odzwierciedlając zawartość i ich zmianę w całym organizmie. Inne przedziały anatomiczne jak surowica, mocz czy płyn mózgowo-rdzeniowy odzwierciedlają okresową reakcję organizmu lub jego ekspozycję na

zmieniające się stężenia. Krążek międzykręgowy stanowi interesujący odrębny przedział anatomiczny pod względem metabolicznym. Struktura ta traci unaczynnienie w pierwszej dekadzie życia, a proces odżywczy zależy na przepuszczalności płytki krańcowej trzonów kręgów. Konsekwencją tego jest niskie pH związane z przemianą beztlenową. Charakterystyczna jest także niska gęstość komórek z przewagą macierzy pozakomórkowej.

Analiza zawartości pierwiastków śladowych w krążku międzykręgowym ma dwojakie znaczenie. Po pierwsze pozwala na identyfikację enzymów lub metabolitów, które mogą mieć związek z procesem zwyrodnieniowym. Ponadto, akumulacja pierwiastków nie związanych z metabolizmem pozwala na ocenę funkcji płytki krańcowej i jej roli w procesie zwyrodnieniowym.

Prezentowane wyniki są pierwszą pracą w literaturze światowej analizującą stężenie wybranych pierwiastków śladowych w tkance krążka międzykręgowego. Inne dostępne w literaturze analizy dotyczą w większości pierwiastków, które nie są kwalifikowane jako pierwiastki śladowe. Wobec powyższego brak jest danych porównawczych. Uzyskane wyniki mogą być jedynie porównane do poziomów stężeń stwierdzanych w innych tkankach. Wobec powyższego przedstawiono dwie odrębne analizy.

W pracy oceniono materiał 30 krążków międzykręgowych pobranych od 22 chorych, zarówno w obrębie kręgosłupa lędźwiowego jak i szyjnego, operowanych w przebiegu choroby zwyrodnieniowej. Uzyskane próbki analizowano przy pomocy atomowej absorpcyjnej spektrometrii (AAS) w celu oceny stężenia pierwiastków śladowych. Oceniono stężenia pierwiastków: Al, Cd, Pb, Cu, Ni, Mo, Mg, Zn. W pracy pierwszej przedstawiliśmy porównanie stężenia pierwiastków śladowych do danych literaturowych innych tkanek. W badaniu drugim uzyskane wyniki zostały odniesione do stężenia pierwiastków

śladowych ocenionych w kości udowej (odrębnie dla szyjki i głowy) wykonane przez to samo laboratorium analityczne.

W większości uzyskanych wyników poziomy analizowanych pierwiastków są niższe niż w kości. Stężenie pierwiastków śladowych w kości było wyższe od 2 do 25.8 razy niż w krążku międzykręgowym. Tylko w przypadku miedzi stwierdzono stężenia wyższe niż w tkance kostnej a także średnią zawartość dla całego organizmu ludzkiego. Poniżej przedstawiono najciekawsze wnioski przeprowadzonych badań.

Stężenie Cu w tkance kostnej wynosi średni od 0,62 mg kg⁻¹ suchej masy (sm) do 0,8 mg kg⁻¹ sm. Stężenie Cu w chrząstce nie różni się istotnie w porównaniu do kości, średnia wartość to 0,79 mg kg⁻¹ i mieści się w zakresie 0.20-1.78 mg kg⁻¹. Wyniki stężenia w zwyrodniałym krążku międzykręgowym są ponad trzykrotnie wyższe w porównaniu do kości i chrząstki (średnia 3,41, zakres 0.97-23.64 mg kg⁻¹).

Miedź podobnie jak cynk jest metalem wchodzącym w związki z białkami zwierzęcymi. Ponadto stwierdza się istotny antagonizm pomiędzy obydwoma pierwiastkami potwierdzony w materiale krążka międzykręgowego. Analiza statystyczne nie potwierdziła istotnej korelacji poziomu miedzi z występowaniem innych pierwiastków. W dodatkowej analizie chemometrycznej można stwierdzić największą korelację zawartości Cu z nasileniem zmian zwyrodnieniowych ocenianych wg skali Pfirmmanna w badaniu rezonansu magnetycznego. Miedź jest metalem o aktywności utleniająco-reducyjnej, który jest głównie wykorzystywany przez organizmy żyjące w środowisku bogatym w tlen i przechodzi pomiędzy formą utlenioną (Cu²⁺) i zredukowaną (Cu⁺). Pierwiastek ten jest również wchodzi w skład białka XIAP, które odgrywają funkcję inhibitora apoptozy. Jony Cu są kluczowym elementem oksydazy cytochormej

odpowiedzialnej za fosforylację w obrębie mitochondrium i produkcji ATP, a w przypadku niedoboru pierwiastka mogą występować zaburzenia oddychania wewnątrzkomórkowego. Miedź jest kofaktorem oksydazy lizynowej, która jest niezbędna w procesie sieciowania włókien kolagenu i elastyny. Brak aktywności enzymu jest raczej związany z niedoborem pierwiastka. Zwiększony poziom Cu może bezpośrednio odzwierciedlać procesy regeneracyjne w obrębie krążka międzykręgowego w przebiegu zmian zwyrodnieniowych. Stężenie wewnątrzkomórkowe miedzi może być zależne od aktywności białka Ctr1. Ctr1 to integralne białko błonowe, działa jako główny importer miedzi przez błonę komórkową. Cu⁺ jest jedynym znanym fizjologicznym substratem białka Ctr1. Ostatnie badania wyraźnie sugerują, że Ctr1 drożdży i ssaków ułatwia wychwyt leku przeciwnowotworowego cisplatyny na bazie platyny. Może to być wyjaśnieniem znacznie wyższych stężeń Pt w obrębie krążka międzykręgowego w porównaniu do trzonów kręgów u pacjentów leczonych cis-platyną. Dodatkowo supresja białka Ctr1 może powodować opóźnienie wzrostu. Ciekawą koncepcją może być próba połączenia wysokiego stężenia Cu, środowiska ubogiego w tlen oraz efektu Warburga. Efekt Warburga to objaw ograniczonego metabolizmu tlenowego komórek i aktywizacji glikolizy jako metody pozyskiwania energii, obserwowany w wielu typach komórek nowotworowych. Wg analiz może on mieć związek z mutagenezą białka p53. Mutacja genu kodującego białko p53 jest to najczęściej obserwowana zmiana genetyczna występująca w większości zmian nowotworowych. Komórki z obecną mutacją genu kodującego białko p53 wykazują znaczące zmniejszenie zużycia tlenu z jednoczesnym wzrostem stężenia kwasu mlekowego. Uważa się że może to prowadzić do zmniejszenia dostępności wewnątrzkomórkowej miedzi i rozwoju efektu Warburga. W obrębie krążka międzykręgowego mamy odmienną

sekwencję powyższych zależności. Wysokie stężenie kwasu mlekowego z powodu glikolizy to naturalne środowisko dla tkanki krążka. Ponadto krążek międzykręgowy jest niezwykle rzadkim miejscem występowania nowotworów pierwotnych (struniak) co może sugerować niską częstotliwość w zakresie mutacji genów kodujących białko p53. Dodatkowo wysokie stężenie Cu może być pierwotnym czynnikiem supresji białka p53 z odwrotnością efektu Warburga. Inną potencjalną hipotezą, tłumaczącą wyższy, niż oczekiwano, poziom Cu może być specyficzna tkankowo reakcja mająca na celu minimalizację niekorzystnego wpływu niskiego stężenia tlenu na procesy energetyczne komórek krążka międzykręgowego. Ostatnią hipotezą wyjaśniającą wyższe stężenia Cu jest udział tego pierwiastka w procesach naprawczych w przebiegu zwyrodnienia. Wyższe stężenie miedzi jest obserwowane w przebiegu procesu gojenia się ran. Pierwiastek jest elementem indukującym naczyniowy czynnik wzrostu śródbłona (EGF) w procesie gojenia się i tworzenia blizn.

Ciekawym wynikiem badań jest stwierdzenie stałej obecności glinu we wszystkich próbkach. Jest to pierwsze tego typu potwierdzenie pierwiastka, którego rola biologiczna nie jest do końca poznana. Glin jest pierwiastkiem często wiązany z procesami zwyrodnieniowymi w obrębie tkanki nerwowej np. chorobie Alzheimer'a. A tkanka nerwowa stanowi swoisty rezerwuar dla glinu. W analizie statystycznej potwierdzono związek zawartości glinu z innymi pierwiastkami typowymi dla metabolizmu (Mg oraz Zn) a także podobieństwo stężenia do wtórnie do nich korelującego ołowiu. Dalsze badania powinny uwzględniać potencjalną rolę glinu w procesie zwyrodnieniowym krążka międzykręgowego. Z racji, że pierwiastek ma pochodzenie egzogenne, istotna jest analiza jego transportu do krążka międzykręgowego. W konsekwencji uzyskanych wyników należy stwierdzić, że właściwości płytki krańcowej

najprawdopodobniej pozwalają na transport pierwiastka do krążka niezależnie od stadium zaawansowania a jego zawartość może zależeć od nasilenia procesów metabolicznych w obrębie krążka.

Poziom cynku stwierdzony w krążku międzykręgowym jest zbliżony do poziomu obserwowanego w obrębie więzadła podłużnego tylnego w badaniach Kumai i wsp. Stężenie pierwiastka w chrząstce stawowej jest ponad dwukrotnie wyższe niż w krążku międzykręgowym. Cynk jest głównie wiązany z układem odpornościowym oraz czynnikami przeciwzapalnymi. Obniża ekspresję genu interleukiny 2 oraz receptora alfa dla interleukiny 2. Z drugiej strony Zn jest istotnym składnikiem metaloproteinaz (MMP) będącym istotnym czynnikiem, których rola w procesie zwrodnieniowym krążka międzykręgowego została wielokrotnie potwierdzona. W powyższym przypadku spodziewany byłby podwyższony poziom Zn wtórnie do aktywności MMP. Potwierdzony związek cynku ze stężeniem magnezu, brak istotnej korelacji ze stopniem nasilenia zmian zwyrodnieniowych wg Pfirrmanna, nie potwierdza nasilenia procesów katabolicznych w badanych stadiach zmian zwyrodnieniowych krążka międzykręgowego.

Ołów jest przykładowym pierwiastkiem odkładającym się w tkance kostnej, tworząc z nią silne wiązanie. Akumulacja ołowiu w krążku międzykręgowym przypomina dynamikę w tkance kostnej z uwzględnieniem o połowę mniejszego stężenia niż jest obserwowany w kości. W opracowanych danych stwierdzono, że krążek międzykręgowy jest bardziej stabilnym przedziałem anatomicznym dla oceny stężenia metalu w porównaniu do kości. Istotna jest zależność występowania ołowiu od stężeń pierwiastków typowych dla metabolizmu (Zn i Mg) oraz glinu sugerująca potencjalną aktywną inkorporację pierwiastka najprawdopodobniej w obrębie macierzy pozakomórkowej.

Tkanka kostna jest uważana za tkankę wzorcową dla określenia ekspozycji organizmu na pierwiastki śladowe związane z zanieczyszczeniem środowiska. Przedstawiona analiza wykazywała, że to w obrębie tkanki krążka międzykręgowego w mniejszej liczbie przypadków oceniane pierwiastki śladowe pochodzenia egzogenne były w stężeniu nie pozwalającym na ich oznaczenie, pomimo że średnie stężenia dla całej grupy były istotnie wyższe. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że krążek międzykręgowy jest bardziej stabilnym przedziałem tkankowym dla oceny ekspozycji na zanieczyszczenia środowiska. Ponadto uzyskane wyniki kwestionują rolę zmniejszenia przepuszczalności płytki krańcowej jako jednej z przyczyn choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa.

Wnioski cząstkowe.

Przeprowadzona analiza, w kierowanych przeze mnie badaniach, przedstawia nowe dane w zakresie składu pierwiastków śladowych w tkance krążka międzykręgowego w przebiegu procesu zwyrodnieniowego. Najistotniejszym faktem jest stwierdzenie podwyższonego poziomu Cu, który wg analizy ma najprawdopodobniej związek z procesem zwyrodnieniowym. Istotną informacją w przebiegu badań jest brak istotnego podwyższonego stężenia Zn co w świetle dostępnej literatury powinno być odzwierciedleniem nasilonych procesów katabolicznych w przebiegu zmian zwyrodnieniowych. Istotne jest także potwierdzenie występowania w tkance pierwiastków toksycznych związanych z zanieczyszczeniem środowiskowym oraz glinu, którego rola nie jest dotychczas poznana. Ich związek z pierwiastkami aktywnymi metabolicznie sugeruje aktywną rolę w metabolizmie (tworzenie wiązań z elementami strukturalnymi lub metabolitami tkanki krążka) lub potencjalny związek z procesami zwyrodnieniowymi.

II. Własny wkład w modyfikację technik operacyjnych w leczeniu objawów choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa.

Leczenie operacyjne w przebiegu zmian zwyrodnieniowych kręgosłupa jest zarezerwowane dla przypadków nieskutecznego leczenia zachowawczego.

Spektrum dostępnych technik inwazyjnych zwiększyło się na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat. Główne grupy technik inwazyjnych obejmują:

- techniki małoinwazyjne i endoskopowe
- techniki otwarte klasyczne.

Techniki przezskórne to techniki, których celem jest zmniejszenie dolegliwości bólowych spowodowanych zmianami zwyrodnieniowymi i uciskami na nerwy rdzeniowe. Technika neuromodulacji pozwala na modyfikację funkcji neuronów czuciowych przez zastosowanie pola wysokiej (radiowej) częstotliwości (radio-frequency RF). Technika ta znajduje zastosowanie głównie w zespołach bólowych z cechami neuropatii uciskowej. Metody małoinwazyjne pozwalają zmniejszyć objawy bólowe jednocześnie będąc bezpiecznymi dla zdrowia chorego. Często wykonywane są w trybie ambulatoryjnym i pozwalają na leczenie znacznej grupy chorych jak i pacjentów, którzy nie mogą być kwalifikowani do leczenia operacyjnego ze względu na współistniejące schorzenia.

Techniki endoskopowe w przebiegu choroby zwyrodnieniowej najczęściej wykonuje się w przebiegu jednopoziomowych dyskopatii. Zastosowanie procedur endoskopowych pozwala zminimalizować zakres interwencji operacyjnej jak i skrócenie czasu rekonwalescencji. Operacje endoskopowe znajdują zastosowanie głównie we wczesnych etapach choroby zwyrodnieniowej krążka międzykręgowego. Z uwagi na swoje zalety, techniki te

bywają także adaptowane w leczeniu chorych starszych z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi ze względu na niewielki dostęp operacyjny oraz ograniczenie urazu okołoperacyjnego.

Klasyczne techniki operacyjne stosowane w przebiegu choroby zwyrodnieniowej to najszersza grupa przypadków w leczeniu inwazyjnym. Rozwój instrumentarium z zastosowaniem śrub przeznaczonych pozwala na bezpieczne oraz skuteczne leczenie przypadków wcześniej klasyfikowanych jako nieoperacyjne. Techniki te obejmują stabilizacje jednosegmentowe, wielosegmentowe, operacje odbarczające, odtwarzające segment ruchowy, w wybranych przypadkach pozwalają na rozległe operacje rekonstrukcyjne kręgosłupa.

Moja praca zawodowa związana jest z leczeniem operacyjnym schorzeń kręgosłupa. Techniki leczenia operacyjnego mogłem poznawać i doskonalić w trakcie szkolenia specjalizacyjnego w Klinice Chirurgii Kręgosłupa Ortopedii Onkologicznej i Traumatologii kierowanej przez doc. Andrzeja Nowakowskiego oraz podczas stypendiów, staży i szkoleń krajowych i zagranicznych. Po zdaniu egzaminu specjalizacyjnego w zakresie ortopedii i traumatologii narządu ruchu moja praca zawodowa związana jest głównie z chirurgią kręgosłupa. W przeważającej części, u operowanych przeze mnie pacjentów, przyczyną interwencji chirurgicznej są objawy choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa. Dotychczasowe doświadczenia zawodowe, znajomość współczesnej literatury zawodowej, oraz przeprowadzone przeze mnie badania, pozwoliły na wdrożenie własnych pomysłów unowocześnienia technik operacyjnych stosowanych w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa.

W pierwszej części prezentuję autorską metodę wspomagania decyzji przy wyborze miejsca wykonania zabiegów przezskórnych w celu leczenia

dolegliwości bólowych w przebiegu zmian zwyrodnieniowych kręgosłupa.

W drugiej części, przedstawiam własną modyfikację techniki wprowadzania śrub przeznasadowych w obrębie pierwszego kręgu kości krzyżowej, stosowanej w klasycznych operacjach stabilizacji przeznasadowej w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa.

Ila. Metoda selekcji nerwów rdzeniowych jako element wspomagający decyzję zakresu leczenia dolegliwości bólowych o charakterze korzeniowym w przebiegu zmian zwyrodnieniowych kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego (praca 3 i 4).

W przebiegu zmian zwyrodnieniowych mogą pojawić się objawy neurologiczne związane z uciskiem na struktury nerwowe zarówno w kanale kręgowym, jak i kanałach korzeniowych. Zmiany te mogą mieć charakter odwracalny w postaci podrażnień gałęzi nerwów rdzeniowych jak i zmian o charakterze utrwalonym w postaci neuropatii. W zaburzeniach tych możliwe jest zastosowanie technik leczenia małoinwazyjnego w postaci podania leków przeciwzapalnych i przeciwbólowych w okolicę pochewki nerwów rdzeniowych, oraz leczenia z zastosowaniem neuromodulacji w wyniku działania fal wysokiej częstotliwości. Wybór miejsca (korzenia rdzeniowego) wykonywania zabiegów dokonywany jest w oparciu o korelację wyników badania klinicznego oraz badań radiologicznych (rezonans magnetyczny ewentualnie tomografia komputerowa) . Problem decyzyjny pojawia się w przypadku występowania wielopoziomowych zmian zwyrodnieniowych z uciśnięciem kilku nerwów rdzeniowych oraz potencjalnych miejsc ucisków na przebiegu pojedynczego nerwu rdzeniowego.

Stworzona przeze mnie metoda, w sposób usystematyzowany, pozwala na wspomaganie decyzji w selekcji nerwów rdzeniowych do przezskórnych zabiegów zwalczających ból w części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa. Metoda opiera się na badaniu rezonansu magnetycznego. Pozwala na syntetyczny, pół-graficzny numeryczny opis wyników rezonansu magnetycznego pod względem poziomu oraz liczby miejsc potencjalnej kompresji w przebiegu poszczególnych nerwów rdzeniowych.

Wg metody przypisuje się 3 różne wartości w zależności od poziomu potencjalnego ucisku:

- a. w przypadku ucisku nerwu na poziomie krążka międzykręgowego powyżej jednoimiennego otworu międzykręgowego dla danego nerwu – wartość 4,
- b. dla każdego nerwu przechodzącego przez zwężony kanał kręgowy w przebiegu zmian dyskopatycznych (z wyjątkiem dla nerwu jak punkcie a) - wartość 1,
- c. w przypadku ucisku nerwu w obrębie kanału międzykręgowego – wartość 2.

Suma wartości przypisanych dla poszczególnych nerwów rdzeniowych odzwierciedla zarówno poziom ucisku jak i liczbę potencjalnych miejsc powodujących ucisk a tym samym nasilenie procesu patologicznego, którego efektem są objawy kliniczne w postaci dolegliwości bólowych o charakterze korzeniowym.

Uzyskana wartość pozwala na klasyfikację i wytypowanie nerwów, najbardziej narażonych na ucisk lub wielopoziomowe uciski. Uzyskane wyniki w korelacji z badaniem klinicznym pozwalają wytypować nerw lub nerwy rdzeniowe, gdzie zabiegi przezskórne zwalczające ból będą najbardziej wskazane.

W pracy nr 4 wykonałem walidację zaproponowanej metody. Dla oceny metody dokonano analizy powtarzalności uzyskiwanych wyników w opisie

wykonanych przez tego samego obserwatora jaki i porównując zgodność uzyskanych wyników pomiędzy różnymi obserwatorami. Oceny dokonano na podstawie 40 opisów wyników badania rezonansu magnetycznego u chorych z wielopoziomowymi zmianami zwyrodnieniowymi części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa. Opisy były oceniane niezależnie przez grupę 3 lekarzy 4 roku specjalizacji w zakresie ortopedii i traumatologii, po wstępnym szkoleniu dotyczącym zasad badanej metodologii. Ocena tych samych opisów została wykonana trzykrotnie, w średnim odstępie 3 tygodni, w celu analizy powtarzalności metody dla danego obserwatora. W analizie oceniono współczynnik zgodności Kappa oraz przedziały ufności. Dla oceny współczynnika przybrano następujące przedziały: od 0 do 0.2 brak zgodności, od 0.21 do 0.40 niewielka zgodność, od 0.41 do 0.60 umiarkowana zgodność i od 0.61 do 0.80 istotna zgodność. Wartości powyżej 0.80 uznawane są jako bardzo wysoka zgodność.

W ocenie powtarzalności metody dla poszczególnych badaczy uzyskano wyniki współczynnika Kappa: 0.79, 0.80 i 0.84. Dla porównania zgodności uzyskanych wyników pomiędzy poszczególnymi obserwatorami uzyskano wyniki współczynnika Kappa: 0.73, 0.74 i 0.79. Przedstawione wyniki pozwalają na stwierdzenie wysokiego poziomu powtarzalności stosowania zaproponowanej metody. Zgodność wyników, na poziomie istotnym, jest uzależniona od różnych interpretacji opisów radiologicznych. Brak zgodności nie dotyczy przypadków, w których opis radiologiczny zawiera stwierdzenie „ciasnoty kanału kręgowego”. Problemem interpretacyjnym jest zawartość w opisach radiologicznych elementów ciasnoty („przerost stawów międzywyrastkowych”, „protruzja krążka międzykręgowego”, „przerost więzadeł żółtych”) bez użycia terminu „ciasnoty” co znalazło odbicie w zróżnicowanej interpretacji przez obserwatorów.

Wniosek częściowy.

Przedstawiona metoda pozwala w usystematyzowany oraz powtarzalny sposób analizować wyniki badania rezonansu magnetycznego części lędźwiowo-krzyżowej kręgosłupa w przebiegu wielopoziomowej dyskopatii. Wynikiem analizy jest informacja wspomagająca podjęcie decyzji zakresu ingerencji terapeutycznej w leczeniu objawów bólowych o charakterze korzeniowym z zastosowaniem chirurgicznych procedur przezskórnych.

IIb Modyfikacja wprowadzania śrub przeznasadowych w obrębie kości krzyżowej w stabilizacji przeznasadowej (praca 5, 6, 7 i 8).

Stabilizacja przeznasadowa jest zasadniczą metodą leczenia operacyjnego schorzeń kręgosłupa a w szczególności w przebiegu choroby zwyrodnieniowej. Wprowadzenie śrub przeznasadowych do trzonów kręgów pozwala na ich stabilne zespolenie w celu uzyskania bloku kostnego - spondylodezy. Technika operacyjna dotycząca stabilizacji przeznasadowej obejmuje określenie punktu startowego, czyli wejścia oraz kierunku wprowadzania śruby w celu uzyskania najlepszej stabilności zespolenia jak i zmniejszenia ryzyka uszkodzenia struktur nerwowych kanału kręgowego oraz kanałów korzeniowych. Stabilizacja przeznasadowa do kości krzyżowej może stwarzać szereg problemów ze względu na odmienną biomechanikę połączenia krzyżowo-lędźwiowego jak i odmienności anatomicznej kręgów krzyżowych. Obecnie obowiązująca technika zbieżnego wprowadzania śrub przeznasadowych, określa punkt startowy w obrębie kości krzyżowej jako „poniżej i bocznie od wyrostka stawowego górnego kręgu S1” . Zmienność osobnicza kości krzyżowej powoduje, obserwowane w polu operacyjnym, odmienności kształtu wyrostka stawowego oraz przyległej

warstwy korowej kości krzyżowej w obrębie kręgu S1. Zmienna grubości warstwy korowej w części grzbietowej kości krzyżowej dodatkowo wpływa na stabilność implantatów. Może to prowadzić wzrostu ryzyka złamań w okolicy wprowadzenia implantatów oraz aseptycznego obluzowania śrub i utraty stabilności zespolenia. Powyższe problemy skłoniły mnie do zaproponowania modyfikacji punktu startowego do wprowadzania śrub przeznasadowych do kości krzyżowej. Celem proponowanej przeze mnie modyfikacji jest:

- jednoznaczne ustalenie anatomicznego punktu wejścia dla śrub przeznasadowych, pozwalające zmniejszyć ryzyko indywidualnej interpretacji, gwarantując powtarzalność metody,
- wykorzystanie naturalnych warunków anatomicznych charakteryzujących się lepszymi parametrami tkanki kostnej (grubość warstwy korowej oraz gęstość tkanki kostnej gąbczastej), które będą miały wpływ na wytrzymałość mechaniczną w stosunku do dotychczas stosowanych techniki.

Prezentacja własnej zmodyfikowanej techniki operacyjnej (praca 5).

Technikę dojścia do kości krzyżowej wykonuje się w linii pośrodkowej tylnej z odpreparowaniem przyczepów mięśni przykręgosłupowych od tylnej powierzchni kości krzyżowej i stawów międzywyrastkowych. W pierwszym etapie za pomocą ostrego prostego dłuta odcinamy dolnoboczną część wyrostka stawowego dolnego L5. Odcięty fragment stanowi około 1/4 części wyrostka stawowego. Linia cięcia przebiega w płaszczyźnie czołowej pod kątem około 45 stopni do linii pośrodkowej oraz prostopadle do powierzchni stawowej stawu międzykręgowego L5-S1. Odcięty, dystalny fragment wyrostka stawowego L5 usuwamy poprzez uwolnienie z resztek torebki stawowej używając nożyczek. Po usunięciu fragmentu wyrostka stawowego uwidacznia

się dolno-boczna powierzchnia stawowa górnego wyrostka S1. Miejsce osteotomii wyznaczamy następująco: odsłonięty brzeg boczny wyrostka stawowego dzielimy na połowy. Miejsce osteotomii to górna część dolnej połowy wyrostka stawowego. Po wykonaniu osteotomii dla punktu startowego uzyskujemy okrągły ubytek warstwy korowej z widoczną kością gąbczastą w głębi stanowiący miejsce dla wprowadzenia sondy. Jednocześnie otwór od dołu ograniczony jest przez zdwojoną warstwę korową formującą dolny biegun wyrostka stawowego kręgu S1, tworzący dla śruby naturalne podparcie w kształcie siodła. Przy wyborze trajektorii zbieżnej wprowadzania śrub do trzonu S1, należy zauważyć, że kierunek wprowadzania śruby pokrywa się, w większości przypadków, z nachyleniem wyrostków stawowych do płaszczyzny czołowej. Zaproponowana metoda została poddana analizie antropometrycznej (praca nr 6).

Analiza antropometryczna (praca 6).

Po weryfikacji, dla celów analizy, wybrano dwie publikacje, przez wzgląd na ich komplementarny zestaw informacji potrzebny do przeprowadzenia analizy. Pierwsza publikacja autorstwa Arman i wsp. 2009r. zajmuje się analizą anatomii kości krzyżowej z uwzględnieniem informacji przydatnych w leczeniu operacyjnym. Drugi analizowany artykuł autorstwa Andrew M. Richards'a z 2010 zawiera dane dotyczące gęstości kości i grubości warstwy korowej kości krzyżowej w populacji zdrowej oraz w przypadku osteopenii i osteoporozy. W pracy przeanalizowano warunki anatomiczne kości krzyżowej z uwzględnieniem trajektorii wprowadzania śrub wg techniki klasycznej oraz techniki zmodyfikowanej z uwzględnieniem właściwości tkanki kostnej.

Przedstawiona analiza wykazuje, że przesunięcie punktu startowego przyśrodkowo i dogłowowo w stosunku do techniki klasycznej nie powoduje

ryzyka uszkodzenia zarówno kanału kręgowego w kości krzyżowej jak i kanałów korzeniowych.

Podczas wprowadzania śruby przeznasadowej bardziej przyśrodkowy punkt startowy (entry point) będzie zmniejszał kąt zbieżności w stosunku do techniki klasycznej. Wykonanie częściowej osteotomii wyrostka stawowego pozwala przesunąć punkt startowy w kierunku brzuszny z jednoczesną możliwością utrzymania pożądanego kąta zbieżności śruby przeznasadowej.

Zaproponowana przeze mnie technika modyfikacji punktu startowego, wykorzystuje znacznie lepszy punkt podporu w obrębie tylnej korówki w porównaniu do techniki klasycznej. Zdwojenie korówki wyrostka stawowego górnego zwiększa pole kontaktu obwodu śruby z tylną warstwą korową ponad dwukrotnie. Jest to wynikiem wykorzystania lokalnej anatomii wyrostka stawowego. Dodatkowo tworzenie wyrostki kostnych w przebiegu choroby zwyrodnieniowej zwiększa grubość warstwy korowej w miejscu wprowadzenia śrub co może być główną przyczyną uzyskanych powyżej wyników. Optymalny kąt zbieżności wprowadzenia śruby w płaszczyźnie poprzecznej, zależy od płci chorych i wynosi $41^{\circ} \pm 2,2$ dla mężczyzn i $43^{\circ} \pm 2,3$ dla kobiet. Kąt nachylenia wyrostków stawowych górnych S1 w stosunku do płaszczyzny strzałkowej wynosi $35.71^{\circ} + / - 9,59$ co mieści się w zakresie optymalnej zbieżności trajektorii i może być wykorzystany w polu operacyjnym.

Zmienna osobniczo anatomia kości krzyżowej oraz zmiany związane z chorobą zwyrodnieniową często utrudniają lokalizację granicy stawów międzykręgowych L5/S1 a tym bardziej punktu startowego określanego wg techniki klasycznej. Po osteotomii wyrostka stawowego dolnego kręgu L5 w opisanej technice przezstawowy punkt startowy jest bardzo dobrze widoczny. Znajduje się on bardziej przyśrodkowo, w porównaniu do techniki klasycznej, co

w przypadku chorych z grubą warstwą tkanki podskórnej oraz mięśniowej, pozwala na lepszą wizualizację oraz mniejszy uraz tkanek przy dostępie operacyjnym.

Przeprowadzona analiza pozwala stwierdzić, że:

1. modyfikacja punktu wejścia śrub przeznasadowych znajduje się w bezpiecznym zakresie dla wprowadzenia śrub przeznasadowych,
2. kąt powierzchni stawowych stawów międzywyrostkowych jest zbliżony z optymalnym kątem wprowadzania śrub przeznasadowych w obrębie kręgu S1, co może być wykorzystane w optymalizacji techniki operacyjnej,
3. przeprowadzenie śruby możliwie blisko kanału kręgowego pozwala na lepsze kotwiczenie śrub w tkance kostnej, zarówno w obrębie kości gąbczastej jak i warstwy korowej zarówno u osób zdrowych jak i w przypadku chorych z osteoporozą,
4. modyfikacja techniki pozwala wykorzystać zmiany zwyrodnieniowe obecne zarówno w obrębie wyrostków stawowych jak i przedniej warstwy korowej w celu zwiększenia stabilności kotwiczenia śrub w kręgu S1.

Analiza radiologiczna i biomechaniczna zaproponowanej metody (praca 7 i 8).

Zaprezentowana technika została poddana analizie radiologicznej i biomechanicznej. Do analizy wykorzystano 8 preparatów kości krzyżowej pozyskanych z programu świadomej donacji zwłok Uniwersytetu Śląskiego. W obrębie preparatów wprowadzono śruby przeznasadowe w kręgu S1. Po stronie lewej wprowadzono je wg techniki klasycznej, po stronie prawej przy pomocy zaproponowanej modyfikacji. W analizie radiologicznej oceniono odrębnie dla

techniki klasycznej i zmodyfikowanej : różnice trajektorii śrub zarówno w płaszczyźnie poprzecznej jak i strzałkowej, różnice grubości warstwy korowej po stronie brzusznej i grzbietowej, gęstość tkanki kostnej gąbczastej oraz zbitej w obrębie których zostały wprowadzone śruby. Oceny biomechanicznej dokonano przy pomocy maszyny wytrzymałościowej MTS 858 MiniBionix, Badanie przeprowadzono w dwóch fazach: w pierwszej fazie obciążano śruby prostopadle do osi z ograniczeniem dopuszczalnego przemieszczenia - 5 mm. W fazie drugiej sprawdzano siłę wyrywania skierowaną zgodnie z osią śruby. Parametry obciążeń cyklicznych: zakres przemieszczenia +/- 0,5 mm, częstotliwość 1Hz, realizowano 500 cykli obciążenia cyklicznego, test wyrywania: prędkość 2 mm/min, wyrywanie do momentu utraty połączenia pomiędzy śrubą, a kością.

Analiza radiologiczna.

Kąt trajektorii śrub w płaszczyźnie poprzecznej wynosił dla metody klasycznej średnio 23.7° ($7.8-19.5^{\circ}$), i był porównywalny do kąta trajektorii śrub wprowadzonych wg zmodyfikowanej metody 24.6° ($16.8-35.6^{\circ}$). W płaszczyźnie strzałkowej odległość punktu wejścia od płytki krańcowej górnej dla techniki klasycznej wynosiła 14.8 mm ($8.9-20.8$ mm) co powodowało, że kąt śruby w stosunku do płytki krańcowej górnej wynosił 9.86° ($0-19.8^{\circ}$). W przypadku techniki zmodyfikowanej odległość punktu wejścia od płytki krańcowej górnej była mniejsza i wynosiła średnio 9.7 mm ($3.4-16.2$ mm) co spowodowało mniejszy kąt śruby w stosunku do do płytki krańcowej górnej kręgu S1, który wynosił średnio 5.4° ($0-15.5^{\circ}$). W ocenie grubości warstwy korowej grzbietowej przylegającej do śrub przeznasadowych w przypadku techniki zmodyfikowanej długość kontaktu jak i powierzchnia kontaktu była od 1,6 do 2,5 raza większa niż w przypadku techniki klasycznej. Gęstość kości korowej mieściła się w

zakresie 654,76 - 1169,80 HU. Wyniki gęstości tkanki gąbczastej mieściły się w zakresie -230 do 391 HU co może świadczyć o znacznej utracie gęstości tkanki kostnej w przebiegu osteoporozy w 4 preparatach. Gęstość kości korowej po stronie brzusznej była porównywalna dla obydwu technik.

Analiza biomechaniczna.

W analizie biomechanicznej wykazano, że średnia siła wrywania uzyskana dla śrub wprowadzonych z wykorzystaniem techniki klasycznej wyniosła $498 \pm 201 \text{ N}$. Natomiast średnia siła wrywania otrzymana dla śrub wprowadzonych z zastosowaniem zaproponowanej przeze mnie modyfikacji była ponad dwukrotnie wyższa i wyniosła $1308 \pm 581 \text{ N}$ (różnice istotne statystycznie $p=0,016$).

Wnioski cząstkowe.

Zaproponowana modyfikacja metody wprowadzania śrub przez nasadowych w obrębie pierwszego kręgu kości krzyżowej nie stwarza w porównaniu do techniki klasycznej większego ryzyka penetracji kanału krzyżowego lub kanałów korzeniowych oraz uszkodzenia struktur nerwowych podczas wprowadzania śrub. Ostateczna trajektoria przebiegu śrub w płaszczyźnie poprzecznej dla obydwu technik jest porównywalna.

Śruby wprowadzone wg zaproponowanej przeze mnie metody przechodzą przez elementy kostne trzonu kręgu charakteryzujące się większą gęstością kostną w obrębie kości gąbczastej oraz większą grubością w obrębie warstwy korowej.

Powyższe wyniki znajdują potwierdzenie w badaniach biomechanicznych, gdzie siła konieczna do obluzowania śrub przez nasadowych w przypadku zaproponowanej przeze mnie techniki jest co najmniej dwukrotnie większa w

porównaniu do techniki klasycznej.

Podsumowując, zaproponowana przeze mnie modyfikacja wprowadzania śrub przeznasadowych jest bezpieczna pod względem klinicznym oraz zmniejsza ryzyko powikłań w postaci aseptycznego obluzowania śrub przeznasadowych, jako jednego z najczęściej obserwowanych powikłań u operowanych chorych.

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

Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze w przeważającej części dotyczą leczenia operacyjnego schorzeń kręgosłupa.

Pozostałe osiągnięcia naukowe:

- I. zaproponowanie nowego dostępu operacyjnego w endoskopowym leczeniu dyskopatii u chorych w podeszłym wieku z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi kręgosłupa,
- II. wykonywanie oraz własny wkład w techniki leczenia operacyjnego nowotworów pierwotnych kości krzyżowej,
- III. leczenie guzów przerzutowych w obrębie kręgosłupa,
- IV. wdrażanie oraz ocena technik małoinwazyjnych w leczeniu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa,
- V. udział w międzynarodowym projekcie Spine Tango - międzynarodowy rejestr skuteczności leczenia operacyjnego schorzeń kręgosłupa,
- VI. stworzenie oraz wdrożenie elektronicznego programu do prowadzenia obserwacji lekarskich w ramach oddziału ortopedycznego.

I. Nowa technika dostępu operacyjnego w endoskopowym leczeniu dyskopatii u chorych w podeszłym wieku z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi kręgosłupa.

- a. Łukasz Kubaszewski, Jacek Kaczmarczyk, Andrzej Nowakowski, Adam Sulewski: **Foraminoplastic transfacet epidural endoscopic approach for removal of intraforaminal disc herniation at the L5-S1 level.** Wideochir Inne Tech Malo Inwazyjne. 2014;9:96-100. doi: 10.5114/wiitm.2014.40186. (IF: 1.092, punktacja MNiSW: 15)
- b. Łukasz Kubaszewski, Andrzej Nowakowski, Jacek Kaczmarczyk: **Ocena skuteczności leczenia chorych z dyskopatią segmentu ruchowego L5/S1 techniką dyscektromii endoskopowej z dojścia bocznego przez staw międzywyrostkowy w porównaniu do dyscektromii klasycznej.** Pol Orthop Traumatol. 2014;79:180-185 (punktacja MNiSW: 6).
- c. Łukasz Kubaszewski, Wojciech Łabędź, Jacek Kaczmarczyk: **Transforminal endoscopy in the degenerative lumbar disc disease treatment.** XVIII Polsko-Niemieckie Sympozjum Chirurgów Urazowych i Ortopedów, Poznań, 2013.
- d. Jacek Kaczmarczyk, Łukasz Kubaszewski, Wojciech Łabędź: **Możliwości endoskopowego leczenia degeneracyjnych zmian krążka międzykręgowego w części lędźwiowej kręgosłupa.** III Międzynarodowy Kongres Polskiego Towarzystwa Chirurgii Artroskopowej, Warszawa, 2013.

W pracy (a) zaproponowano nową technikę dostępu operacyjnego w endoskopowej dyscektromii w obrębie segmentu ruchowego L5/S1. Technika ta jest przydatna u chorych w starszym wieku ze współistniejącymi schorzeniami, które są przeciwwskazaniem do rozległych operacji w obrębie kręgosłupa. Technika endoskopowej dyscektromii została opracowana dla segmentów ruchowych kręgosłupa lędźwiowego pomiędzy kręgami L1-L5. Od początku funkcjonowania problematyczne jest wykonanie technik endoskopowych w

obrębie segmentu ruchowego L5/S1. Jest to spowodowane warunkami anatomicznymi takimi jak: talerz kości biodrowej, wąski kanał międzykręgowy, lordotyczna konfiguracja segmentu ruchowego. Spowodowało to, że stosowanie technik endoskopowego leczenia dyskopatii ogranicza się do wąskiej grupy chorych. W piśmiennictwie występuje opis tylko jednej techniki, która pozwala na wykonanie endoskopowej dyscektomii z dostępu pozaotworowego opisywanej jako dojście brzuszne z opcją foraminoplastyki. Pozostałe techniki endoskopowe na poziomie L5/S1 wykorzystują modyfikację klasycznego dostępu "międzyblaszkowego". Zaproponowana technika umożliwia wykonanie dyscektomii endoskopowej z wykorzystaniem przejścia przez staw międzywyrastkowy w obrębie segmentu ruchowego L5/S1 w celu leczenia konfliktu korzeniowego w obrębie kanału międzykręgowego. Technika ta znajduje szczególnie zastosowanie u chorych starszych z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi w obrębie stawów międzywyrastkowych. Ponadto technika ta pozwala na kwalifikowanie chorych, ze współistniejącymi schorzeniami ogólnymi, które stanowią istotne przeciwwskazanie do leczenia operacyjnego przy pomocy „otwartych”, klasycznych technik w chirurgii kręgosłupa.

Prace (b i c) stanowią kliniczną analizę wyników leczenia operacyjnego. Analiza obejmowała porównanie wyników leczenia dwóch grup chorych: grupa pierwsza leczona klasyczną metodą dyscektomii otwartej oraz grupa druga leczona nową techniką endoskopową w przebiegu choroby zwyrodnieniowej krążka międzykręgowego w obrębie segmentu ruchowego L5/S1. Grupa 1 liczyła 17 chorych w wieku 35-57 lat, grupa 2 liczyła 11 chorych w wieku 63-76 lat. W obydwu grupach oceniono: nasilenie dolegliwości bólowych wg analogowej skali bólu (VAS), stopień niepełnosprawności wg kwestionariusza

Oswestry. Badanie wykonano przed operacją, 2 dni po operacji (z wyjątkiem kwestionariusza Oswestry) oraz 6-12 miesięcy po leczeniu operacyjnym. Dodatkowo w porównywanych grupach przeanalizowano okres występowania dolegliwości bólowych przed operacją, długość trwania operacji, utratę krwi, długość okresu hospitalizacji oraz okres powrotu do aktywności sprzed wystąpienia objawów dyskopatii. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że technika endoskopowa, pomimo że wykonana w grupie osób starszych z istotnymi schorzeniami współistniejącymi, pozwala, w porównywalny stopniu do techniki klasycznej, na uzyskanie zmniejszenia dolegliwości bólowych oraz ograniczenie stopnia niepełnosprawności. Ponadto technika endoskopowa pozwala na mniejszą utratę śródoperacyjną krwi, skrócenie okresu hospitalizacji oraz czasu operacji. Także po zabiegach nową techniką endoskopową obserwowaliśmy krótszy okres powrotu do poziomu funkcjonalności sprzed wystąpienia objawów chorobowych związanych z chorobą zwyrodnieniową krążka międzykręgowego.

II. Techniki leczenia operacyjnego nowotworów pierwotnych kości krzyżowej.

- a. Wojciech Łabędź, Łukasz Kubaszewski, Janusz Adamek: **Operative treatment of Schwannoma, the primary sacral tumor - case presentation.** Pol. Orthop. Traumatol. (Chir. Narz. Ruchu) 2012:77;11-16.
- b. Marta P. Wiącek, Krystian Kaczmarek, Adam Sulewski, Łukasz Kubaszewski, Jacek Kaczmarczyk. **Unusual location of chondroma metastasis.** Pol Orthop Traumatol 2014:79;47-49.
- c. Łukasz Kubaszewski, Jerzy Nazar: **Guzy pierwotne kości krzyżowej.** Współczesne operacyjne i onkologiczne leczenie nowotworów pierwotnych i wtórnych kości. Konferencja naukowa sekcji Ortopedii Onkologicznej Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Piekary

Śląskie, 2013.

- d. Andrzej Nowakowski, Łukasz Kubaszewski, Wojciech Jurasz, Łukasz Bartochowski. Adam Sulewski: **Operative treatment of the sacral bone tumor**. 16th European SICOT Trainees' Meeting, Kołobrzeg, 2009.
- e. Andrzej Nowakowski, Łukasz Kubaszewski, Wojciech Jurasz: **Resekcja kości krzyżowej i stabilizacja lędźwiowo-miednicza w przebiegu nowotworów kości krzyżowej - opis przypadków. (Resection of the sacral bone and lumbo-pelvic stabilization in the neoplasms of the sacrum**. XXXVII Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego, Poznań, 2008.

Diagnostyka i leczenie pierwotnych guzów kości krzyżowej stanowi odrębną problematykę w ortopedii onkologicznej. Guzy te wstępują rzadko, dlatego też niewiele ośrodków zajmuje się ich leczeniem operacyjnym. Ze względu na umiejscowienie anatomiczne guzy kości krzyżowej diagnozowane są w zaawansowanym stadium rozrostu co utrudnia leczenie operacyjne w przypadku braku skuteczności leczenia onkologicznego. W przypadku znacznych rozmiarów usunięcie całej masy niesie ze sobą ryzyko istotnych powikłań w trakcie operacji a także pooperacyjnych. Analizowany materiał obejmował 7 przypadków chorych leczonych operacyjnie z powodu struniaka (5 chorych), chrzęstniakomięsaka (1 chory) i nerwiakowłókniaka (1 chory). W przedstawionym materiale zaprezentowałem własne zmodyfikowane cięcie skórne w postaci krzyża pozwalające na odpowiednie uwidocznienie zakresu resekcji w obrębie kręgosłupa jak i bezpieczne odsłonięcie stawów krzyżowo-biodrowych stanowiących boczną granicę cięcia w obrębie tkanek kostnych. W analizowanym materiale cięcie nie powoduje ryzyka martwicy skóry po zabiegu operacyjnym i u wszystkich chorych, u których je zastosowałem, uzyskano bardzo dobry efekt kliniczny jak i kosmetyczny. Duże rozmiary guza

powodują powstanie znacznej przestrzeni po jego wycięciu. Jest to najczęstszą przyczyną występowania powikłań pooperacyjnych w postaci upośledzonego gojenia się czy infekcji miejsca operacyjnego. Moje doświadczenie wskazuje, że zabiegi rekonstrukcyjne w zamknięciu wolnej przestrzeni w większości przypadków są nieskuteczne. Analiza własnego materiału wskazuje, żeby jak najszybciej po zabiegu włączać terapię podciśnieniową VAC standardowo stosowaną w przewlekłych infekcjach ortopedycznych. Terapia ta pozwala na szybkie ziarninowanie w obrębie przestrzeni z minimalizacją ryzyka infekcji w miejscu zabiegu. Zastosowanie techniki VAC jako pierwotnej terapii leczenia rany po resekcji kości krzyżowej skraca okres hospitalizacji oraz eliminuje ryzyko powikłań infekcji rany operacyjnej.

III. Techniki leczenia guzów przerzutowych w obrębie kręgosłupa.

- a. Łukasz Kubaszewski, Adam Sulewski, Wojciech Łabędź, Jacek Kaczmarczyk, Andrzej Nowakowski: **Long spinal stabilization bypassing three vertebrae and unipedicular purchase of additional adjacent ones in spine metastases using minimal invasive surgery techniques - a case report.** Pol Orthop Traumatol 2014;79:220-224.
- b. Wojciech Łabędź, Łukasz Kubaszewski, Jacek Kaczmarczyk, Adam Sulewski: **Treatment options for metastatic lesion of thoracolumbar spine - own experience.** XVIII Polsko-Niemieckie Sympozjum Chirurgów Urazowych i Ortopedów, Poznań, 2013.
- c. Andrzej Nowakowski, Jacek Kaczmarczyk, Łukasz Kubaszewski: **Leczenie chirurgiczne guzów przerzutowych do kręgosłupa.** J. Spine Surg 2012;2:26-27. 4th Scientific Meeting of the Polish Society of Spine Surgery. Zakopane, 2012.
- d. Andrzej Nowakowski, Łukasz Kubaszewski, Wojciech Łabędź: **Percutaneous ablation of the metastatic tumor in vertebral body with subsequent internal stabilization with bone cement,** 16th European SICOT Trainees' Meeting, Kołobrzeg, 2009.
- e. Andrzej Nowakowski, Łukasz Kubaszewski, Franciszek Tobjasz, Adam

Sulewski, Łukasz Bartochowski: **Surgical treatment of spinal metastases.**

16th European SICOT Trainees' Meeting, Kołobrzeg, 2009.

- f. Andrzej Nowakowski, Łukasz Kubaszewski, Przemysław Nawrot: **Zasady postępowania ortopedycznego w guzach przerzutowych do kręgosłupa. (Current concept on spine metastases management.)** Chir Narz Ruchu 2006;71;287-294.

Konieczność leczenia operacyjnego w nowotworach przerzutowych do układu kostnego, jest coraz częstsza ze względu na wydłużenie okresu przeżywalności chorych leczonych onkologicznie. Kręgosłup jest najczęstszym miejscem lokalizacji przerzutów w układzie kostnym. W celu poprawy jakości życia u tych chorych oraz wydłużenia okresu przeżywalności, w ostatniej dekadzie zyskały na znaczeniu techniki operacyjne zarówno przezskórne jak i małoinwazyjne techniki stabilizacji przezskórnej.

Mój dorobek obejmuje prace oryginalne prezentujące stosowanie nowych technik oraz możliwości leczenia operacyjnego u chorych ze zmianami przerzutowymi w obrębie kręgosłupa (prace a i d), wyniki leczenia grupy chorych (prace b i c) oraz prace przeglądowe (e i f)

W pracy (a) przedstawiłem przypadek leczenia chorego ze zmianami przerzutowymi w obrębie sześciu sąsiednich kręgów połączenia piersiowo lędźwiowego. U chorego zastosowałem wielopoziomową stabilizację przeznasadową, gdzie w obrębie trzech kręgów jednostronne zmiany przerzutowe pozwalały na implantację śrub jednostronnie, natomiast trzy sąsiadujące kręgi ze względu na rozległe zmiany przerzutowe uniemożliwiały zastosowania śrub przeznasadowych. U chorego uzyskano pożądaną efekt przeciwbólowych przez przywrócenie stabilności kręgosłupa.

W pracy (d) przedstawiłem wyniki leczenia, chorych ze zmianami przerzutowymi przy pomocy przezskórnej dekompresji masy guza przy pomocy

koblacji z jednoczesną wertebroplastyką. Były to pierwsze zabiegi wykonane tą techniką w Polsce.

W pracach b i c przedstawiono ocenę wyników leczenia w grupach pacjentów odpowiednio 40 i 34 chorych leczonych operacyjnie w przebiegu choroby nowotworowej z przerzutami do kręgosłupa z zastosowaniem nowych technik operacyjnych - stentoplastyki, kifoplastyki, stabilizacji przeznasadowej przezskórnej jak i klasycznych technik operacyjnych z odbarczeniem struktur nerwowych oraz zastosowaniem resekcji trzonów kręgów. Przedstawiony materiał obejmuje własne doświadczenia w leczeniu operacyjnym w tej grupie chorych i został wykonany w oparciu o procedury operacyjne wykonane w latach 2007 - 2012.

IV. Wdrażanie oraz ocena technik małoinwazyjnych w leczeniu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa.

- a. Łukasz Kubaszewski, Wojciech Łabędź, Adam Sulewski, Robert Gasik, Andrzej Nowakowski, Katarzyna Wróblewska: **Zastosowanie lasera o fali długości 1470nm w leczeniu choroby krążka międzykręgowego.** V Naukowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Chirurgii Kręgosłupa, Zakopane 2014.
- b. Adam Sulewski, Łukasz Kubaszewski, Wojciech Łabędź, Andrzej Nowakowski, Jacek Kaczmarczyk: **Metody małoinwazyjne w leczeniu bólu kręgosłupa: ablacja prądem wysokiej częstotliwości, krioablacja.** XL Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego. Wrocław 2014
- c. Łukasz Kubaszewski, Andrzej Nowakowski: **Techniki małoinwazyjne w leczeniu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa.** XXXVIII Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego. Warszawa, 2010.
- d. Andrzej Nowakowski, Łukasz Kubaszewski, Przemysław Nawrot: **Zmodyfikowany algorytm postępowania u chorych z przewlekłymi dolegliwościami bólowymi krzyża z zastosowaniem technik diagnostyki neuroradiologicznej. (Modified algorithm in treatment of patients with**

chronic low back pain with neuroradiological diagnostic techniques.)

Chir Narz Ruchu 2007;72:357-361.

- e. Łukasz Kubaszewski, Andrzej Nowakowski: **Minimalnie inwazyjne techniki operacyjne we współczesnej chirurgii kręgosłupa. (Minimal invasive techniques in contemporary spine surgery.)** Now Lek 2005;74:182-183.
- f. Andrzej Nowakowski, Łukasz Kubaszewski, Przemysław Nawrot: **Wstępne wyniki leczenia chorych, u których zastosowano system VuePass pozwalający na minimalizację dostępu operacyjnego w chirurgii kręgosłupa. (Early results utilizing a new minimally invasive technique - VuePass, in spine surgery.)** Chir Narz Ruchu 2005;70:269-273.

W pracy (a) przedstawiłem własne badania na materiale zwierzęcym z wykorzystaniem światła laserowego o długości fali 1 470 nm. Zastosowanie energii laserowej jest standardem w leczeniu choroby zwyrodnieniowej krążka międzykręgowego. Procedura związana z wykorzystaniem energii lasera pozwala na usunięcie materiału krążka międzykręgowego z dostępu małoinwazyjnego - przezskórnego. Najczęściej wykorzystywanym typem lasera jest laser o długości fali 980 nm. Badanie to jako jedno z pierwszych przedstawia wyniki badań lasera o długości fali w organizmie żywym. Badania zostały wykonane na dwóch świnich rasy wietnamskiej. U osobników wykonano dekompresję laserową krążka międzykręgowego, w obrębie segmentów ruchowych w części lędźwiowej kręgosłupa. Dekompresję wykonano przy zastosowaniu energii 300J i 500J. Analizowano zmiany w badaniu rezonansu magnetycznego oraz zmian w badaniu histologicznym tkanki krążka międzykręgowego oraz sąsiadujących kręgów. Zakres martwicy był zależny od energii lasera. W badaniu rezonansu magnetycznego stwierdzono zmiany w sekwencjach T1 i T2 zależnych. W badaniu histologicznym oceniono zakres martwicy w miejscu operacji oraz odczyn regeneracyjny, zapalny na granicy zmian martwiczych. Nie stwierdzono zmian martwiczych w obrębie płytki

krańcowej, natomiast obserwowano zmiany zapalne charakterystyczne dla procesu gojenia po urazie termicznym. Wykorzystanie źródła laserowego o dłuższej fali wiąże się uszkodzeniem większej objętości tkanki krążka międzykręgowego, tym samym energia stosowana w procedurze może być mniejsza w porównaniu do wykorzystania lasera o krótszej długości fali. Uszkodzenia krążka międzykręgowego są ograniczone do miejsca operacji i nie powodują istotnych uszkodzeń w obrębie pierścienia włóknistego oraz płytek krańcowych.

Praca "Zmodyfikowany algorytm postępowania u chorych z przewlekłymi dolegliwościami bólowymi krzyża z zastosowaniem technik diagnostyki neuroradiologicznej" jest jedną z pierwszych prac w piśmiennictwie polskim przedstawiającą zastosowania przezskórnych technik w diagnostyce i leczeniu zespołów bólowych kręgosłupa w przebiegu choroby zwyrodnieniowej. Metody te zostały przeze mnie zainicjowane i wprowadzone w ośrodku poznańskim w latach 2005-2006 w wyniku doświadczeń zebranych podczas staży i szkoleń w ośrodkach zagranicznych. W następstwie stały się standardową procedurą w leczeniu objawów choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa. Wynikiem pracy jest przedstawienie zmodyfikowanego algorytmu leczenia zespołów bólowych z zastosowaniem technik przezskórnych. Analiza obejmowała grupę 149 chorych z zespołami bólowymi kręgosłupa. W grupie tej wyróżniono dwie podgrupy. Podgrupa pierwsza obejmowała chorych z zespołami bólowymi kręgosłupa nie leczonych uprzednio metodami inwazyjnymi. Druga podgrupa składała się z chorych, którzy w przeszłości byli leczeni operacyjnie w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa. W obydwu podgrupach ze względu na charakter dolegliwości, zmiany w badaniach obrazowych oraz brak skuteczności leczenia zachowawczego rozważano decyzję o leczeniu operacyjnym. W obydwu

grupach w procesie diagnostyczno-terapeutycznym wykonano zabiegi takie jak: selektywne blokady gałęzi nerwów rdzeniowych, podanie leków do stawów międzywyrostkowych, lub podanie leków do przestrzeni nadtwardówkowej. Po wykonaniu zabiegów przezskórnych w obydwu grupach ponownie oceniono stan kliniczny chorych oraz poddano analizie, wspólnie z chorymi, wskazania do leczenia operacyjnego. W końcowym efekcie badania do zabiegu operacyjnego zakwalifikowano 11% w grupie pierwszej (9 chorych) oraz 46% chorych w grupie drugiej (32 chorych). Przedstawiona analiza jest jedną z pierwszych prac w piśmiennictwie polskojęzycznym oceniającą miejsce procedur małoinwazyjnych w przewlekłych zespołach bólowych kręgosłupa w przebiegu choroby zwyrodnieniowej. Pomimo znacznej popularności tego typu procedur w piśmiennictwie anglosaskim, na początku obecnego stulecia były rzadko wykonywane w Polsce. Wiązało się to ze specyfiką organizacji opieki medycznej jak i indywidualnych doświadczeń specjalistycznych ośrodków zajmujących się leczeniem tego typu schorzeń. Procedury najczęściej wykonywane są przez specjalistów medycyny bólu: neurologów, anestezjologów. Ich rola była słabo rozpoznawalna polskim środowisku zajmującym się leczeniem operacyjnym schorzeń kręgosłupa: ortopedów i neurochirurgów. Adaptacja metod z zakresu procedur neuroradiologicznych pozwala wg analizy na ograniczenie interwencji chirurgicznych w obrębie kręgosłupa pozwalając na poprawę stanu klinicznego, co przedstawiono w pracy. W wyniku analizy przedstawiono zmodyfikowany algorytm postępowania u chorych z przewlekłym zespołem bólowym kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego z uwzględnieniem metod przezskórnych. Wg zaprezentowanego schematu zabiegi przezskórne powinny stanowić pierwszy i podstawowy element wstępnego leczenia inwazyjnego w przewlekłych

zespołach bólowych na podłożu choroby zwyrodnieniowej. Techniki te pozwalają na sprecyzowanie przyczyn dolegliwości bólowych w odniesieniu do zmian w badaniach radiologicznych oraz odroczenie lub uniknięcie klasycznego zabiegu operacyjnego szczególnie w grupie chorych nieoperowanych.

Techniki neuroradiodiagnostyczne przedstawione w pracach (b, c, d) są jednym z elementów małoinwazyjnej terapii przezskórnej stosowanej w przewlekłych zespołach bólowych kręgosłupa. Bardziej zaawansowane techniki obejmują termolezję i neuromodulację. Zabiegi te powodują zmniejszenie dolegliwości bólowych w przebiegu schorzeń zwyrodnieniowych kręgosłupa poprzez zniszczenie włókien czuciowych, jak również pozwalają modyfikować fizjologię komórek czuciowych korzeni rdzenia. Techniki te stanowią istotny postęp w leczeniu zespołów bólowych kręgosłupa w przebiegu choroby zwyrodnieniowej z współistniejącą komponentą neuropatii. Zastosowanie technik związanych z neurolezą i neuromodulacją jest przedmiotem analizy prac (c i d).

Praca (e i f) to wynik doświadczenia klinicznego podczas zastosowania jednego z pierwszych w Polsce systemu do chirurgii małoinwazyjnej - VuePass. Technika ta po raz pierwszy została zaprezentowana w 2005 roku podczas konferencji "Minimalnie inwazyjne technik operacyjnych w chirurgii kręgosłupa - VuePass" w Poznaniu, której byłem jednym ze współorganizatorów. Technika ta została przeze mnie zaprezentowana podczas operacji pokazowych w Polsce w 2005 jak i rok później podczas szkolenia międzynarodowego we Frankfurcie n. Menem. W analizach u pierwszych 10 chorych stwierdzono, że zastosowanie technik małoinwazyjnych w chirurgii kręgosłupa pozwala na zmniejszenie urazu tkanek miękkich, krwawienia śródoperacyjnego redukuje konieczność pooperacyjnego przetoczenia krwi. Jednocześnie techniki te pozwalają

zminimalizować dolegliwości bólowe oraz stopień niepełnosprawności.

V. Udział w międzynarodowym projekcie Spine Tango

Grzegorz Miekisiak, Mariusz Banach, Grzegorz Kiwic, Łukasz Kubaszewski, Jacek Kaczmarczyk, Adam Sulewski, Wojciech Kloc, Witold Libionka, Dariusz Latka, Marta Kollataj, Rafał Zaluski: **Reliability and validity of the Polish version of the Core Outcome Measures Index for the neck.** Eur Spine J 2014;23(4):898-903. doi: 10.1007/s00586-013-3129-2. (IF: 2.473, punktacja MNiSW: 30).

SpineTango to niekomercyjny międzynarodowy projekt akademicki prowadzony pod auspicjami EuroSpine i we współpracy z Centrum ME Müller Uniwersytetu w Bernie, Szwajcaria, oraz Instytutem Badań Ewaluacyjnych w Medycynie (Institute for Evaluative Research in Medicine IEFM). Projekt Spine Tango został zainicjowany w listopadzie 2002.

Celem projektu jest ocena oraz monitorowanie skuteczności, bezpieczeństwa i efektywności pod względem kosztów technik i technologii stosowanych w leczeniu chorób kręgosłupa. Projekt zawiera bazę chorych operowanych w ośrodkach współpracujących w ramach programu, pozwalając na badania porównawcze oraz wymianę doświadczeń ośrodków specjalizujących się w chirurgii kręgosłupa. Mój udział w projekcie polegał na prowadzeniu badań kwestionariuszowych u chorych leczonych operacyjnie w obrębie kręgosłupa w celu oceny jakości i skuteczności opieki medycznej.

Efektem współpracy jest przytoczona publikacja, której celem jest walidacja polskiej wersji kwestionariusza oceny skuteczności leczenia (Core Outcome Measures Index - COMI) u chorych leczonych w powodu patologii w części szyjnej kręgosłupa. Walidacja została przeprowadzona na grupie stu dwudziestu dwóch chorych. Uzyskane dane były kompletne, bez cech kumulacji w przedziałach granicznych oraz

charakteryzowały się znaczną czułością wychwycenia zmiany minimalnej.

Przedstawiona analiza pozwala stwierdzić, że kwestionariusz jest dobrym narzędziem oceny zmiany stanu zdrowia w przebiegu leczenia operacyjnego w obrębie kręgosłupa szyjnego.

VI. Stworzenie oraz wdrożenie elektronicznego programu do prowadzenia obserwacji lekarskich w ramach oddziału ortopedycznego.

Łukasz Kubaszewski, Jarosław Supiński, Piotr Ziółkiewicz, Tomasz Przybyła, Radosław Pietrasik, Patryk Żolik, Marcin Rożek: **Program obserwacyjny - nowe metody zarządzania pracą oddziału ortopedycznego.** XXXIX Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Ortopedycznego i Traumatologicznego. Rzeszów 2012.

W związku z dostępnością współczesnych technologii korzystanie z nowoczesnych form komunikacji w oparciu o sieć internetową staje się coraz bardziej popularne. Wykorzystanie internetu pozwala usprawniać procedurę leczenia dzięki automatyzacji oraz integracji procesów. W zakresie zarządzania procesem leczenia, najszerze zastosowanie znajdują technologie informatyczne ułatwiające komunikację. Nowoczesne systemy informatyczne powinny być dostosowane do specyficznych wymogów jednostek medycznych, wspomagając wykonywanie codziennych zadań. Dla usprawnienia pracy zespołu oddziału ortopedycznego został przeze mnie zaprojektowany, wykonany a następnie wdrożony program do prowadzenia obserwacji lekarskich. Aplikacja oparta jest na technologii internetowej i służy komunikacji w obrębie zespołu lekarskiego oddziału. Zestaw informacji zawartych w komunikatorze obejmuje obserwacje medyczne oraz zalecenia potrzebne do utrzymania ciągłości opieki ortopedycznej nad pacjentami danej jednostki. Program ten pozwala na nadzór i usprawnienie procesu leczenia a także

pozwała minimalizować liczbę błędów związanych z niepełnym lub nieprawidłowym przepływem informacji w obrębie zespołu lekarskiego. Aplikacja jest z powodzeniem stosowana w codziennej praktyce oddziału.