

Prof. dr hab. n. med. Witold Krupski
II Zakład Radiologii Lekarskiej
Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Lublin, dn. 02.09.2025r.

**Recenzja rozprawy doktorskiej lekarz Marleny Bereźniak
z I Zakładu Radiologii Klinicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
pt. „Diagnostyka rentgenowska ostrych uszkodzeń kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego
z uwzględnieniem chorób usztywniających”.**

Promotor: **Prof. dr hab. n. med. Marek Gołębiowski**

Promotor pomocniczy: **Dr n. med. Piotr Palczewski**

Przedstawiona do recenzji praca doktorska stanowi spójny tematycznie cykl dwóch publikacji dotyczących analizy złamań kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego u pacjentów z chorobami usztywniającymi w porównaniu do pacjentów bez zmian usztywniających diagnozowanych na zdjęciach rentgenowskich i w tomografii komputerowej.

Do cyklu prac, które stanowi osiągnięcie naukowe włączone zostały następujące publikacje:

1. M. Bereźniak, K. Piłat, G. Benke, J. Czerwiński, M. Byrdy-Daca, J. Świątkowski, K. Sułkowska, P. Łęgosz, M. Gołębiowski, P. Palczewski: Acute thoracolumbar fractures in patients with a rigid spine: a computed tomography study. Pol J Radiol 2025,90;215-223.
2. M. Bereźniak, K. Piłat, J. Niwiński, M. Byrdy-Daca, J. Świątkowski, P. Łęgosz, M. Gołębiowski, P. Palczewski: Diagnostic accuracy of plain films in detection of thoracolumbar fractures in minor trauma patients: comparison with CT. Pol J Radiol 2025, 90; e260-e266.

Złamania kręgosłupa stanowią istotny problem medyczny, społeczny i ekonomiczny współczesnego świata. W krajach rozwiniętych obserwuje się tendencję do wzrostu liczby złamań kręgosłupa u osób starszych, natomiast w krajach rozwijających się wzrasta liczba wypadków samochodowych. Wzrost liczby złamań u osób starszych związany jest głównie z osteoporozą. W postępowaniu z pacjentami ze złamaniami kręgosłupa istotna jest precyzyjna diagnostyka umożliwiająca prawidłowe i precyzyjne rozpoznanie, co

w konsekwencji prowadzi do wyboru odpowiednich metod leczenia. Szczególną grupę pacjentów ze złamaniami kręgosłupa stanowią osoby starsze ze względu na zmniejszoną wytrzymałość struktur kostnych i większą podatność na złamania związaną z osteoporozą oraz osoby z odcinkowym usztywnieniem kręgosłupa co ma wpływ na zmiany biomechaniki. Wybór tematu rozprawy doktorskiej należy uznać za merytorycznie uzasadniony i aktualny, natomiast uzyskane wyniki mogą mieć znaczenie zarówno naukowe jak i kliniczne.

Rozprawa doktorska liczy 57 stron i obejmuje: stronę tytułową, słowa kluczowe w języku polskim i angielskim, dedykację, notę informacyjną zawierającą wykaz publikacji stanowiących rozprawę doktorską, spis treści, wykaz stosowanych skrótów, streszczenie w języku polskim, streszczenie w języku angielskim, wstęp, omówienie prac tworzących cykl publikacji, kopie opublikowanych prac włączonych do rozprawy doktorskiej, podsumowanie i wyniki, piśmiennictwo oraz załączniki w skład których wchodzi: opinia komisji bioetycznej i oświadczenia wszystkich współautorów.

Tytuł pracy doktorskiej odpowiada tematyce prac wchodzących w skład przedstawionego cyklu publikacji. W skład przedstawionej do recenzji rozprawy doktorskiej wchodzi 2 prace oryginalne opublikowane w obecnym 2025 roku, obie prace zostały opublikowane w Polish Journal of Radiology czasopiśmie ze współczynnikiem oddziaływania – impact factor (IF).

Aktualny IF z roku 2025 wynosi dla Polish Journal of Radiology 1,6 oraz 70 punktów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Łączna wartość IF publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 3,6, a łączna liczba punktów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego wynosi 140. Te wartości zarówno IF jak i punktów MNiSW uważam, za wysokie, a na szczególne podkreślenie zasługuje opublikowanie prac w Polish Journal of Radiology, głównym polskim naukowym czasopiśmie radiologicznym należącym do Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego, którego pierwszy numer ukazał się w roku 1926. Te wysokie parametry punktowe, wskazują, że badania zostały prawidłowo zaplanowane i przeprowadzone przez Autora oraz mają wysoki poziom naukowy. Opublikowane prace przeszły proces recenzji i zostały pozytywnie ocenione przez recenzentów czasopisma.

Obie prace wchodzące w skład cyklu są opracowaniami zbiorowymi w których Doktorantka jest pierwszym autorem. Doktorantka odegrała istotną rolę w powstaniu tych prac. W obu pracach udział doktorantki polegał na przygotowaniu koncepcji projektu badawczego,

opracowaniu metodyki, zbieraniu danych, analizie statystycznej, interpretacji danych, przygotowaniu manuskryptu oraz przeglądzie literatury.

Wszyscy współautorzy wyrazili zgodę na przedłożenie prac przez lek. Marlenę Bereźniak jako części rozprawy doktorskiej w formie spójnego tematycznie zbioru artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych.

Z oświadczenia Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym wynika, że komisja przyjęła do wiadomości informację na temat badania pt. „Analiza wpływu morfologii i masy kostnej ocenianych na podstawie tomografii komputerowej na efekt leczenia złamań kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego” i stwierdziła, że przedstawione badanie nie stanowi eksperymentu medycznego w rozumieniu art. 21 ust. 1 ustawy z dnia 5 grudnia 1996r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty i nie wymaga uzyskania opinii Komisji Bioetycznej przy Warszawskim Uniwersytecie Medycznym o której mowa w art. 29 ust. 1 ww. ustawy.

Na stronach 7 i 8 znajduje się zwięzłe streszczenie pracy w języku polskim, a na stronach 9 i 10 streszczenie w języku angielskim.

Na stronach od 11 do 14 znajduje się wstęp, w którym Doktorantka przedstawiła najważniejsze zagadnienia stanowiące przedmiot rozprawy doktorskiej. Przedstawiła problem wysokiej częstości złamań kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego, które u osób młodych związane są głównie z urazami wysoko energetycznymi, a u osób starszych mogą być skutkiem urazów niskoenergetycznych. Szczególną uwagę zwróciła Doktorantka na osoby z chorobami usztywniającymi kręgosłupa, u których złamania kręgosłupa mogą występować także po upadkach z wysokości własnego ciała. Następnie zwięzłe zostały przedstawione schorzenia powodujące usztywnienie kręgosłupa do których należą zespół „sztywnego kręgosłupa” oraz choroby usztywniające kręgosłupa takie jak rozsiana samoistna hiperostoza szkieletu (DISH), zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa (AS) i spondyloza zwyrodnieniowa (DS). W tej części Doktorantka przedstawiła definicję krótkoodcinkowego usztywnienia kręgosłupa, które obejmuje mniej niż 4 segmenty ruchowe.

W kolejnej części wstępu Doktorantka omówiła zagadnienia związane z diagnostyką obrazową stosowaną do oceny urazów kręgosłupa, konwencjonalne zdjęcia rentgenowskie (RTG) i TK. Doktorantka zwróciła uwagę na różnice w wytycznych amerykańskich i koreańskich, zgodnie z którymi zaleca się stosowanie w diagnostyce urazów kręgosłupa TK jako metody pierwszego wyboru oraz wytycznymi europejskimi, które dopuszczają stosowanie RTG jako metody diagnostycznej pierwszego rzutu u pacjentów po niewielkich

urazach bez deficytów neurologicznych. We wstępie zostało także przedstawione zagadnienie opóźnionego rozpoznania złamań kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego.

Następnie na stronie 15 zostały przedstawione założenia i cele pracy. Dla cyklu prac osiągnięcia naukowego Doktorantka sformułowała jedno założenie oraz 4 cele szczegółowe.

Założenie:

Obecność i rodzaj usztywnienia kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego wywierają wpływ na mechanizm i morfologię złamań oraz na skuteczność diagnostyczną wybranych metod obrazowych.

Cele pracy:

1. Ocena lokalizacji i morfologii złamań odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa w zależności od obecności i typu usztywnienia kręgosłupa.
2. Porównanie częstości występowania złamań niestabilnych oraz złamań wielopoziomowych i złamań w wielu regionach u pacjentów z krótko- i długoodcinkowym usztywnieniem kręgosłupa.
3. Ocena skuteczności konwencjonalnych zdjęć rentgenowskich w wykrywaniu świeżych złamań odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa u pacjentów bez i z chorobami usztywniającymi kręgosłupa przy użyciu tomografii komputerowej jako metody referencyjnej.
4. Analiza wpływu doświadczenia osoby oceniającej na czułość, swoistość i dokładność diagnostyczną zdjęć rentgenowskich.

W kolejnej części pracy na stronach od 16 do 19 zostały przedstawione i omówione prace tworzące cykl publikacji stanowiące osiągnięcie naukowe.

Pierwsza publikacja cyklu dotyczy oceny wpływu występowania zmian usztywniających kręgosłupa z uwzględnieniem dwóch typów, usztywnienia krótkoodcinkowego i długoodcinkowego, na lokalizację i morfologię złamań odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa.

Materiał badawczy stanowiła dokumentacja medyczna i zarchiwizowane badanie TK kręgosłupa piersiowego i/lub lędźwiowego pacjentów przyjętych do szpitala w latach 2014-2020 z powodu urazów kręgosłupa. W pracy analizowano dokumentację i badania TK 372 pacjentów, którzy mieli wykonane badania TK w okresie do 6 tygodni od urazu. Badania TK były oceniane przez dwóch doświadczonych radiologów na zasadzie konsensusu pod kątem obecności zmian usztywniających kręgosłupa oraz lokalizacji i typu złamań wg klasyfikacji (AO Spine) Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Spine. Analizie poddano także dane demograficzne, informacje o mechanizmie urazu z podziałem na urazy wysoko

i niskoenergetyczne oraz dane kliniczne takie jak występowanie objawów neurologicznych, dolegliwości bólowych czy przeprowadzone leczenie szpitalne. Pacjenci zostali podzieleni na dwie grupy, pierwszą stanowiło 65 osób z usztywnionym kręgosłupem (17,47%), a drugą grupę kontrolną stanowiło 307 osób bez usztywnienia kręgosłupa (82,53%). W obu grupach rozpoznano łącznie 607 złamań kręgosłupa, w tym w grupie pierwszej 115 (18,95%) i w grupie drugiej 492 (81,05%). Najczęściej złamania były zlokalizowane w odcinku piersiowo-lędźwiowym (Th12-L1). W grupie pierwszej w segmencie usztywnionym było zlokalizowanych 46,96% (54) złamań, a w sąsiednim nieusztywnionym 34,78% (40) złamań. Złamania wielopoziomowe występowały z większą częstotliwością w grupie pierwszej 41,54% (u 27 z pośród 65 osób) niż w grupie drugiej u 30,29% (u 90 z pośród 307 osób). Złamania niestabilne częściej występowały w grupie pierwszej niż w grupie kontrolnej, typu B 2,53 razy częściej i typu C 2,1 razy częściej.

Złamania wielopoziomowe i niestabilne występowały głównie u pacjentów z długoodcinkowym usztywnieniem tj. obejmującym co najmniej 4 segmenty, natomiast w grupie pacjentów z usztywnieniem krótkoodcinkowym przeważały złamania jednopoziomowe typu A.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano obecność znacznej liczby niestabilnych i wielopoziomowych złamań u pacjentów z długoodcinkowym usztywnieniem kręgosłupa, do oceny których jako metody z wyboru należy użyć TK.

Ponadto w pierwszej pracy dokonano przeglądu literatury dotyczącej ostrych urazów kręgosłupa piersiowo-lędźwiowego ze szczególnym uwzględnieniem złamań kręgosłupa w chorobach przebiegających z usztywnieniem kręgosłupa takich jak rozsiana samoistna hiperostoza szkieletu, zeszywniające zapalenie stawów kręgosłupa, spondyloza zwyrodnieniowa i pourazowe bloki kostne.

Druga publikacja cyklu dotyczy oceny wartości diagnostycznej radiografii (RTG) w wykrywaniu świeżych złamań odcinka piersiowo-lędźwiowego u pacjentów po urazach niskoenergetycznych w porównaniu do badania TK. Ponadto analizie poddano wpływ chorób usztywniających kręgosłup na rodzaj złamań oraz wpływ doświadczenia lekarza oceniającego na skuteczność diagnostyczną RTG.

Materiał badawczy stanowiły badania RTG i TK kręgosłupa piersiowego i/lub lędźwiowego pacjentów przyjętych do szpitala w latach 2014-2020 z powodu urazów kręgosłupa. Analizie poddano badania 63 osób u których wykonano oba badania. Pacjentów podzielono na dwie grupy pierwszą z chorobami usztywniającymi kręgosłup i drugą bez takich chorób.

Badania były oceniane niezależnie przez rezydenta czwartego roku specjalizacji z radiologii i diagnostyki obrazowej oraz przez specjalistę z 10-letni doświadczeniem w radiologii mięśniowo-szkieletowej. Czułość RTG w wykrywaniu złamań wyniosła dla rezydenta 44,1%, a dla specjalisty 53,6%, natomiast swoistość wynosiła odpowiednio 95,5% i 98,8%. U pacjentów z chorobami usztywniającymi kręgosłupa brak rozpoznania złamania wynosił 61,2% u rezydenta i 51% u specjalisty, natomiast w grupie bez chorób usztywniających było to odpowiednio 51% i 40%. Zgodność między obserwatorami była umiarkowana ($\kappa=0,44$, wskaźnik zgodności 89,7%) w grupie z chorobami usztywniającymi kręgosłupa i znaczna ($\kappa=0,67$, wskaźnik zgodności 95,1%) w grupie bez chorób usztywniających.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wykazano, że badania RTG nie mają wystarczającej dokładności diagnostycznej w ocenie świeżych złamań odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa u pacjentów po urazach niskoenergetycznych, szczególnie w przypadkach obejmujących usztywnienie kręgosłupa. W związku z tym TK powinna być preferowaną metodą diagnostyczną, zwłaszcza w przypadkach podejrzenia złamania u pacjentów z chorobami usztywniającymi kręgosłupa lub z przewlekłymi deformacjami kręgow.

Kopie opublikowanych prac znajdują się na stronach od 20 do 35.

Na następnej 36 stronie znajduje się podsumowanie i wnioski.

Pierwsza praca analizuje wpływ różnych typów usztywnień kręgosłupa na lokalizację i morfologię złamań. Druga praca ocenia wartość diagnostyczną zdjęć rentgenowskich w porównaniu z tomografią komputerową w wykrywaniu ostrych złamań u pacjentów po urazach niskoenergetycznych.

Na podstawie wyników badań zostały sformułowane 4 wnioski.

1. Zarówno u pacjentów bez, jak i z chorobami usztywniającymi kręgosłupa najczęstszą okolicą złamań w odcinku piersiowo-lędźwiowym jest okolica przejścia piersiowo-lędźwiowego (poziom L1, następnie Th12 i L2), a najczęstszym typem złamania jest A1 wg klasyfikacji AO Spine.
2. Złamania niestabilne (typy B i C), a także złamania wielopoziomowe oraz obejmujące wiele odcinków kręgosłupa, występują częściej u pacjentów z długoodcinkowym usztywnieniem kręgosłupa niż u chorych z uszkodzeniem krótkoodcinkowym lub jego brakiem.
3. Zdjęcia rentgenowskie wykazują niską czułość w wykrywaniu świeżych złamań odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa, zwłaszcza w populacji pacjentów z chorobami usztywniającymi kręgosłupa i w odcinku piersiowym.

4. Czułość i swoistość RTG w rozpoznawaniu świeżych złamań odcinka piersiowo-lędźwiowego kręgosłupa zależy od doświadczenia osoby oceniającej badanie.

Wyniki zostały przedstawione zrozumiale zgodnie z wyznaczonymi celami badań poszczególnych prac i były już pozytywnie ocenione przez recenzentów czasopism, w których zostały opublikowane.

Wnioski sformułowane na podstawie cyklu prac są wartościowe i oryginalne, mają istotne znaczenie w diagnostyce radiologicznej, logicznie wynikają z przeprowadzonych badań, analizy statystycznej wyników oraz ich prawidłowej interpretacji i stanowią wyczerpującą odpowiedź na przedstawione wcześniej cele pracy.

Piśmiennictwo w przedstawionej do recenzji pracy zawiera 36 pozycji. Natomiast w pierwszej pracy cyklu spis publikacji liczy 49 pozycji, a w drugiej pracy cyklu spis publikacji liczy 32 pozycje.

Z obowiązków recenzenta należy wymienić, że rozdziały Streszczenie w języku polskim i Streszczenie w języku angielskim powinny znajdować się na końcu pracy. Lektura pracy pozostawia pewien niedosyt dotyczący omówienia prac tworzących cykl publikacji, które jest praktycznie zwięzłym streszczeniem tych prac, a mogło być szerszym omówieniem zagadnień stanowiących przedmiot obu prac, zwłaszcza, że ta forma rozprawy doktorskiej nie ma takich rygorystycznych kryteriów jak regulaminy czasopism naukowych. Ponadto uważam, że liczba prac stanowiąca osiągnięcie naukowe jest minimalna, bo tylko dwie i mogłaby być większa, zwłaszcza, że liczba autorów obu prac nie jest mała.

Powyższe uwagi nie umniejszają w istotny sposób wartości pracy.

W posumowaniu stwierdzam, że temat rozprawy doktorskiej lekarz Marleny Bereźniak został trafnie wybrany. W analizowanym cyklu publikacji Doktorantka wykazała się umiejętnością właściwego wyboru tematyki realizowanych badań, prawidłowego planowania i prowadzenia pracy naukowej, właściwego doboru metod badawczych i opracowywania wyników oraz trafnego doboru piśmiennictwa do tematu badawczego. Zawarty w rozprawie cykl publikacji jest spójny tematycznie i przyczynia się do lepszego zrozumienia omawianej tematyki, dlatego uważam, że jest cennym uzupełnieniem literatury naukowej. Praca oprócz istotnej wartości poznawczej, ma także ważne znaczenie kliniczne.

Jednocześnie stwierdzam, że przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska lekarz Marleny Bereźniak pt. „Diagnostyka rentgenowska ostrych uszkodzeń kręgosłupa

piersiowo-lędźwiowego z uwzględnieniem chorób usztywniających” spełnia warunki określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. 2018r. poz. 1668 ze zm.), została przygotowywana pod opieką promotora i promotora pomocniczego oraz stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego przez Autorkę.

W związku z tym przedstawiam Wysokiej Radzie Dyscypliny Nauk Medycznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego wniosek o dopuszczenie lekarz Marleny Bereźniak do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Prof. dr hab. n. med. Witold Krupski