

# Autoreferat

## 1. Imię i nazwisko

Grzegorz Rosiak

## 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej

- lekarz, Akademia Medyczna w Warszawie (obecnie Warszawski Uniwersytet Medyczny), 2000
- specjalista radiologii i diagnostyki obrazowej, 2014
- doktor nauk medycznych i nauk o zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny, 2019. Tytuł pracy doktorskiej: „Ocena skuteczności rezonansu magnetycznego w rozpoznawaniu raka wątrobowokomórkowego według aktualnych wytycznych”. Promotor pracy: prof. dr hab. Andrzej Cieszanowski, recenzenci: prof. dr hab. Edyta Szurowska i prof. dr hab. Katarzyna Katulska

## 3. Zatrudnienie w jednostkach naukowych lub artystycznych

- Od 2008 roku do chwili obecnej zatrudniony w II Zakładzie Radiologii Klinicznej WUM.
- Od 2022 roku do chwili obecnej zatrudniony w Instytucie Gruźlicy i Chorób Płuc
- Od 2023 roku do chwili obecnej zatrudniony w Narodowym Instytucie Onkologii – Państwowym Instytucie Badawczym

## 4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

### a. Tytuł osiągnięcia naukowego:

„Skuteczność i bezpieczeństwo małoinwazyjnych zabiegów wykonywanych pod kontrolą tomografii komputerowej”.

**b. Cykl publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (pierwszy autor):**

1.

Computed tomography-guided percutaneous biopsy of pancreatic masses. **Rosiak G**, Franke J, Milczarek K, Konecki D, Bielecki DK, Januszewicz M. Pol Arch Intern Med. 2024 Apr 12;16727. doi: 10.20452/pamw.16727.

IF=3,8 , MNiSW = 200 Q1

2.

Real-time measurement of radiation exposure in interventional radiologists during CT-guided intrathecal injections of nusinersen. **Rosiak G**; Franke J; Milczarek K; Konecki D; Frączek-Kozłowska A; Potulska-Chromik A; Kostera-Pruszczyk A; Łusakowska A. Neuroradiology (2024). <https://doi.org/10.1007/s00234-024-03496-8>

IF 2,4 MNiSW 100 Q2

3.

T1a renal cancer cryoablation – first experiences in Poland. **Rosiak G**, Franke J, Konecki D, Milczarek K, Ostrowski T, Nowakowski R, Demkow T, Gałązka Z. Pol J Radiol, 2024; 89: 453-456. DOI: <https://doi.org/10.5114/pjr/191839>.

IF 0,9 MNiSW 70 Q4

4.

Effectiveness and safety of CT-guided drainage of abdominal abscesses with small and extra-small-bore drains: a single-centre observational study. **Rosiak G**, Franke J, Milczarek K, Konecki D, Wnuk E. Pol J Radiol. 2024 Mar 19;89:e156-e160. doi: 10.5114/pjr.2024.136420. eCollection 2024.

IF = 0,9, MNiSW =70 Q4

5.

Microwave ablation of colorectal cancer lung metastases — the first experience in Poland. **Rosiak, G.**, Krzakowski, M., Milczarek, K., Konecki, D., Rowiński, O. Oncology in Clinical Practice, 2023, 19(2), pp. 86–89.

IF 0,3 MNiSW = 140 Q4

6.

An X-ray lead screen may be used to reduce an interventional radiologist's radiation exposure during CT-guided procedures. **Rosiak G**, Podgórska J, Milczarek K, Konecki D, Rowiński O. Pol J Radiol. 2022 Nov 18;87:e622-e625. doi: 10.5114/pjr.2022.121450. eCollection 2022.

IF 1,2 MNiSW = 70 Q4

7.

Radiation dose in CT-guided microwave liver tumor ablation. **Rosiak G**, Podgórska J, Pasicz K, Milczarek K, Konecki D, Rowinski O. Nowotwory - Journal of Oncology 2022;72(1):16-19. DOI: 10.5603/NJO.a2021.0076.

MNiSW = 100 poza Q

8.

Ultra-low radiation dose protocol for CT-guided intrathecal nusinersen injections for patients with spinal muscular atrophy and severe scoliosis. **Rosiak G**, Lusakowska A, Milczarek K, Konecki D, Fraczek A, Rowinski O, Kostera-Pruszczyk A. Neuroradiology. 2021 Apr;63(4):539-545. doi: 10.1007/s00234-021-02643-9. Epub 2021 Jan 29.

IF=2,995, MNiSW = 100 Q2

9.

Percutaneous Bilateral Adrenal Radiofrequency Ablation in Severe Adrenocorticotrophic Hormone-dependent Cushing Syndrome. **Rosiak G**, Milczarek K, Konecki D, Otto M, Rowinski O, Zgliczynski W. J Clin Imaging Sci. 2020 Oct 3;10:60. doi: 10.25259/JCIS\_98\_2020. eCollection 2020.

MNiSW = 70 Q3

**łączny Impact Factor cyklu publikacji: 12,5**

**łączna punktacja Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego cyklu publikacji: 920**

## 5. Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania

Radiologia interwencyjna powszechnie kojarzy się z zabiegami wykonywanymi pod kontrolą angiografu, np. angioplastyki, implantacje stentgraftów czy trombektomie, jednak dziedzina ta obejmuje znacznie szerszy zakres zabiegów. Istotnym jej elementem są zabiegi pod kontrolą tomografii komputerowej (TK), które wykonywane są na świecie od lat 70. XX wieku. W Polsce ich popularność i dostępność jest stosunkowo niewielka mimo znacznych korzyści jakie przynoszą one pacjentom. Jest w Polsce grupa szpitali, w których wykonuje się przezklatkowe biopsje guzków płuc, jednak biopsje innych narządów i pozostałe zabiegi są wykonywane w stosunkowo niewielkiej liczbie ośrodków. Przykładami takich zabiegów są np. drenaże zbiorników płynu w jamie brzusznej i miednicy czy termoablacje i krioablacje guzów nowotworowych.

Celem cyklu publikacji było wykazanie korzyści i ocena bezpieczeństwa wybranych zabiegów pod kontrolą TK.

### Publikacja 1

*Computed tomography-guided percutaneous biopsy of pancreatic masses. Rosiak G, Franke J, Milczarek K, Konecki D, Bielecki DK, Januszewicz M. Pol Arch Intern Med. 2024 Apr 12;16727. doi: 10.20452/pamw.16727.*

Rak trzustki to nowotwór, który powinien być poddany operacji jeśli warunki na to pozwalają. Niestety dotyczy to tylko 20% pacjentów. W pozostałych przypadkach należy podjąć decyzję czy pacjent powinien być leczony systemowo w ramach terapii neoadjuwantowej. W takiej sytuacji konieczne jest wykonanie biopsji, przy czym typowo zalecana jest biopsja pod kontrolą endoskopowej ultrasonografii (EUS). W sytuacjach kiedy biopsja pod kontrolą EUS nie może być wykonana lub nie jest diagnostyczna można wykonać biopsję pod kontrolą TK. W powyższym artykule opisano wyniki biopsji gruboigłowych guzów trzustki wykonanych pod kontrolą TK. Do badania włączono 102 pacjentów, u których EUS nie był skuteczny lub nie było możliwości jego wykonania. Podczas biopsji wykorzystywano igły współosiowe, do których zakładano igłę biopsyjną aby przy jednym przejściu przez skórę, tkankę podskórną i przestrzeń w jamie brzusznej można było pobrać kilka próbek. Średnio pobierano 2 próbki tkankowe (1-5) podczas biopsji. Najczęściej wykorzystywano dostęp przedni (n=65), a rzadziej przezżołądkowy (n=15), przezwątrobowy (n=11), tylny (n=9) i boczny (n=2). U 100% osiągnięto sukces techniczny definiowany jako pobranie co najmniej 1 próbki z guza. Dokładność diagnostyczna wyniosła 90,2%, czułość 89,6%, a swoistość 100%. U 33 pacjentów biopsje były wykonane po niediagnostycznych biopsjach innego rodzaju, np. pod kontrolą EUS, ECPW, USG czy śródoperacyjnych. U 84,4% tych pacjentów biopsja pod kontrolą TK była diagnostyczna. Ze 102 pacjentów u 10 osób próbki zostały określone jako niediagnostyczne. U żadnego pacjenta nie odnotowano poważnych powikłań. U jednego pacjenta pojawił się ból brzucha po zabiegu, który minął w ciągu 2 godzin po podaniu paracetamolu i morfiny. Drobne krwaki (<2 cm) były widoczne na skanach kontrolnych jednak nie miały one znaczenia klinicznego, w innych metodach niż TK nie są one prawdopodobnie widoczne.

Wyniki badania pokazują, że biopsja guzów trzustki pod kontrolą TK pozwala na uzyskanie pełnej diagnozy w 90% przypadków przy zachowaniu doskonałego profilu bezpieczeństwa zabiegu (0% istotnych powikłań). Dla porównania meta-analizy artykułów na temat biopsji pod kontrolą EUS opisują około 5% powikłań tych zabiegów.

Biopsje guzów trzustki pod kontrolą TK są bardzo rzadko wykonywane w Polsce. W świetle danych z tej i innych prac badawczych należy dołożyć starań aby poprawić ich dostępność dla polskich pacjentów.

Mój wkład merytoryczny w pracę polegał na wymyśleniu i opracowaniu koncepcji badania, zbieraniu oraz analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptu.

## Publikacja 2

*Real-time measurement of radiation exposure in interventional radiologists during CT-guided intrathecal injections of nusinersen. Rosiak G, Franke J, Milczarek K, Konecki D, Frączek-Kozłowska A, Potulska-Chromik A, Kostera-Pruszczyk A, Łusakowska A. Neuroradiology (2024). <https://doi.org/10.1007/s00234-024-03496-8>*

Praca dotyczy pomiaru ekspozycji na promieniowanie radiologów interwencyjnych podczas iniekcji nusinersenu pod kontrolą tomografii komputerowej (TK) u pacjentów z rdzeniowym zanikiem mięśni (SMA) i skoliozą.

Pacjenci z rdzeniowym zanikiem mięśni (Spinal Muscular Atrophy, SMA) powinni otrzymywać dawkę nusinersenu co 3 miesiące przez całe życie. Lek ten podawany jest dokanałowo, ale u części pacjentów nakłucie jest bardzo trudne ze względu na skoliozę, ale także elementy metalowe po stabilizacji kręgosłupa. W niektórych przypadkach jest tylko 1-2mm przestrzeń, przez którą można przeprowadzić igłę. Ci pacjenci wymagają nakłucia pod kontrolą TK, ponieważ metoda ta precyzyjnie obrazuje części kostne kręgosłupa, worek oponowy, elementy metalowe i końcówkę igły. W wielu ośrodkach są jednak trudności z zapewnieniem pacjentom dostępu do takich zabiegów. Częściowo wynika to z obaw radiologów o zbyt wysokie promieniowanie jakiego poddawani są oni podczas zabiegów. W naszej pracy oceniliśmy, jakie dawki otrzymuje radiolog interwencyjny podczas takiego zabiegu, wykorzystując dozymetr elektroniczny, który mierzy dawkę promieniowania w czasie rzeczywistym.

W badaniu poddano analizie 40 kolejnych zabiegów, podczas których operator nosił dozymetr elektroniczny pod fartuchem ołowianym aby jak najlepiej ocenić dawkę promieniowania jaka dociera do powierzchni ciała radiologa interwencyjnego. Mediana dawki wyniosła 0.20  $\mu$ Sv i była znamienne wyższa przy zabiegach wykonanych u pacjentów z elementami metalowymi stabilizującymi kręgosłup.

Nie ma obecnie innych prac dotyczących dawki promieniowania dla lekarza podczas podawania nusinersenu, jednak są publikacje dotyczące innych zabiegów, np. biopsji i drenaży, które wykazywały znacznie wyższe dawki (10-50  $\mu$ Sv). Tak niska dawka w naszym badaniu wynika częściowo z niskiego prądu jaki stosowaliśmy podczas tych zabiegów (10-50 mA) – w zabiegach wykonywanych w obrębie narządów mięsnych stosujemy zwykle 50 mA. Może

też częściowo wynikać ze stosunkowo niewielkiej liczby skanów koniecznych aby igłę umieścić w worku oponowym (krótka droga od skóry do kręgosłupa). Istotnym elementem jest też stosowanie parawanu ołowianego, który istotnie zmniejsza dawkę promieniowania dla operatora – artykuł na ten temat opublikowaliśmy w 2022 roku: *An X-ray lead screen may be used to reduce an interventional radiologist's radiation exposure during CT-guided procedures. Rosiak G, Podgórska J, Milczarek K, Konecki D, Rowiński O. Pol J Radiol. 2022.*

Międzynarodowa Komisja Ochrony Radiologicznej (IRCP) wyznaczyła bezpieczny próg dawki rocznej na 20 mSv (20 000 µSv) rocznie. Oznacza to, że można wykonać średnio 100 tysięcy iniekcji nusinersen w ciągu roku aby osiągnąć ten limit. Być może będzie to argumentem dla radiologów aby podejmowali próby podawania nusinersen dokanałowo pod kontrolą TK u trudnych pacjentów z SMA.

Mój wkład merytoryczny w pracę polegał na wymyśleniu i opracowaniu koncepcji badania, zbieraniu oraz analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptu.

### **Publikacja 3**

*T1a renal cancer cryoablation – first experiences in Poland. Rosiak G, Franke J, Konecki D, Milczarek K, Ostrowski T, Nowakowski R, Demkow T, Gałązka Z. Pol J Radiol, 2024; 89: 453-456. DOI: <https://doi.org/10.5114/pjr/191839>.*

W publikacji tej omówiono nasze doświadczenia w leczeniu pacjentów z rakiem nerki (RCC, renal cell carcinoma) w stadium T1a za pomocą przezskórnej krioablacji pod kontrolą TK.

Standardowym sposobem leczenia raka nerki w stadium T1a (guzy o średnicy do 4 cm, bez zmian przerzutowych) jest oszczędzająca nefrektomia. Niektórzy pacjenci nie mogą być poddani takiemu zabiegowi ze względu na choroby towarzyszące, wiek czy obecność jednej nerki.

Krioablacja to metoda niszczenia guzów nowotworowych za pomocą niskiej temperatury. Przez igłę przepuszczany jest gaz (np. argon) pod wysokim ciśnieniem co powoduje obniżenie temperatury końcówki igły i zamrożenie tkanek w jej otoczeniu. Naprzemienne mrożenie i rozmrażanie powoduje destrukcję komórek nowotworowych znajdujących się w strefie ablacji (zwykle w temperaturze około -20 do -40°C).

Krioablacja guzów nerek jest stosowana od ponad 20 lat i jest obecna w międzynarodowych wytycznych zarówno onkologicznych (NCCN, ESMO) jak i urologicznych (EUA, AUA). W Polsce metoda ta przez wiele lat była nieznana – nasz zespół wykonał pierwszy taki zabieg w Polsce w 2020 roku. Praca, którą opublikowaliśmy na ten temat podsumowała pierwsze polskie doświadczenia w wykonywaniu krioablacji raka nerki w stadium T1a.

Do badania włączono 25 pacjentów, u których wykonano krioablację raka nerki T1a w II Zakładzie Radiologii UCK WUM. Wszyscy pacjenci byli zdyskwalifikowani z leczenia operacyjnego ze względu na wiek, dodatkowe obciążenia lub nefrektomię w przeszłości.

Czynnikami uniemożliwiającymi wykonanie krioablacji były: INR >1.5, płytki krwi < 50 tys. / ml i oczekiwany czas życia pacjenta < 1 rok. Co najmniej 2 tygodnie przed krioablacją wykonywano biopsję gruboigłową guza, w celu potwierdzenia podejrzenia raka nerki. Zabiegi biopsji i krioablacji były wykonywane pod kontrolą TK przez radiologów interwencyjnych z wieloletnim doświadczeniem w wykonywaniu zabiegów pod kontrolą TK.

Średni wiek pacjentów wynosił 77 lat (43-91 lat), a średnia wielkość guza 27 mm (15-40mm). U trzech pacjentów zabieg wykonano na jedynej nerce (po nefrektomii po stronie przeciwnej z powodu RCC). Okres obserwacji wynosił średnio 12 miesięcy (od 1 do 30 miesięcy) i w tym czasie nie zaobserwowano wznowy miejscowej lub odległej u żadnego pacjenta. U jednego pacjenta pojawił się wyciek moczu, który wymagał założenia stentu do moczowodu i wycofał się po 2 tygodniach. U 5 pacjentów zaobserwowano niewielkie krwawienie podczas zabiegu, które zatrzymało się w kontrolnej TK wykonanej natychmiast po ablacji przed przeniesieniem pacjenta do oddziału pooperacyjnego. Czterech pacjentów zmarło w ciągu okresu obserwacji. Jeden z pacjentów zmarł w okresie do 30 dni po zabiegu w przebiegu powikłań po udarze mózgu i infekcji COVID-19. Żaden ze zgonów nie był bezpośrednim wynikiem zabiegu krioablacji.

Rezultaty naszego badania są zbliżone do publikacji pochodzących z zagranicznych ośrodków, w których zabiegi takie wykonuje się od 20 lat. Wyniki te świadczą o tym, że zespół bez doświadczenia w wykonywaniu ablacji guzów nerki, ale z wieloletnim doświadczeniem w zakresie wykonywania innych zabiegów pod kontrolą TK (termoablacje wątroby, biopsje, drenaże) może osiągnąć dobre wyniki leczenia już w pierwszej grupie pacjentów.

Mój wkład merytoryczny w pracę polegał na wymyśleniu i opracowaniu koncepcji badania, zbieraniu oraz analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptu.

#### **Publikacja 4**

*Effectiveness and safety of CT-guided drainage of abdominal abscesses with small and extra-small-bore drains: a single-centre observational study. Rosiak G, Franke J, Milczarek K, Konecki D, Wnuk E. Pol J Radiol. 2024 Mar 19;89:e156-e160. doi: 10.5114/pjr.2024.136420.*

Druga publikacja dotyczy przezskórnych drenaży ropni jamy brzusznej wykonanych pod kontrolą TK za pomocą drenów o małej średnicy (6F i 9F). Ropień w jamie brzusznej czy miednicy jest znanym powikłaniem zabiegów operacyjnych m.in. wątroby, trzustki czy jelita. Często takie ropnie nie mogą być zdrenowane pod kontrolą USG ze względu na trudności w uwidocznieniu zbiornika w wyniku przesłonięcia przez gaz w jelicie. Obrazowanie TK jest metodą, która pozwala na precyzyjnie umieszczenie drenu w zbiorniku z ominięciem krytycznych struktur i narządów.

Istnieją dwa sposoby przezskórnego założenia drenu do ropnia – metodą Seldingera (najpierw igła, potem prowadnik, a na końcu dren) lub bezpośrednio metodą trokarową (dren założony bezpośrednio na igłę). Metoda trokarowa jest łatwiejsza, szybsza i mniej inwazyjna niż metoda Seldingera, ale średnica drenów jest zwykle mniejsza. Istnieje przekonanie, że ropnie powinno się drenować grubymi drenami - co najmniej 14F. W naszej pracy oceniliśmy skuteczność i

bezpieczeństwo drenażu ropni w jamie brzusznej i miednicy za pomocą drenów 6F i 9F założonych pod kontrolą TK metodą trokarową.

Ropnie powstały w przebiegu powikłań pooperacyjnych (n=75), ostrego zapalenia trzustki (n=24), powikłań żółciopochodnych (n=20), innych procesów zapalnych w jamie brzusznej (n=14), pękniętego tętniaka aorty brzusznej (n=1) lub pękniętego guza (n=1). W 95,5% przypadków zawartością zbiornika był gęsty płyn.

Wśród 135 pacjentów włączonych do badania, u 40 zastosowano dren o grubości 6F, a u 95 – 9F. Wszystkie zabiegi zakończyły się technicznym sukcesem definiowanym jako umieszczenie drenu w ropniu. Sukces kliniczny, który osiągnięto u 128 pacjentów (94,8%) był zdefiniowany jako ustąpienie infekcji bez konieczności wykonania operacji chirurgicznej lub zakładania drugiego, większego drenu. U 5 pacjentów (3,7%) konieczny był drenaż chirurgiczny, a u dwóch pacjentów – założenie grubszego drenu.

U trzech pacjentów wystąpiły powikłania: odma (zdrenowana na miejscu), zapalenie otrzewnej (leczone operacyjnie) i krwawienie z gałęzi tętnicy żołądkowo-dwunastniczej (pojawiło się po 2 tygodniach od zabiegu, prawdopodobnie w wyniku tarcia drenu o naczynie – leczone embolizacją).

Wyniki tego badania wskazują, że cienkie dreny (6F i 9F) mogą być z powodzeniem stosowane w leczeniu pacjentów z ropniami w jamie brzusznej i miednicy. Skuteczność kliniczna u 94,8% pacjentów przy niewielkim odsetku powikłań (2,2%) oznacza, że dreny takie mogą być stosowane w pierwszej kolejności u pacjentów z ropniami w jamie brzusznej.

Mój wkład merytoryczny w pracę polegał na wymyśleniu i opracowaniu koncepcji badania, zbieraniu oraz analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptu.

## **Publikacja 5**

*Microwave ablation of colorectal cancer lung metastases — the first experience in Poland. Rosiak G, Krzakowski M, Milczarek K, Konecki D, Rowiński O. Oncology in Clinical Practice, 2023, 19(2), pp. 86–89.*

Przezskórna termoablacja guzów płuc jest na świecie wykonywana od 1999 roku, jednak w Polsce ta metoda przez większość tego okresu nie była obecna, a główną przyczyną jest brak refundacji przez NFZ. W styczniu 2019 roku nasz zespół radiologów interwencyjnych w UCK WUM wykonał prawdopodobnie pierwszy taki zabieg w Polsce. W powyższej publikacji opisano pierwsze polskie doświadczenia w leczeniu pacjentów z przerzutami raka jelita grubego do płuc za pomocą termoablacji. Do badania włączono 6 pacjentów w wieku 50 – 79 lat (średnio: 56 lat), u których były przeciwwskazania do operacji lub którzy na operację się nie zgadzali. U 5 pacjentów była obecna jedna zmiana przerzutowa, a u jednego pacjenta 2 zmiany (po jednej w każdym płucu). Średnia wielkość zmian to 15 mm (10 – 20 mm). U dwóch pacjentów były jednocześnie obecne pojedyncze przerzuty w wątrobie, które jednocześnie zostały poddane termoablacji. Wszystkie zabiegi zostały wykonane pod kontrolą TK, a uzupełniając stosowano USG. Zabiegi wykonywano w znieczuleniu ogólnym.



U dwóch pacjentów po zabiegu pojawiła się odma, przy czym u jednego wymagała zastosowania drenażu – dren był założony pod kontrolą TK u znieczulonego jeszcze pacjenta. Poza tym nie odnotowano żadnych powikłań.

Średni okres kontroli wynosił 15 miesięcy (6-29 miesięcy) i w tym czasie u żadnego pacjenta nie pojawiła się wznowa miejscowa. U dwóch pacjentów pojawiły się natomiast nowe zmiany przerzutowe. Termoablacja zmian przerzutowych w płucach jest metodą leczenia miejscowego (podobnie jak operacje chirurgiczne czy radioterapia) i jej skuteczność mierzy się raczej pod kątem miejscowego czasu bez wznowy. Nowe zmiany przerzutowe w odległych miejscach są zależne raczej od biologii samej choroby nowotworowej.

Wyniki zaprezentowane w tej publikacji wskazują, że termoablacja mikrofalowa małych przerzutów raka jelita grubego do płuc może być skuteczną metodą leczenia, nawet gdy jest wykonywana przez zespół, który nie ma wcześniejszych doświadczeń w ablacjach w obrębie klatki piersiowej. Należy jednak zauważyć, że nasz zespół miał już wtedy wieloletnie doświadczenie w wykonywaniu innych zabiegów pod kontrolą TK, w tym termoablacji guzów wątroby oraz biopsji guzków płuc.

Mój wkład merytoryczny w pracę polegał na wymyśleniu i opracowaniu koncepcji badania, zbieraniu oraz analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptu.

## **Publikacja 6**

*An X-ray lead screen may be used to reduce an interventional radiologist's radiation exposure during CT-guided procedures. Rosiak G, Podgórska J, Milczarek K, Konecki D, Rowiński O. Pol J Radiol. 2022 Nov 18;87:e622-e625. doi: 10.5114/pjr.2022.121450.*

Zabiegi pod kontrolą TK w ostatnich latach zyskują coraz większą popularność ze względu na precyzję w umiejscowieniu igły podczas biopsji, drenażu czy ablacji. Istotnym ograniczeniem tej metody jest stosowanie promieniowania rentgenowskiego co wiąże się z narażeniem nie tylko pacjenta, ale także operatora. Podczas zabiegu lekarz (radiolog interwencyjny) stoi przy pacjencie leżącym na stole tomograficznym i wyzwała ekspozycje podczas krótkich, trójwarstwowych skanów TK aby uwidocznić cel interwencji, igłę oraz okoliczne narządy. Podczas tych zabiegów lekarz jest narażony na promieniowanie rentgenowskie mimo stosowania fartuchów ołowianych. Skutkiem stochastycznym promieniowania rentgenowskiego jest m.in. zwiększenie ryzyka zachorowania na nowotwory. Dla radiologów interwencyjnych kluczowa jest więc maksymalna redukcja dawki promieniowania na jaką są narażeni. Narażenie na promieniowanie spada wraz z odległością od aparatu TK jednak lekarz często nie może odejść od pacjenta podczas zabiegu za każdym razem kiedy wyzwała ekspozycję aby uzyskać obraz tomograficzny.

W powyższym artykule zaproponowano prosty sposób na obniżenie dawki promieniowania na jaką jest narażony radiolog podczas zabiegu pod kontrolą TK. W tym celu zastosowano parawan ołowiany, który ustawiono między aparatem TK a operatorem, w pobliżu gantry. Parawan taki

nie przesłania pacjenta, pola zabiegu ani monitora, ale podczas wyzwalania ekspozycji lekarz korzysta z jego ochrony przed promieniowaniem. Podczas 72 zabiegów wykonywano pomiary promieniowania w kilku miejscach: na pozycji operatora (po obu stronach parawanu), z boku aparatu TK oraz 2 metry i 3 metry od gantry tomografu. Wykazano, że dawka promieniowania przy zastosowaniu parawanu jest zbliżona do dawki na dozymetrze w odległości 2 metrów od zabiegu (0,82 i 0,83 mSv). Pozwala to więc lekarzowi na pozostanie przy pacjencie jednocześnie utrzymując niską dawkę promieniowania. Dla porównania dawka promieniowania między aparatem TK a parawanem (symulująca dawkę dla lekarza nie używającego parawanu) wyniosła 11,2 mSv. Wyniki sugerują więc, że za pomocą parawanu można ponad 13-krotnie obniżyć dawkę promieniowania na jaką jest narażony radiolog. Jednocześnie stosowanie parawanu nie powoduje dyskomfortu dla operatora.

Stosowanie nowych metod ograniczenia dawki promieniowania wydaje się istotne zwłaszcza u lekarzy, którzy często wykonują zabiegi pod kontrolą TK. Parawan ołowiany jest jedną z metod, którą można z powodzeniem stosować przy tych zabiegach.

Mój wkład merytoryczny w pracę polegał na wymyśleniu i opracowaniu koncepcji badania, zbieraniu oraz analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptu.

## **Publikacja 7**

*Radiation dose in CT-guided microwave liver tumor ablation. Nowotwory. Rosiak G, Podgórska J, Pasicz K, Milczarek K, Konecki D, Rowinski O. Journal of Oncology 2022;72(1):16-19. DOI: 10.5603/NJO.a2021.0076.*

Zabiegi pod kontrolą TK wiążą się z narażeniem na promieniowanie rentgenowskie zarówno pacjenta jak i operatora. Praca ta miała na celu określenie dawek promieniowania, na jakie narażony jest pacjent podczas termoablacji guzów wątroby pod kontrolą TK. Do badania włączono 127 pacjentów (88 mężczyzn i 42 kobiety), u których wykonano taki zabieg. U 88 pacjentów wykonano termoablację jednej zmiany nowotworowej, a u 39 osób – kilka zmian. Wśród guzów dominowały przerzuty (134), z czego największą część stanowiły guzy wtórne w przebiegu raka jelita grubego. W grupie guzów pierwotnych były obecne wyłącznie raki wątrobowokomórkowe – HCC (43). Podczas zabiegów poza tomografią komputerową korzystano także z USG aby uwidocznić zmiany, które nie były widoczne w TK, a także lepiej zobrazować naczynia krwionośne. Podczas zabiegów stosowano dwa sposoby uzyskiwania obrazu. Pierwszy sposób to krótkie serie interwencyjne (3 obrazy następujące po sobie), które były wyzwalane przez operatora stojącego przy pacjencie w pomieszczeniu z tomografem komputerowym. Z kolei serie spiralne były wykonywane gdy lekarz przebywał w sterowni i stosowano je w celu uwidocznienia większej objętości narządu. W przypadku krótkich serii stosowano napięcie 120 kV i prąd o natężeniu 50 mA, a w seriach spiralnych odpowiednio 120 kV i 300 mA.

U części pacjentów stosowano techniki dodatkowe, np. hydrodyssekcję (odsunięcie struktur krytycznych od strefy ablacji za pomocą soli fizjologicznej) czy wkłuwanie cienkich igieł lokalizacyjnych w celu precyzyjnego ustalenia pozycji guza na każdym etapie zabiegu.

Dla pojedynczych guzów dawka promieniowania wyniosła 1784 (450–7518) mGy\*cm, a dla guzów mnogich: 2348 (967–3839) mGy\*cm. Różnica ta była istotna statystycznie. Nie było natomiast istotnej różnicy w zależności od wielkości guza, głębokości jego położenia, segmentu w którym się znajdował, stosowania hydrodyssekcji czy igieł lokalizacyjnych. W pracy oceniono też zwiększenie ryzyka karcynogenezy związanej z promieniowaniem podczas zabiegu. Przy pojedynczych guzach dodatkowe ryzyko na całe życie wyniosło 0,1%, a przy zmianach mnogich 0,14%.

Wyniki te są porównywalne do innych prac, chociaż w niektórych z nich hydrodyssekcja była czynnikiem zwiększającym dawki promieniowania. Dość zaskakujący był brak różnicy dawek promieniowania między zabiegami termoablacji dużych i małych guzów. Może wynikać to z faktu, że przy większych guzach zmiany położenia igły ablacyjnej są stosunkowo niewielkie, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania dużo większej liczby skanów spiralnych potwierdzających lokalizację igły względem guza.

Dawki promieniowania i zwiększenie ryzyka powstania kolejnego nowotworu na jakie narażony jest pacjent przy termoablacji guzów wątroby pod kontrolą TK są niewielkie. Są one wyższe w zabiegach pacjentów z mnogimi guzami w stosunku do zmian pojedynczych. Wielkość guza, głębokość jego położenia czy lokalizacja w danym segmencie wątroby nie ma istotnego wpływu na dawkę, podobnie jak stosowanie hydrodyssekcji czy dodatkowych igieł lokalizacyjnych. Wyniki te mogą być wykorzystane m.in. przy informowaniu pacjentów o ryzyku związanym z zabiegiem termoablacji wątroby pod kontrolą TK.

Mój wkład merytoryczny w pracę polegał na wymyśleniu i opracowaniu koncepcji badania, zbieraniu oraz analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptu.

## **Publikacja 8**

*Ultra-low radiation dose protocol for CT-guided intrathecal nusinersen injections for patients with spinal muscular atrophy and severe scoliosis. Rosiak G, Łusakowska A, Milczarek K, Konecki D, Frączek A, Rowiński O, Kostera-Pruszczyk A. Neuroradiology. 2021 Apr;63(4):539-545. doi: 10.1007/s00234-021-02643-9.*

Znaczna grupa pacjentów z rdzeniowym zanikiem mięśni (SMA) w Polsce jest leczona za pomocą dokanałowych iniekcji leku (nusinersenu), który podawany jest co 4 miesiące przez całe życie pacjenta. U pacjentów, u których trudne warunki anatomiczne uniemożliwiają wykonanie standardowego nakłucia lędźwiowego zabiegi takie wykonuje się pod kontrolą TK. Każdy taki zabieg jest związany z dawką promieniowania, jednak dawki takie kumulują się przez cały okres życia pacjenta wpływając na efekty stochastyczne promieniowania (np. indukcja nowotworów). W powyższym artykule opisano nowy protokół zabiegu, który ma na celu zmniejszenie dawki promieniowania dla pacjenta.

Do badania włączono 15 pacjentów (13 dorosłych i 3 dzieci), u których nusinersen był podawany pod kontrolą TK ze względu na trudne warunki anatomiczne uniemożliwiające nakłucie worka oponowego bez pomocy badań obrazowych. Pierwsze 23 iniekcje wykonano w standardowym protokole, a kolejne 42 zabiegi – w protokole ultra niskiej dawki

promieniowania. W nowym protokole zastosowano mniejsze wartości prądu (10 mA vs 100 mA) oraz zmniejszono obszar skanowania. Mediana dawki promieniowania w standardowym protokole wyniosła 248,1 mGy\*cm, podczas gdy w protokole ultra-niskiej dawki 26,7 mGy\*cm. U wszystkich pacjentów zabieg zakończył się sukcesem w postaci podania pełnej dawki leku dokanałowo. Tylko u jednego pacjenta po zabiegu wystąpił ból głowy, który ustąpił po 24 godzinach.

Obniżanie dawki promieniowania podczas zabiegów dokanałowych iniekcji nusinersenu jest istotne m.in. ze względu na karcinogenne działanie promieni rentgenowskich, szczególnie w populacji pediatrycznej. W innych pracach publikowanych na ten temat podjęto próby obniżenia dawek promieniowania w takich zabiegach jednak nadal były one wyraźnie wyższe (52 – 620 mGy\*cm) niż w powyższym artykule. Również artykuły na temat zastosowania fluoroskopii rentgenowskiej donosiły o dwuipółkrotnie wyższych dawkach promieniowania niż w naszej publikacji.

Wyniki badania wskazują na możliwość znacznego obniżenia dawki promieniowania na jaką narażony jest pacjent przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej skuteczności i bezpieczeństwa zabiegów iniekcji nusinersenu pod kontrolą TK.

Mój wkład merytoryczny w pracę polegał na wymyśleniu i opracowaniu koncepcji badania, zbieraniu oraz analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptu.

## Publikacja 9

*Percutaneous Bilateral Adrenal Radiofrequency Ablation in Severe Adrenocorticotrophic Hormone-dependent Cushing Syndrome. Rosiak G, Milczarek K, Konecki D, Otto M, Rowinski O, Zgliczynski W. J Clin Imaging Sci. 2020 Oct 3;10:60. doi: 10.25259/JCIS\_98\_2020. eCollection 2020.*

Zespół Cushinga to schorzenie polegające na nadmiernym stężeniu glikokortykoidów we krwi. Do przyczyn należą przyjmowanie nadmiernych ilości glikokortykosteroidów, guzy przysadki produkujące ACTH (Choroba Cushinga), ektopowe wydzielanie ACTH i gruczolaki nadnerczy. Zespół ten powoduje liczne objawy takie jak otyłość, obrzęki, powikłania sercowo-naczyniowe, cukrzycę czy infekcje. Niektóre z nich, zwłaszcza powikłania sercowo-naczyniowe mogą zagrażać życiu pacjenta. Typowo tacy pacjenci są leczeni za pomocą farmakoterapii, która jednak często nie jest skuteczna. Rozważa się także obustronną adenektomię jednak większość z tych pacjentów jest otyłych co znacznie utrudnia takie operacje.

W artykule opisano przebieg i efekty leczenia 5 pacjentów za pomocą obustronnej termoablacji nadnerczy, po akceptacji przez komisję bioetyczną. U 4 pacjentów była obecna choroba Cushinga, a u piątego podwyższenie stężenia ACTH wynikało z obecności guza neuroendokrynnego trzustki z przerzutami do wątroby. Zabiegi były wykonywane w znieczuleniu ogólnym, pod kontrolą TK co umożliwiło precyzyjne umiejscowienie igieł ablacyjnych i bezpieczne wykonanie zabiegów. U 4 pacjentów zastosowano hydrodysekcję, czyli metodę oddzielenia celu i strefy ablacji od okolicznych struktur wrażliwych (np. jelita

grubego czy naczyń krwionośnych). Zabiegi były wykonywane dwuetapowo – osobny zabieg na każde nadnercze.

U wszystkich pacjentów osiągnięto techniczny sukces (zniszczenie co najmniej 80% objętości nadnerczy) i istotną poprawę w wynikach laboratoryjnych: kortyzol w surowicy spadł z 39.8 (28.8–61.6)  $\mu\text{g/dl}$  8.66 (4.7–16)  $\mu\text{g/dl}$ . Średnie stężenie kortyzolu w moczu spadło z 402 (188.9–820.2) do 38.2 (20.5–57.2)  $\mu\text{g/24 h}$ . Średnie poranne stężenie DHEA-S przed zabiegiem wynosiło 285.5 (195–450) i po zabiegu obniżyło się do 22.8 (10–41)  $\mu\text{g/dl}$ . Poranne stężenie ACTH wzrosło u 4 pacjentów z chorobą Cushinga i nieznacznie spadło u pacjenta z NET. U wszystkich pacjentów doszło do normalizacji ciśnienia tętniczego krwi i stężenia glukozy we krwi. Badania kontrolne były wykonywane w okresie od 18 do 24 miesięcy po zabiegu.

Mimo premedykacji znaczne wahania ciśnienia tętniczego krwi miały miejsce podczas zabiegów u 3 pacjentów, maksymalne skurczowe ciśnienie wyniosło od 180 do 300 mmHg, przy czym szybka interwencja anestezjologa prowadziła do normalizacji tego parametru. Poza tym nie odnotowano powikłań podczas lub po zabiegu.

Długi follow-up (18-24 miesiące), a także dane uzyskane od pacjentów po publikacji artykułu wskazują, że efekt termoablacji w chorobie Cushinga jest trwały. Możliwość zastosowania tej metody daje szansę pacjentom, u których choroba powodowała liczne objawy podnosząc ryzyko poważnych powikłań w tym zgonu (głównie w wyniku powikłań sercowo-naczyniowych).

W publikacji tej wykazano, że termoablacja może być skuteczną metodą leczenia tych chorych, zwłaszcza w sytuacji w której pozostałe opcje terapeutyczne były nieskuteczne lub niemożliwe do zastosowania.

Mój wkład merytoryczny w pracę polegał na wymyśleniu i opracowaniu koncepcji badania, zbieraniu oraz analizie danych, a także przygotowaniu manuskryptu.

## Podsumowanie

W cyklu publikacji poruszono wybrane tematy w zakresie skuteczności i bezpieczeństwa zabiegów przezskórnych wykonywanych pod kontrolą tomografii komputerowej.

Prace dotyczące głównie bezpieczeństwa radiacyjnego wykazały możliwość wykonywania tych zabiegów przy niskich dawkach promieniowania zarówno dla pacjentów jak i operatorów. Zaproponowano też metody obniżania zagrożenia radiacyjnego podczas wykonywania tych procedur. Jednym z istotnych czynników powodujących niechęć radiologów do wykonywania zabiegów pod kontrolą TK jest narażenie na promieniowanie rentgenowskie. Obniżanie dawek promieniowania może być czynnikiem zachęcającym do zaangażowania radiologów w radiologię interwencyjną.

Z artykułów w cyklu dotyczących termoablacji guzów płuc i krioablacji guzów nerek wynika, że zespół doświadczony w wykonywaniu ablacji innych narządów może osiągać dobre wyniki już w pierwszej grupie leczonych pacjentów. Może to zmniejszyć obawy zespołów radiologów interwencyjnych i zachęcić do rozwoju swojej praktyki w oparciu o termo- i krioablacje pod kontrolą TK.

Publikacja dotycząca stosowania termoablacji nadnerczy w chorobie Cushinga wskazuje na możliwość skutecznego leczenia nawet nieoperacyjnych pacjentów, u których zawiodły inne metody, w tym farmakoterapia.

Dla pacjentów z guzami trzustki biopsja pod kontrolą TK stanowi szansę na szybką i bezpieczną diagnostykę nawet w sytuacji gdy inne metody (np. EUS) zawiodą. Z kolei pacjenci z ropniami jamy brzusznej mogą być skutecznie i bezpiecznie leczeni za pomocą drenaży pod kontrolą TK. Co ważne oba rodzaje zabiegów są wykonywane w znieczuleniu miejscowym, co zmniejsza ryzyko dla pacjenta i uwalnia zasoby kadrowe anestezjologów do innych zadań.

Zabiegi pod kontrolą TK wyróżnia wysoka skuteczność połączona z bardzo niskimi odsetkami powikłań. Dotyczy to zarówno zabiegów prostszych (biopsje czy drenaże) jak bardziej skomplikowanych (termoablacje i krioablacje). Dostępność do takich zabiegów w Polsce jest niewielka i należy dłożyć starań aby polscy pacjenci mogli skorzystać z tych małoinwazyjnych procedur.

## 6. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowych

Radiologiczna klasyfikacja raka wątrobowokomórkowego LI-RADS – w ramach współpracy z międzynarodowym zespołem.

1. Do Risk Factors for HCC Impact the Association of CT/MRI LI-RADS Major Features With HCC? An Individual Participant Data Meta-Analysis. Canadian Association of Radiologists Journal. 2025;0(0). doi:10.1177/08465371241306297
2. Is concurrent LR-5 associated with a higher rate of hepatocellular carcinoma in LR-3 or LR-4 observations? An individual participant data meta-analysis. Abdominal Radiology 2024.
3. LI-RADS CT and MRI Ancillary Feature Association with Hepatocellular Carcinoma and Malignancy: An Individual Participant Data Meta-Analysis. Dawit H et al. Radiology. 2024 Feb;310(2):e231501. doi: 10.1148/radiol.231501.
4. Individual Participant Data Meta-Analysis of LR-5 in LI-RADS Version 2018 versus Revised LI-RADS for Hepatocellular Carcinoma Diagnosis. Goins SM et al. Radiology. 2023 Dec;309(3):e231656. doi: 10.1148/radiol.231656.
5. Comparative Performance of 2018 LI-RADS versus Modified LI-RADS (mLI-RADS): An Individual Participant Data Meta-Analysis. Goins SM et al. J Magn Reson Imaging. 2023 Dec 1. doi: 10.1002/jmri.29167
6. CT/MRI and CEUS LI-RADS Major Features Association with Hepatocellular Carcinoma: Individual Patient Data Meta-Analysis. van der Pol CB et al. Radiology. 2023 Apr;307(1):e239005. doi: 10.1148/radiol.239005.
7. Impact of Reference Standard on CT, MRI, and Contrast-enhanced US LI-RADS Diagnosis of Hepatocellular Carcinoma: A Meta-Analysis. van der Pol CB et al. Radiology. 2022 Jun;303(3):544-545. doi: 10.1148/radiol.212340.
8. CT/MRI and CEUS LI-RADS Major Features Association with Hepatocellular Carcinoma: Individual Patient Data Meta-Analysis. van der Pol CB et al. Radiology. 2022 Feb;302(2):326-335. doi: 10.1148/radiol.2021211244.

Pozostałe prace po doktoracie:

Zastosowanie fuzji obrazów i rozszerzonej rzeczywistości w zabiegach termoablacji guzów wątroby pod kontrolą TK:

8. Towards overcoming barriers to the clinical deployment of mixed reality image-guided navigation systems supporting percutaneous ablation of liver focal lesions. Spinczyk, D., Rosiak, G., Milczarek, K. et al. *Virtual Reality* 28, 138 (2024).
9. Supporting diagnostics and therapy planning for percutaneous ablation of liver and abdominal tumors and pre-clinical evaluation. Spinczyk D, Badura A, Sperka P, Stronczek M, Pyciński B, Juszczak J, Czajkowska J, Biesok M, Rudzki M, Więclawek W, Zarychta P, Badura P, Woloshuk A, Żyłkowski J, Rosiak G, Konecki D, Milczarek K, Rowiński O, Piętka E. *Comput Med Imaging Graph.* 2019 Dec;78:101664. doi: 10.1016/j.compmedimag.2019.101664
10. Initial clinical evaluation of image fusion based on rigid registration and supporting percutaneous liver tumor ablation. Spinczyk D, Stronczek M, Badura A, Sperka P, Krywalska D, Wolinska A, Krason A, Fabian S, Bas M, Woloshuk A, Zylkowski J, Rosiak G, Konecki D, Milczarek K, Rowinski O, Pietka E. *Biocybernetics and Biomedical Engineering.* Volume 40, Issue 4, 2020, Pages 1378-139. <https://doi.org/10.1016/j.bbe.2020.07.005>

Rak wątrobowokomórkowy:

11. Inter-observer agreement using the LI-RADS version 2018 CT treatment response algorithm in patients with hepatocellular carcinoma treated with conventional transarterial chemoembolization. Bartnik K, Podgórska J, Rosiak G, Korzeniowski K, Rowiński O. *Abdom Radiol (NY).* 2022 Jan;47(1):115-122. doi: 10.1007/s00261-021-03272-9
12. Performance of initial LI-RADS 2018 treatment response in predicting survival of patients with hepatocellular carcinoma following TACE: a retrospective, single-center cohort study. Bartnik K, Podgórska J, Rosiak G, Korzeniowski K, Giziński J, Sajdek M, Wróblewski T, Zieniewicz K, Nyckowski P, Rowiński O. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2021 Dec;147(12):3673-3683. doi: 10.1007/s00432-021-03603-9.
13. Simultaneous surgical treatment of hepatocellular carcinoma with tumor thrombus in the inferior vena cava and ischemic heart disease own research and literature review. Mech K, Lisowska J, Guzel T, Czub P, Żbikowska K, Rosiak G, Śmigielska K, Madej K, Nyckowski P, Słodkowski M, Hendzel P. *Pol Przegl Chir.* 2022 Feb 11;95(1):33-38. doi: 10.5604/01.3001.0015.7358
14. Wytyczne postępowania diagnostyczno-terapeutycznego w raku wątrobowokomórkowym. Krzakowski M, Reguła K, Cichoż-Lach H, Cieszanowski A, Górnicka B, Grąt M, Hartleb M, Korzeniowski K, Kubiakowski T, Podgórska J, Potemski P,

Rosiak G, Stokłosa T, Szczepankiewicz B, Wasilewicz MP, Wróblewski T, Wysocki P, Zieniewicz K. Onkol Prakt Klin Edu 2022;8(2):81-124

#### Pozostałe:

15. Long-term nusinersen treatment across a wide spectrum of spinal muscular atrophy severity: a real-world experience. Łusakowska A, Wójcik A, Frączek A, Aragon-Gawińska K, Potulska-Chromik A, Baranowski P, Nowak R, Rosiak G, Milczarek K, Konecki D, Gierlak-Wójcicka Z, Burlewicz M, Kostera-Pruszczyk A. Orphanet J Rare Dis. 2023 Aug 4;18(1):230. doi: 10.1186/s13023-023-02769-4.
16. Can Color Doppler Ultrasound Be Effectively Used as the Follow-Up Modality in Patients Undergoing Splenic Artery Aneurysm Embolization? A Correlational Study between Doppler Ultrasound, Magnetic Resonance Angiography and Digital Subtraction Angiography. Lamparski K, Procyk G, Bartnik K, Korzeniowski K, Maciąg R, Matsibora V, Sajdek M, Dryjańska A, Wnuk E, Rosiak G, Maj E, Januszewicz M, Gąsecka A, Ostrowski T, Kaszczewski P, Gałązka Z, Wojtaszek M. J Clin Med. 2023 Jan 19;12(3):792. doi: 10.3390/jcm12030792.
17. MRI-guided fiducial marker implantation as a method of tagging an ultrasound- and non-enhanced CT-invisible liver tumor before thermal ablation. Rosiak G, Milczarek K, Konecki D, Bielecki D, Rowinski O. Diagn Interv Radiol. 2022 Nov;28(6):627-629. doi: 10.5152/dir.2022.21820.
18. Age- and gender-dependent variability in the geometry of middle cerebral artery bifurcations. Żyłkowski J, Rosiak G, Rowinski O, Spinczyk D. J Anat. 2021 Mar;238(3):765-784. doi: 10.1111/joa.13338. (autor korespondencyjny)
19. Semi-automatic measurements and description of the geometry of vascular tree based on Bézier spline curves: application to cerebral arteries. Żyłkowski J, Rosiak G, Spinczyk D. Biomed Eng Online. 2018 Aug 29;17(1):115. doi: 10.1186/s12938-018-0547-8. IF = 2.0

#### Prace przed doktoratem:

1. Comparison of LI-RADS v.2017 and ESGAR Guidelines Imaging Criteria in HCC Diagnosis Using MRI with Hepatobiliary Contrast Agents. Rosiak G, Podgórska J, Rosiak E, Cieszanowski A. Biomed Res Int. 2018 Jul 15;2018:7465126. doi: 10.1155/2018/7465126. eCollection 2018.
2. CT/MRI LI-RADS v2017 - review of the guidelines. Rosiak G, Podgórska J, Rosiak E, Cieszanowski A. Pol J Radiol. 2018 Jul 16;83:e355-e365. doi: 10.5114/pjr.2018.78391
3. Renal abscess complicated by duodenal obstruction in a patient with obesity and type 2 diabetes mellitus treated with gliflozin. Gierlikowski W, Rosiak G, Trautsolt-Jeziorska K, Roślon M, Bednarczuk T. Pol Arch Intern Med. 2018 Sep 28;128(9):550-551. doi: 10.20452/pamw.4321. Epub 2018 Aug 28.
4. Ultrasound-guided percutaneous aspiration of adventitial cysts in the occluded popliteal artery - clinical results and MR findings at 5-year follow-up. Rosiak G,



- Milczarek K, Cieszanowski A, Rowiński O. J Ultrason. 2017 Sep;17(70):212-216. doi: 10.15557/JoU.2017.0031. Epub 2017 Sep 29.
5. Gd-EOB-DTPA-Enhanced MR Imaging of the Liver: The Effect on T2 Relaxation Times and Apparent Diffusion Coefficient (ADC). Cieszanowski A, Podgórska J, Rosiak G, Maj E, Grudziński IP, Kaczyński B, Szeszkowski W, Milczarek K, Rowiński O. Pol J Radiol. 2016 Mar 12;81:103-9. doi: 10.12659/PJR.895701. eCollection 2016.
  6. Changes of size and shape of small, unruptured intracranial aneurysms in repeated computed tomography angiography studies. Żyłkowski J, Kunert P, Jaworski M, Rosiak G, Marchel A, Rowiński O. Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne. 2015 Jul;10(2):178-88. doi: 10.5114/wiitm.2015.52707. Epub 2015 Jul 7.
  7. Intraosseous lipoma of the sphenoid: a case study. Jamrozik Z, Rosiak G, Kierdaszuk B, Milczarek K, Kamińska A, Dziewulska D, Krzeski A. Case Rep Neurol Med. 2013;2013:519341. doi: 10.1155/2013/519341. Epub 2013 May 28.
  8. Ultrasound-guided aspiration for treatment of symptomatic cystic adventitial disease of the popliteal artery. Milczarek K, Rosiak G, Rowiński O. Przegl Lek. 2012;69(7):345-6.
  9. Endografting the true lumen and false lumen of an enlarging infrarenal aortic aneurysm. Milczarek K, Rosiak G, Bielecki D, Szmidt J, Rowinski O. J Vasc Interv Radiol. 2010 Nov;21(11):1778-9. doi: 10.1016/j.jvir.2010.06.022. Epub 2010 Sep 29.

## 6. Wykłady na zaproszenie

1. Kongres Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego, „Nowotwory indukowane promieniowaniem rentgenowskim”, 2013
2. SMA Excellence 2019, Warsztaty - podawanie leku (nusinersen) u trudnych pacjentów, 2019
3. II Zachodniopomorskie Warsztaty Neurologiczne, „Podanie leku nusinersen pacjentom z rdzeniowym zanikiem mięśni w zaawansowanym stanie – co należy rozważyć?”, 2019
4. SMA Excellence 2020, „Podawanie leku (nusinersen) u trudnych pacjentów – dobra praktyka kliniczna”, 2020
5. Posiedzenie Polskiego Towarzystwa Neurologicznego (oddział warszawski), Jak podawać lek dokanałowo – nasze doświadczenia u ‘trudnych’ pacjentów, 2019
6. Webinar “Using Ultrasound and Computer Tomography in Daily Practice for SMA Treatment”, 2021
7. Onkologia w Praktyce Klinicznej – virtual meeting, „Termoablacja mikrofalowa przerzutów raka jelita grubego do płuc – pierwsze polskie doświadczenia”, 2023
8. VIII Ogólnopolska Konferencja Kontrowersje w Onkologii, „Nieoperacyjne nowotwory – leczenie miejscowe – wątroba”, 2020
9. XV Konferencja Edukacyjna Onkologia w Praktyce Klinicznej, Cytoredukcja nowotworów – ablacja, 2020
10. Sympozjum Rak wątrobowokomórkowy - diagnostyka i strategia leczenia, „Ablacja przezskórna”, 2020
11. Konferencja Obrazowanie w onkologii – STATE OF ART, „Terapie przezskórne nowotworów”, 2021

12. Konferencja Innowacyjne technologie nielekowe, „Termoablacja – metoda przyszłości”, 2021
13. Eduradiologia, radiologiczny portal edukacyjny, „Zabiegi pod kontrolą TK”, 2021
14. XXVII Zjazd Polskiego Towarzystwa Chirurgii Onkologicznej, Nowe standardy leczenia raka wątrobowokomórkowego — perspektywa chirurga, radiologa i onkologa”, 2021
15. V Kongres Onkologii Polskiej, „Metody radiologii zabiegowej — ważne a niedocenione uzupełnienie chirurgii, radioterapii, leczenia systemowego”, 2021
16. V Kongres Onkologii Polskiej, „Nowe wytyczne dotyczące diagnostyki i leczenia Raka wątrobowokomórkowego – metody ablacyjne”, 2021
17. 52. Kongres Naukowy Polskiego Towarzystwa Urologicznego, „Ablacja raka nerki”, 2022
18. V Kongres Ekonomia dla zdrowia, „Efektywność kosztowa termoablacji nerek, nadnerczy, wątroby, płuc i kości a wycena procedur”, 2022
19. Konferencja Onkologia – podsumowanie roku, „Radiologia interwencyjna – rola termoablacji w onkologii”, 2022
20. Konferencja „O chorobach płuc praktycznie - PTChP”, „Biopsja igłowa płucnych zmian ogniskowych okiem i ręką radiologa interwencyjnego”, 2023
21. 53. Kongres Naukowy Polskiego Towarzystwa Urologicznego, „Techniki ablacyjne w urologii – krioablacja”, 2023
22. XVII Konferencja Polskiej Grupy Raka Płuca, „Biopsja cienkoigłowa czy gruboigłowa guza płuca przez ścianę klatki piersiowej – okiem radiologa interwencyjnego i okiem patomorfologa.”, 2023
23. V Kongres Ekonomia Dla Zdrowia, SGH, 2022. Efektywność kosztowa termoablacji nerek, nadnerczy, wątroby, płuc i kości a wycena procedur.
24. Konferencja Onkologia – podsumowanie roku, „Onkologia interwencyjna – nowości 2023”, 2023
25. Rozszerzone posiedzenie Klubu Torakochirurgów Polskich 40 lat, 2024. Diagnostyka zmian obwodowych: BAC czy BAG? – radiolog G. Rosiak/patolog R. Langfort
26. Kongres Onkologii Polskiej – „Ważne tematy w onkologii — rozwój radiologii interwencyjnej w onkologii”, 2024.
27. Konferencja Onkologia – podsumowanie roku, „Onkologia Interwencyjna”, 2024

## 7. Zgłoszone prace zjazdowe

- European Conference on Interventional Oncology, “An x-ray screen can be used to reduce interventional radiologist’s radiation exposure during CT-guided procedures”, (plakat), 2021
- Kongres Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego, „Skuteczność i bezpieczeństwo drenażu zbiorników w jamie brzusznej wykonywanego pod kontrolą TK” (wystąpienie), 2019
- Kongres European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology, “Added value of hepatobiliary-phase and T2-weighted images to the LI-RADS system for the diagnosis of hepatocellular carcinoma” (wystąpienie), 2016

## 8. Rozdziały (dotyczące zabiegów pod kontrolą TK)

- Chirurgia małoinwazyjna narządów mięsaszowych, M. Otto, Medical Tribune Polska, 2017
- Przerzuty nowotworowe do wątroby, M. Krawczyk, P. Nyckowski, PZWL, 2020
- Radiologia – podręcznik dla studentów, A. Cieszanowski, M. Bekiesińska-Figatowska, PZWL, 2022
- Rak wątrobowokomórkowy – nowotwór inny niż wszystkie, L. Kraj, R. Stec, PZWL, 2023
- Słownik onkologiczny. Mianownictwo stosowane w dyscyplinach onkologicznych z objaśnieniami, A. Szawłowski, PZWL, 2023

## 9. Udział w projekcie naukowym przy współpracy z sektorem gospodarczym

Byłem wykonawcą badania „System wspomagający niszczenie zmian nowotworowych w jamie brzusznej technikami małoinwazyjnymi”- realizowany w Ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, 2014-2020 Priorytet I: WSPARCIE PROWADZENIA PRAC B+R PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWA Działanie 1.2: Sektorowe programy B+R, Program sektorowy: „INNOMED - Program badań naukowych i prac rozwojowych dla sektora gospodarki w obszarze medycyny innowacyjnej”.

## 10. Recenzje

Na zaproszenie redakcji pełniłem funkcję recenzenta w następujących czasopismach:

- Cardiovascular and Interventional Radiology
- Annals of Vascular Surgery
- Polish Journal of Radiology

## 11. Dydaktyka

- Wykłady dla lekarzy w ramach kursów specjalizacyjnych z radiologii i diagnostyki obrazowej, chirurgii onkologicznej i onkologii klinicznej (CMKP). Tematy: radiologia interwencyjna w onkologii, zabiegi pod kontrolą TK
- Zajęcia ze studentami w ramach pracy w II Zakładzie Radiologii Klinicznej WUM.
- Mentor podczas staży praktycznych dla radiologów interwencyjnych z innych ośrodków.
- Zorganizowałem i w dużej części poprowadziłem warsztaty dotyczące radiologii interwencyjnej dla kilku organizacji pacjentów onkologicznych w 2023 roku.
- Aktywnie działam na rzecz popularyzacji radiologii interwencyjnej, w szczególności w zakresie zabiegów u pacjentów onkologicznych. Zaowocowało to licznymi publikacjami w mediach medycznych i pozamedycznych. Oto kilka przykładów:

<https://www.rynekzdrowia.pl/Polityka-zdrowotna/Ekspert-onkologie-interwencyjna-wykorzystuje-sie-na-wszystkich-etapach-choroby-nowotworowej,264224,14.html>

<https://www.rynekzdrowia.pl/Serwis-Onkologia/Rak-jelita-grubego-z-przerzutami-termoablacja-czy-resekcja-Wyniki-przelomowych-badan,259309,1013.html>

<https://fakty.tvn24.pl/zobacz-fakty/w-europie-guzy-sa-wymrazane-w-polsce-wycinane-bo-nfz-nie-refunduje-lepszej-metody-ra1109191-ls6319485>

<https://warszawa.tvp.pl/60810100/pierwszy-w-polsce-zabieg-krioablacji-nowotworu-pluca-wykonali-go-radiolodzy-wum>

<https://gazetalekarska.pl/radiologia-interwencyjna-w-onkologii-zapoznienie-w-dostepie-do-leczenia/>

<https://zdrowie.gazeta.pl/Zdrowie/7,101580,27907461,onkologia-bez-radiologii-ministerstwo-zdrowia-wyjasnia.html>

<https://zdrowie.gazeta.pl/Zdrowie/7,101580,28302819,nowoczesne-leczenie-onkologiczne-wciaz-nie-dla-polakow.html>

<https://www.mzdrowie.pl/medycyna/zaniedbania-w-radiologii-interwencyjnej/>

<https://www.termedia.pl/onkologia/Radiologia-interwencyjna-w-polskiej-onkologii-nie-jest-wciaz-wlasciwie-wykorzystywana,49137.html>

<https://www.mp.pl/onkologia/wywiady/285631,radiologia-interwencyjna-w-polsce-wciaz-raczkuje>

<https://www.pap.pl/aktualnosci/ekspert-onkologie-interwencyjna-wykorzystuje-sie-na-wszystkich-etapach-choroby>

<https://pulsmedycyny.pl/medycyna/onkologia/radiologia-interwencyjna-w-polsce-opoznienie-wzglem-krajow-zachodnich-wynosi-ponad-20-lat/>

<https://zdrowie.wprost.pl/choroby/10856203/krioablacja-i-termoablacja-punktowe-niszczenie-nowotworow.html>

<https://www.rynekzdrowia.pl/Serwis-Onkologia/Finansowanie-termo-i-krioablacji-w-trzech-kolejnych-nowotworach-Czekamy-na-wprowadzenie-do-koszyka,253747,1013.html>

<https://www.rynekzdrowia.pl/Serwis-Onkologia/Ekspert-w-Polsce-nie-wykonujemy-ablacji-guzow-w-plucach-i-w-kosciach-Jest-szansa-na-przelom,241182,1013.html>

<https://www.rynekzdrowia.pl/Polityka-zdrowotna/Pierwsza-w-Polsce-krioablacje-nowotworu-pluca-przeprowadzono-w-UCK-WUM,233639,14.html>

<https://www.rynekzdrowia.pl/Uslugi-medyczne/Warszawa-nowatorski-zabieg-przezskornej-krioablacji-guza-nerki,216009,8.html>

## 12. Członkostwo w towarzystwach naukowych

1. Polskie Lekarskie Towarzystwo Radiologiczne (PLTR) – sekcja zabiegowa
2. Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe (CIRSE)
3. European Society of Radiology (ESR)

## 13. Staże zagraniczne

- Montefiore Medical Center, Nowy Jork, USA, 2000
- Washington Hospital Center, Waszyngton, USA, 2004
- Conquest Hospital, Hastings, Wielka Brytania, 2006
- Churchill Hospital, Oxford, Wielka Brytania, 2016
- Gustave Roussy Institute, Paryż, Francja, 2024

## 14. Działalność organizacyjna

1.

W 2019 zainicjowałem prace nad zwiększeniem dostępności polskich pacjentów do termoablacji guzów wątroby i nerki oraz wprowadzeniem do koszyka świadczeń gwarantowanych krioablacji guzów nerki oraz termoablacji i krioablacji guzów płuc, kości i nadnerczy. Przez okres 5 lat pilotowałem ten proces współpracując z Krajową Radą ds. Onkologii, PLTR, Konsultantami Krajowymi ds. Radiologii i Onkologii, Ministerstwem Zdrowia, Agencją Oceny Technologii Medycznych i Taryfikacji oraz Narodowym Funduszem Zdrowia, a także organizacjami pacjentów onkologicznych. Jestem współautorem analiz Health Technology Assessment dotyczących w/w procedur i wniosków refundacyjnych.

Praca ta zaowocowała dwoma sukcesami:

- A. Wprowadzeniem do koszyka świadczeń gwarantowanych procedur termoablacji guzów wątroby i nerki wykonywanych pod kontrolą TK oraz nowej procedury krioablacji guzów nerki. Wyższe wyceny odpowiadające rzeczywistym kosztom spowodowały zwiększenie liczby wykonywanych zabiegów ablacji guzów tych narządów w Polsce.
- B. Włączeniem do koszyka świadczeń gwarantowanych nowych procedur: termoablacja guzów płuca, krioablacja guzów klatki piersiowej, termoablacja guzów kości, termoablacja guzów kości z cementoplastyką, krioablacja guzów kości, krioablacja guzów kości z cementoplastyką, termoablacja guzów nadnerczy. Rozporządzenie Ministra Zdrowia opublikowano w grudniu 2024, a wchodzi ono w życie 1 stycznia 2025.

2.

Zainicjowałem też prace nad rozdzieleniem w ramach koszyka świadczeń gwarantowanych biopsji gruboigłowych i cienkoigłowych płuca. Celem jest zwiększenie dostępności polskich pacjentów do biopsji gruboigłowych, które pozwalają na uzyskanie większej ilości materiału do badań histopatologicznych i molekularnych. Wniosek został przygotowany w porozumieniu z prof. Renatą Langfort (Prezesem Polskiego Towarzystwa Patologów), prof. Rafałem Krenke (Rektorem WUM), prof. Edytą Szurowską (Prezesem PLTR), dr Małgorzatą Czajkowską-Malinowską (Konsultant Krajowy ds. Chorób Płuc) i prof. Marcinem Zielińskim (Konsultant Krajowy ds. Chirurgii Klatki Piersiowej). Wniosek został zaakceptowany przez AOTMiT i przesłany do dalszych prac w NFZ.

3.

Biorę udział w pracach Narodowej Strategii Onkologicznej jako ekspert do spraw radiologii interwencyjnej.

4.

Jestem głównym autorem standardów organizacyjnych radiologii interwencyjnej w onkologii napisanych w ramach Sekcji Zabiegowej PLTR na zlecenie Biura Narodowej Strategii Onkologicznej. Obecnie trwają prace nad tym dokumentem w Ministerstwie Zdrowia.

5.

Jestem współtwórcą pracowni tomografii zabiegowej w Centralnym Szpitalu Klinicznym WUM przy ul. Banacha w Warszawie. Zespół zajmuje się zabiegami pod kontrolą TK i wykonał pierwsze w Polsce zabiegi: termoablacji mikrofalowej guza płuca, krioablacji guza nerki pod kontrolą TK i krioablacji guza płuca, pierwszą w Polsce ablację pod kontrolą PET-CT, a także prawdopodobnie pierwszą w Polsce termoablację nadnercza.

**15. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.**

Od 2020 roku biorę udział w pracach międzynarodowego zespołu zajmującego się diagnostyką obrazową raka wątrobowokomórkowego opartą o klasyfikację LI-RADS. W zespole uczestniczą m.in. naukowcy z USA, Kanady, Korei Południowej, Niemiec, Francji. Współpraca ta zaowocowała do tej pory ośmioma pracami w czasopismach Radiology, Abdominal Radiology, Canadian Association of Radiologists Journal i Journal of Magnetic Resonance Imaging (lista powyżej, w omówieniu pozostałych osiągnięć naukowych).

W ramach współpracy z King's College Hospital i dr Dennisem Bieleckim w Londynie powstały dwa artykuły:

- *MRI-guided fiducial marker implantation as a method of tagging an ultrasound- and non-enhanced CT-invisible liver tumor before thermal ablation.* Rosiak G, Milczarek K, Konecki D, Bielecki D, Rowinski O. *Diagn Interv Radiol.* 2022 Nov;28(6):627-629. doi: 10.5152/dir.2022.21820.
- *Computed tomography-guided percutaneous biopsy of pancreatic masses.* Rosiak G, Franke J, Milczarek K, Konecki D, Bielecki DK, Januszewicz M. *Pol Arch Intern Med.* 2024 Apr 12;16727. doi: 10.20452/pamw.16727.

Trzy inne publikacje powstały w wyniku wspólnych prac prowadzonych z Narodowym Instytutem Onkologii – Państwowym Instytutem Badawczym w Warszawie:

- *T1a renal cancer cryoablation – first experiences in Poland.* Rosiak G, Franke J, Konecki D, Milczarek K, Ostrowski T, Nowakowski R, Demkow T, Gałzka Z. *Pol J Radiol*, 2024; 89: 453-456. DOI: <https://doi.org/10.5114/pjr/191839>.
- *Radiation dose in CT-guided microwave liver tumor ablation.* Nowotwory. Rosiak G, Podgórska J, Pasicz K, Milczarek K, Konecki D, Rowinski O. *Journal of Oncology* 2022;72(1):16-19. DOI: 10.5603/NJO.a2021.0076.
- *Microwave ablation of colorectal cancer lung metastases — the first experience in Poland.* Rosiak, G., Krzakowski, M., Milczarek, K., Konecki, D., Rowiński, O. *Oncology in Clinical Practice*, 2023, 19(2), pp. 86–89.

Z kolei owocem współpracy z Politechniką Śląską i innowacyjną polską firmą Evertop (obecnie w ramach Holo4med) była publikacja artykułu:

- *Supporting diagnostics and therapy planning for percutaneous ablation of liver and abdominal tumors and pre-clinical evaluation.* Spinczyk D, Badura A, Sperka P, Stronczek M, Pyciński B, Juszczyk J, Czajkowska J, Biesok M, Rudzki M, Więclawek W, Zarychta P, Badura P, Wołoshuk A, Żyłkowski J, Rosiak G, Konecki D, Milczarek K, Rowiński O, Piętka E. *Comput Med Imaging Graph.* 2019 Dec;78:101664. doi: 10.1016/j.compmedimag.2019.101664

We współpracy z zespołami z Politechniki Śląskiej i Uniwersytetu w Magdeburgu powstała praca dotycząca wykorzystania modułów treningowych do stosowania mieszanej rzeczywistości w zabiegach małoinwazyjnych w obrębie wątroby:

- *Towards overcoming barriers to the clinical deployment of mixed reality image-guided navigation systems supporting percutaneous ablation of liver focal lesions.* Spinczyk D, Rosiak G, Milczarek K, Konecki D, Żyłkowski J, Franke J, Pech P, Rohmer K, Zaczekowski K, Wolińska-Sołtys A, Sperka P, Hajda D, Piętka E. *Virtual Reality* 28, 138 (2024).

## 16. Analiza bibliometryczna

| Źródło danych<br>(baza) | LICZBA CYTOWAŃ    |                 | INDEKS<br>HIRSCHA |
|-------------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|                         | Z autocytowaniami | Bez autocytowań |                   |
| Web of Science          | 215               | 190             | 7                 |
| Scopus                  | 226               | 194             | 7                 |

|                                        | PRZED DOKTOREM |            | PO DOKTORACIE  |             |
|----------------------------------------|----------------|------------|----------------|-------------|
|                                        | IF             | MNiSW      | IF             | MNiSW       |
| Oryginalne pełnotekstowe prace naukowe | 5,130          | 79         | 116,002        | 2930        |
| Opisy przypadków                       | 2,882          | 45         | 2,100          | 70          |
| Prace pogładowe                        | -              | 15         | 0,600          | 105         |
| <b>RAZEM</b>                           | <b>8,012</b>   | <b>139</b> | <b>118,702</b> | <b>3105</b> |

**Łącznie (przed i po doktoracie):**  
**IF = 126,714**  
**MNiSW = 3244**

| Informacje dodatkowe                                     |              |       |               |       |
|----------------------------------------------------------|--------------|-------|---------------|-------|
|                                                          | IF           | MNiSW | IF            | MNiSW |
| Publikacje pełnotekstowe w suplementach czasopism        | -            |       | -             |       |
| Listy do redakcji czasopism                              | 4,946        |       | -             |       |
| Publikacje z udziałem autora w badaniach wielośrodkowych | -            |       | 19,700        |       |
| <b>RAZEM</b>                                             | <b>4,946</b> |       | <b>19,700</b> |       |

*Gygon Lisch*