

**Ocena całokształtu dorobku naukowego dr n. med. Piotra Szumowskiego
z uwzględnieniem publikacji stanowiących szczególne osiągnięcia naukowe
w związku z postępowaniem o nadanie ww. stopnia naukowego
doktora habilitowanego nauk medycznych i nauk o zdrowiu
w dyscyplinie nauki medyczne**

Dr n. med. Piotr Szumowski w 2000 roku ukończył Wydział Lekarski z Oddziałem Stomatologii Akademii Medycznej w Białymstoku. W 2007 roku uzyskał stopień doktora nauk medycznych w Akademii Medycznej w Białymstoku na podstawie rozprawy pt.: „Analiza czynników wpływających na efektywność leczenia izotopem jodu ¹³¹ u chorych z wolem guzowatym nadczynnym w obserwacji rocznej”. W tym samym roku został specjalistą w dziedzinie medycyny nuklearnej. W 2013r. uzyskał certyfikat Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego uprawniający do samodzielnego wykonywania badań USG w zakresie narządów mięszowych i tkanek miękkich szyi, a w 2018 roku certyfikat w dziedzinie ochrony radiologicznej pacjenta w zakresie LMN.

Dr n. med. Piotr Szumowski od 2017r. jest zatrudniony na stanowisku adiunkta i pracownika naukowo-dydaktycznego w Zakładzie Medycyny Nuklearnej Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego i Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku. Przedtem w latach:

2008 - 2017- był asystentem następnie starszym asystentem i pracownikiem naukowo-dydaktycznym w wymienionym zakładzie. Także od 2008 r. jest starszym asystentem w Zakładzie Medycyny Nuklearnej Białostockiego Centrum Onkologii. Od roku 2002 początkowo jako rezydent, następnie młodszy asystent (2007 r.) był zatrudniony Zakładzie Medycyny Nuklearnej Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku. W latach 2000 – 2001 odbył staż podyplomowy w Uniwersyteckim Szpitalu Klinicznym w Białymstoku.

Osiągnięcie naukowe (wg. art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.).

Teranostyka radioizotopowa- skuteczne narzędzie diagnostyczno-terapeutyczne w łagodnych i złośliwych schorzeniach tarczycy

Działalność naukowo-badawcza dr n. med. Piotra Szumowskiego koncentruje się szczególnie na zagadnieniach teranostyki radioizotopowej jako skutecznym narzędziem w diagnostyce i leczeniu łagodnych i złośliwych chorób tarczycy. Zagadnienie to stało się tematem osiągnięcia naukowego,

którego efektem jest cykl czterech oryginalnych publikacji powstałych po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych. Dr n.med. Piotr Szumowski jest ich pierwszym autorem. Łączny Impact Factor publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 12.873, a łączna liczba punktów MEiN wynosi 410.

W pierwszej pracy wchodzącej w skład szczególnego osiągnięcia naukowego dr n. med. Piotr Szumowski ocenia skutki kliniczne zastosowania dozymetrii podczas adjuwantowej terapii ^{131}I u chorych na zróżnicowanego raka tarczycy. Stosowana w praktyce aktywność radiojodu w terapii adjuwantowej raka tarczycy wynosi między 30 mCi a 200 mCi bowiem nie wystandardyzowano zasad dokładnego doboru aktywności ^{131}I . Wydaje się, że aktywność ^{131}I powinno się ustalać na podstawie przeprowadzonej wcześniej dozymetrii diagnostycznej z wykorzystaniem wzoru Marinellogo uwzględniającego dawkę pochłoniętą w łożu pooperacyjnej (D). Na podstawie retrospektywnej analizy pacjentów poddanych terapii adjuwantowej ^{131}I o aktywności 100 mCi autor stwierdził, że u 75% pacjentów wartość dawki pochłoniętej w łożu pooperacyjnej była większa od zalecanej ($D > 300\text{Gy}$), tylko u 10% pacjentów uzyskano wartość D w przedziale 250-300Gy, 5% stanowili pacjenci, gdzie wartość $D < 250\text{ Gy}$. Wszyscy pacjenci odnieśli sukces terapeutyczny. Bardzo ciekawym wnioskiem wynikającym z pracy jest wskazanie, że dozymetria w trakcie adjuwantowej terapii chorych na zróżnicowanego raka tarczycy pozwala na możliwość indywidualnego dobrania wielkości aktywności terapeutycznej ^{131}I w celu osiągnięcia pożądanej wartości dawki pochłoniętej. Określenie optymalnej aktywności radiofarmaceutyku pozwoli na odpowiednią skuteczność radiojodoterapii przy zminimalizowaniu narażenia innych tkanek na promieniowanie jonizujące.

W drugiej pracy cyklu autor ocenił możliwość zwiększenia skuteczności leczenia radiojodem wola guzkowego obojętnego (WGN) poprzez zwiększenie jodochwytności wola wynikające ze zwiększenia stężenia endogennej tyreotropiny po zastosowaniu methimazolu (MMI) przed ^{131}I -terapią. Dr n med. Piotr Szumowski dowiódł w tej pracy skuteczność stosowania methimazolu w dawce 10 mg dziennie przez sześć tygodni poprzedzających radiojodoterapię (z przerwą 4 dni przed podaniem radioizotopu) na zwiększenie redukcji objętości wola. Efekt ten był poprzedzony zwiększeniem jodochwytności tarczycy. Po zastosowaniu methimazolu osiągnięto zmniejszenie częstości podawania ^{131}I w celu osiągnięcia

satisfakcjonującej objętości tarczycy oraz dawki pochłoniętej przez pozostałe narządy. Nie miało to wpływu na zwiększenie wystąpienia poterapeutycznej niedoczynności tarczycy.

Kolejna praca cyklu dotyczyła wyliczenia aktywności terapeutycznej radiojodu w chorobie Gravesa na podstawie wzoru Marinellogo z wykorzystaniem scyntyigrafii technetowej (^{99m}Tc). Wykorzystanie scyntyigrafii technetowej w diagnostyce skraca jej czas oraz zmniejsza oddziaływanie promieniowania jonizującego na tarczycę. Wynikiem tej pracy było stworzenie algorytmu określającego jodochwytność tarczycy po 24h ($^{131}\text{IU}_{24h}$) w chorobie Gravesa na podstawie wychwytu ^{99m}Tc po 20min ($^{99m}\text{TcU}_{20min}$). Na podstawie wartości stężenia TRAb, autor stworzył dwa algorytmy określające zależność wychwytu ^{131}I i ^{99m}Tc :

- $^{99m}\text{TcU}_{20min}$ przy stężeniu TRAb < 10IU/ml:

$$^{131}\text{IU}_{24h} = 17.72 \times \ln(^{99m}\text{TcU}_{20min.}) + 30.485$$

- $^{99m}\text{TcU}_{20min}$ przy stężeniu TRAb > 10IU/ml:

$$^{131}\text{IU}_{24h} = 18.03 \times \ln(^{99m}\text{TcU}_{20min.}) + 38.726$$

Zastosowanie tego algorytmu dalej umożliwia wyliczenie aktywności terapeutycznej radiojodu z wzoru Marinellogo zgodnie z zaleceniami Europejskiego Towarzystwa Medycyny Nuklearnej (EANM). Przekształcony wzór Marinellogo (przy założeniu, że T_{eff} - efektywny okres półtrwania ^{131}I w tarczycy - na podstawie wyliczeń dr n. med. Piotra Szumowskiego wynosi średnio 5.5 ± 0.04 dnia) ma postać:

- przy stężeniu TRAb < 10IU/ml

$$A(\text{MBq}) = \frac{25 \times m(\text{g}) \times D(\text{G})}{17.72 \times [\ln(^{99m}\text{TcU}_{20min.}) + 30.485] \times 5.5}$$

- przy stężeniu TRAb > 10IU/ml

$$A(\text{MBq}) = \frac{25 \times m(\text{g}) \times D(\text{G})}{18.03 \times [\ln(^{99m}\text{TcU}_{20min.}) + 38.726] \times 5.5}$$

A - aktywność terapeutyczna izotopu ^{131}I (MBq); **25** - współczynnik przeliczeniowy zamiany jednostek; **m** - masa tarczycy wyliczana z usg (g); **D** - dawka pochłonięta promieniowania ^{131}I (Gy), zgodnie z EANM dla Gravesa, $D = 150\text{Gy}$; **IU_{24h}** - procentowy wychwyty ^{131}I po 24 godzinach w scyntyigrafii diagnostycznej; **T_{eff}** - efektywny okres półtrwania ^{131}I w tarczycy (dni) wyliczony przez gamma-kamerę na podstawie $^{131}\text{IU}_{24h}$ i $^{131}\text{IU}_{48h}$.

W czwartej, ostatniej pracy cyklu dr n. med. Piotr Szumowski przeanalizował czynniki mające wpływ na skuteczność radiojodoterapii cierpiących na chorobę Gravesa na podstawie retrospektywnej oceny 700 chorych poddanych leczeniu.

Wnioski wypływające z pracy wskazują, że parametrami mającymi istotny wpływ na skuteczności radiojodoterapii badanych były: objętość tarczycy i dawka pochłonięta ¹³¹I. Autor udowodnił, że optymalną dawką pochłoniętą w tarczycach o objętości < 50ml jest 150Gy, a o objętości >50 ml jest 200Gy.

Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze

1. Dane bibliometryczne

Poza publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięć naukowych dr n. med. Piotr Szumowski jest autorem lub współautorem 36 publikacji naukowych w tym: 31 prac oryginalnych, trzech opisów przypadków, jednej pracy poglądowej, dwóch rozdziałów w monografiach oraz jednej publikacji w badaniach wielośrodkowych. Jest także autorem/współautorem 63 doniesień prezentowanych na 38 konferencjach krajowych i 25 kongresach międzynarodowych. Łączna punktacja całości dorobku:

Impact Factor – 86,490

MEiN zgodna z lista z 2021 roku – 2510 pkt.

Liczba cytowań wg Web of Science: Core Collection – 158 (145 bez autocytowań)

h-index- 8; All Databases – 179 (166 bez autocytowań) h- index - 8

2. Kierunki pracy badawczej

W dotychczasowym dorobku naukowym dr n. med. Piotra Szumowskiego – poza pracami wchodzącymi w skład osiągnięcia będącego podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego - można wyróżnić następujące kierunki badań dotyczących:

- 1. Łagodnych chorób tarczycy, ze szczególnym uwzględnieniem diagnostyki i terapii przy użyciu radioizotopów.**
- 2. Zróżnicowanych raków tarczycy.**
- 3. Sztucznej inteligencji w diagnostyce guzów płuc.**
- 4. Diagnostyki, monitorowania i prognozowania tętniczego nadciśnienia płucnego.**
- 5. PET/MR w planowaniu radioterapii nowotworów.**

Ad.1. Łagodne schorzenia tarczycy, ze szczególnym uwzględnieniem diagnostyki i terapii przy użyciu radioizotopów.

Już w roku 2004 dr n. med. Piotr Szumowski był współautorem pracy dotyczącej prognozowania i monitorowania radiojodoterapii choroby Gravesa poprzez ocenę

stężenia markerów apoptozy w surowicy: sFas i sFasL jako stymulatorów apoptozy oraz Bcl-2 jako inhibitora apoptozy po leczeniu ^{131}I . W pracy wykazano, że małe stężenie sFas i sFasL oraz zwiększenie Bcl-2 w surowicy są charakterystyczne dla chorych na GD przed radiojodoterapią. Zbadanie stężenia markerów apoptozy w surowicy może być wykładnikiem zmian morfologicznych tyreocytów, co daje to możliwość prognozowania efektów leczenia w pierwszych miesiącach po terapii radiojodem.

Rozszerzenie badań nad markerami apoptozy także u chorych na wole guzkowe nadczynne poddanych radiojodoterapii zaowocowało – rok później - opublikowaniem kolejnej pracy. Zbadano w niej związek między radiojodoterapią a wykładnikami apoptozy - stężeniami markerów - pro-apoptotycznego białka p53 i anty-apoptotycznego białka Bcl-2 w surowicy. W badaniu wykazano, że analizowane stężenia markerów apoptozy są większe u leczonych radiojodem w porównaniu do grupy kontrolnej, a zdrowienie koreluje ze zmniejszeniem stężeń obu markerów. Brak zwiększenia stężenia białka p53 po leczeniu sugeruje, że zasadnicze efekty radiobiologiczne są ograniczone tylko do tarczycy. W tym samym roku opiniowany był autorem pracy poglądowej dotyczącej diagnostyki i wskazań do terapii radiojodem chorych na subkliniczną nadczynność tarczycy.

Efektem doskonalenia leczenia ^{131}I był cykl trzech prac oryginalnych dr n. med. Piotra Szumowskiego, które były tematem jego pracy doktorskiej.

W pierwszej pracy badano wpływ jodu stabilnego (^{127}I) na wyniki terapii jodem promieniotwórczym (^{131}I) u pacjentów z chorobą Gravesa (GD) i wolem guzowatym toksycznym (TNG). W badaniu dowiedziono, że podanie ^{127}I (200 μg przez 3 dni), począwszy od trzeciego dnia po podaniu aktywności terapeutycznej ^{131}I , prowadzi do wydłużenia półokresu efektywnego (Tef.) w tarczycy, w TNG do 5.4 +/- 0,64 dnia a w GD do 4.9 +/- 0,6 dnia. Doprowadziło to do zwiększenia dawki pochłoniętej i skuteczności leczenia, co pozwoliło uniknąć stosowania kolejnych aktywności ^{131}I i zmniejszyć koszty leczenia.

Następna praca z cyklu dotyczyła analizy parametrów wpływających na skuteczność leczenia ^{131}I wola guzkowego nadczynnego na podstawie zbadania aż 4140 pacjentów. Autor udowodnił w niej, że pacjent z wolem guzowatym nadczynnym, który jest kwalifikowany do leczenia radiojodem powinien mieć możliwie

najniższe stężenie TSH w surowicy krwi. Zmniejsza to jodochwytność i potencjalne uszkodzenie popromiennego tkanki otaczającej guzki. Niezbędne jest również wykonanie scyntygrafii tarczycy umożliwiającej wyliczenie stopnia zablokowania tkanki pozaguzkowej, która to determinuje użycie właściwej wartości dawki pochłoniętej we wzorze Marinelle'go.

W ostatniej - trzeciej pracy z cyklu - zbadano zasadności stosowania bardzo małej dawki rekombinowanej ludzkiej tyreotropiny (rhTSH) w celu zwiększenia skuteczności leczenia ^{131}I dużych wól wieloguzkowych obojętnych. W badaniu dowiedziono, że rekombinowana ludzka tyreotropina zaaplikowana w jednej dawce 0.03mg dwa dni przed podaniem ^{131}I) zwiększa jodochwytność ponad dwukrotnie (z 30% do 77%), poprawia wyniki leczenia oraz zmniejsza narażenie pacjentów na promieniowanie jonizujące.

Kolejnym zagadnieniem, którym zajął się dr n. med. Piotr Szumowski była ocena czynności przytarczyc u chorych z wolem nadczynnym i obojętnym poddanych terapii ^{131}I w okresie do 5 lat od zastosowanego leczenia. W przeprowadzonym badaniu autor wykazał, że radiojodoterapia łagodnych schorzeń tarczycy skutkuje przemijającym - trwającym maksymalnie 10 miesięcy – zwiększeniem stężenia parathormonu, które nie wpływa istotnie na stężenie wapnia. Zwiększenie stężenia parathormonu w surowicy ponad normę dodatnio koreluje z dawką pochłoniętą przez tarczycę.

Ocena przydatności scyntygrafii SPECT-CT z $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA w diagnostyce orbitopatii tarczycowej w porównaniu z innymi metodami diagnostycznymi stała się celem następnej pracy opiniowanego. Autor udowodnił w niej przydatność metody scyntygraficznej $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA SPECT/CT w rozpoznawaniu aktywnej postaci orbitopatii, co daje możliwość stosowania jej na równi z badaniem rezonansu magnetycznego.

Analiza markerów procesów autoimmunizacyjnych i apoptotycznych w inicjacji i progresji zapalenia tarczycy typu Hashimoto stała się tematem kolejnej pracy opiniowanego. Wykazano w niej, że zwiększona ekspresja TNF- α jest stymulowana przez duże miano przeciwciał skierowanych przeciwko peroksydazie tarczycowej, co prowadzi do większego nasilenia procesów zapalnych w tarczycy. Stężenie TNF zależnego liganda inicjującego apoptozę (TRAIL) zmniejsza się istotnie wraz z czasem trwania choroby, co wraz z proapoptotycznym ligandem Fas (FasL), prowadzi do

zwiększenia liczby cytokin prozapalnych (chemokin CXCL9, CXCL10 i CXCL11), które aktywują procesy destrukcji tyreocytów typowe dla choroby Hashimoto. Podwyższone stężenie CXCL9 wydaje się odgrywać istotną rolę w inicjacji zapalenia typu Hashimoto, podczas gdy podwyższone stężenie CXCL10 i CXCL11 wpływają na progresję choroby.

Ostatnią pracą w tej części dorobku dr n. med. Piotra Szumowskiego jest ocena składu masy ciała i stężenia AMH i leptyny u kobiet z zapaleniem tarczycy typu Hashimoto w okresie eutyreozy. Udowodniono w niej, że kobiety z chorobą Hashimoto mają zmniejszone stężenie AMH w surowicy krwi, co związane jest – niezależnie od stężenia leptyny - z większą masą tkanki tłuszczowej. Może to świadczyć o zmniejszonej liczbie pęcherzyków i być przyczyną problemów z zajściem w ciążę.

Piśmiennictwo dotyczące omawianej części dorobku naukowego:

1. Rogowski Franciszek, Parfieńczyk Adam, Sopotyk Antoni, Budlewski Tadeusz, Jabłońska Ewa, Kiersnowska-Rogowska Beata, **Szumowski Piotr**. The value of estimating serum apoptotic marker concentrations in the monitoring and prognosis of 131I - therapy in Graves' disease. Preliminary report. Nuclear Medicine Review: 2004: 7, 2, s. 117-122.
2. Rogowski Franciszek, Parfieńczyk Adam, Sopotyk Antoni, Abdelrazek Saeid, Budlewski Tadeusz, Kiersnowska-Rogowska Beata, **Szumowski Piotr**, Kociura-Sawicka Agnieszka, Jaroszewicz Ewa. The effect of 131I therapy on the serum concentrations of apoptotic markers in patients with toxic nodular goitre (TNG). Preliminary report. Problemy Medycyny Nuklearnej: 2005: 19(37), s. 5-18.
3. Kociura-Sawicka A., Rogowski Franciszek, Abdelrazek Saeid, Parfieńczyk Adam, **Szumowski Piotr**, Budlewski Tadeusz. Subclinical hyperthyroidism, diagnosis and radioiodine therapy. Przegląd Lekarski: 2005: 62, 9, s. 903-907.
4. Rogowski Franciszek, Abdelrazek Saeid, **Szumowski Piotr**, Zonenberg Anna, Parfieńczyk Adam, Sawicka Agnieszka. The influence of non-radioactive iodine (127I) on the outcome of radioiodine (131I) therapy in patients with Graves' disease and toxic nodular goitre. Nuclear Medicine Review: 2011: 14, 1, s. 9-15.
5. **Szumowski Piotr**, Rogowski Franciszek, Abdelrazek Saeid, Kociura-Sawicka Agnieszka, Sokolik-Ostasz Anna. Iodine isotope (131I) therapy for toxic nodular goitre: treatment efficacy parameters. Nuclear Medicine Review: 2012: 15, 1, s. 125-131.
6. Mojsak Małgorzata Natalia, Abdelrazek Saeid, **Szumowski Piotr**, Rogowski Franciszek, Sykała [S.D.] Monika, Kostecki Jerzy, Kociura-Sawicka Agnieszka, Jurgilewicz Dorota, Myśliwiec Janusz. Single, very low dose (0.03 mg) of recombinant human thyrotropin (rhTSH) effectively increases radioiodine uptake in the I-131 treatment of large nontoxic multinodular goiter. Nuclear Medicine Review: 2016: 19, 1, s. 3-11.
7. **Szumowski Piotr**, Abdelrazek Saeid, Mojsak Małgorzata, Rogowski Franciszek, Kociura-Sawicka Agnieszka, Myśliwiec Janusz. Parathyroid gland function after radioiodine (131I) therapy for toxic and non-toxic goitre. Endokrynologia Polska: 2013: 64, 5, s. 340-345.

8. **Szumowski Piotr**, Abdelrazek Saeid, Żukowski Łukasz, Mojsak Małgorzata, Sykała Monika, Siewko Katarzyna, Maliszewska Katarzyna, Popławska-Kita Anna, Myśliwiec Janusz. Efficacy of 99mTc-DTPA SPECT/CT in diagnosing Orbitopathy in graves' disease. BMC Endocrine Disorders: 2019: 19, 1, 6pp, Article ID 10.
9. Popławska-Kita Anna, Wawrusiewicz-Kurylonek Natalia, Kościuszko Maria, Popławski Łukasz, Siewko Katarzyna, Milewski Robert, **Szumowski Piotr**, Szelachowska Małgorzata, Krętowski Adam. Markers of both autoimmune and apoptotic processes in initiation and progression of Hashimoto's thyroiditis. Journal of Clinical and Medical Images: 2020: 4, 12, 6 pp.
10. Adamska Agnieszka, Popławska-Kita Anna, Siewko Katarzyna, Łebkowska Agnieszka, Krentowska Anna, Buczyńska Angelika, Popławski Łukasz, **Szumowski Piotr**, Szelachowska Małgorzata, Krętowski Adam Jacek, Kowalska Irina. Body composition and serum anti-Müllerian hormone levels in euthyroid caucasian women with Hashimoto thyroiditis. Frontiers in Endocrinology: 2021: 12, 8 pp., Article ID: 657752.
- 11.

Ad.2. Zróznicowane raki tarczycy.

Ośmioletnie doświadczenie dr n. med., Piotra Szumowskiego w wielodyscyplinarnych konsyliach *Thyroid Unit Cancer* zaowocowało kolejnym cyklem publikacji. Opisano w nim: bardzo rzadki przypadek przerzutu do przysadki raka brodawkowatego tarczycy.

Prace oryginalne tego cyklu dotyczyły:

- Oksydacyjnych zmian w metabolizmie komórek po ekspozycji na promieniowanie jonizujące u pacjentów z rakiem tarczycy leczonych dawką ablacyjną ¹³¹I na podstawie analizy stężenie aldehydu malonowego (MDA). Autor wykazał, że zwiększony stres oksydacyjny odzwierciedlony w pomiarach MDA jest dodatkowo nasilany przez leczenie adiuwantowe. Ustępuje on po roku od podania dawki ablacyjnej ¹³¹I.
- Potencjalnej wartości diagnostycznej pomiarów całkowitej pojemności przeciwutleniającej (TAC) i sirtuiny 1 (SIRT1) w prowadzeniu spersonalizowanej radiojodoterapii uzupełniającej chorych na raka brodawkowatego tarczycy.
- Oceny wpływu leczenia jodem radioaktywnym na: liczbę pęcherzyków antralnych (AFC – antral follicle count), stężenie inhibiny B, hormonu folikulotropowego (FSH) i AMH u kobiet po terapii ¹³¹I. Po leczeniu radiojodem zaobserwowano zmniejszenie: AFC, stężenia AMH i inhibiny B rok po leczeniu ¹³¹I, co sugeruje istotny wpływ radiojodoterapii na funkcjonalną rezerwę jajnikową. Ma to szczególne znaczenie u kobiet w

okresie przedmenopauzalnym, a badane markery mogą być pomocne w ocenie rezerwy jajnikowej u kobiet chorych na raka tarczycy przed rozpoczęciem leczenia ¹³¹I.

Piśmiennictwo dotyczące omawianej części dorobku naukowego:

1. Popławska-Kita Anna, Wielogórska Marta, Popławski Łukasz, Siewko Katarzyna, Adamska Agnieszka, **Szumowski Piotr**, Myśliwiec Piotr, Myśliwiec Janusz, Reszeć Joanna, Kamiński Grzegorz, Dziecioł Janusz, Tobiaszewska Dorota, Szelachowska Małgorzata, Krętowski Adam Jacek. Thyroid carcinoma with atypical metastasis to the pituitary gland and unexpected postmortal diagnosis. *Endocrinology, Diabetes & Metabolism Case Reports* 2020, 1, Article ID 19-0148, 7 pp
2. Buczyńska Angelika, Sidorkiewicz Iwona, Rogucki Mariusz, Siewko Katarzyna, Adamska Agnieszka, Kościuszko Maria, Maliszewska Katarzyna, Kozłowska Gabriela, **Szumowski Piotr**, Myśliwiec Janusz, Dziecioł Janusz, Krętowski Adam, Popławska-Kita Anna. Oxidative stress and radioiodine treatment of differentiated thyroid cancer. *Scientific Reports* 2021 : 11, 1, 10 pp., Article ID: 17126
3. Adamska Agnieszka, Tomczuk-Bobik Paulina, Popławska-Kita Anna, Siewko Katarzyna, Buczyńska Angelika, **Szumowski Piotr**, Żukowski Łukasz, Myśliwiec Janusz, Zbucka-Krętowska Monika, Adamski Marcin, Krętowski Adam Jacek. Assessment of different markers of ovarian reserve in women with papillary thyroid cancer treated with radioactive iodine. *Endocrine Connections* 2021, 21 pp
4. Buczyńska A, Sidorkiewicz I, Kościuszko M, Adamska A, Siewko K, Dziecioł J, **Szumowski P**, Myśliwiec J, Popławska-Kita A, Krętowski AJ. The Relationship between Oxidative Status and Radioiodine Treatment Qualification among Papillary Thyroid Cancer Patients. *Cancers (Basel)*. 2023 Apr 24;15(9):2436.

Ad. 3. Sztuczna inteligencja w diagnostyce guzów płuc.

Dr n. med. Piotr Szumowski rozpoczął współpracę naukową z programistą sztucznej inteligencji (AI) Arturem Szklarzewskim z Politechniki Białostockiej, co zaowocowało powstaniem dwóch prac oryginalnych. W pierwszej pracy zaprezentowano autorską „preprocesingową” metodę konturów poziomów metabolizmu FDG (PCUL-FDG). Pozwala ona pozyskać dodatkowe cechy oceny wizualnej, co zwiększa swoistość obrazowania PET. Praca opierała się na retrospektywnej analizie badań PET/CT z FDG pojedynczych, hipermetabolicznych guzów płuc (zarówno raków płuc jak i guzów łagodnych), w przypadku braku możliwości postawienia rozpoznania tylko na podstawie parametru SUV. Obrazy uzyskiwane w metodzie PCML-FDG stanowią punkt wyjścia do automatycznej analizy badań PET z wykorzystaniem konwolucyjnych sieci neuronowych.

Kolejna praca w tym cyklu dotyczy analizy tekstury obrazów MRI i uczenia maszynowego do klasyfikacji podtypów histologicznych niedrobnokomórkowego raka płuca (NSCLC) w celu sklasyfikowania dwóch najczęściej występujących typów NSCLC: gruczolakoraka (ADC) i raka płaskonabłonkowego (SCC). Autorzy uzyskali zadowalające wyniki, co rokuje na dalsze doskonalenie - z użyciem AI - procesu diagnostyki niedrobnokomórkowych guzów płuca już na etapie nieinwazyjnych badań obrazowych.

Piśmiennictwo dotyczące omawianej części dorobku naukowego:

1. **Szumowski P**, Szklarzewski A, Żukowski Ł, Abdelrazek S, Mojsak M, Porębska K, Sierko E, Myśliwiec J. Pre-Processing Method for Contouring the Uptake Levels of [18F] FDG for Enhanced Specificity of PET Imaging of Solitary Hypermetabolic Pulmonary Nodules. J Clin Med. 2021 Apr 1;10(7):1430.
2. Bębas Ewelina, Borowska Marta, Derlatka Marcin, Oczeretko Edward, Hładuński Marcin, **Szumowski Piotr**, Mojsak Małgorzata. Machine-learning-based classification of the histological subtype of non-small-cell lung cancer using MRI texture analysis. Biomedical Signal Processing and Control 2021: 66, 8 pp, Article ID 102446.

Ad. 4 Diagnostyka, monitorowanie i prognozowanie tętniczego nadciśnienia płucnego.

Wielospecjalistyczna współpraca zespołów Zakładu Medycyny Nuklearnej - w której pracuje dr n. med. Piotr Szumowski - oraz Kliniki Kardiologii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku zaowocowała m.in. pięcioma oryginalnymi publikacjami dotyczącymi diagnostyki, prognozowania i monitorowania chorych na płucne nadciśnienie tętnicze, także z użyciem metody PET/MR.

W pierwszej pracy oceniono multimodalnie przeciążenia prawej komory serca (RV) u chorych na nadciśnienie płucne (PAH) oraz wynikające z nich konsekwencje metaboliczne i kliniczne. Metodą diagnostyczną użytą w pracy było badanie PET/CMR, która pozwoliła na fuzję pozytonowej tomografii emisyjnej z kardiologicznym rezonansem magnetycznym.

W kolejnej pracy oceniono prognostyczną rolę hybrydowego obrazowania PET/MR u chorych na PAH. W badaniu udowodniono, że zwiększony wychwyt glukozy w RV w badaniu PET i jednocześnie obniżona jej frakcja wyrzutowa stwierdzona w badaniu MR identyfikują chorych na PAH o gorszym rokowaniu.

Podobnie - następne badanie - dotyczyło oceny funkcji prawej komory serca, jako głównego wyznacznika przeżycia chorych na PAH, tylko że – tym razem - ocena

dysfunkcji RV odbywała się na podstawie badania CMR z oceną późnego wzmocnienia kontrastowego (LGE) we właściwej lokalizacji RV określonej planimetrycznie (RVIP). Uzyskane wyniki wskazały na użyteczność metody RVIP-LGE w rozpoznaniu dysfunkcji hemodynamicznej RV, co może mieć wpływ na rokowanie u chorych na PAH.

Cytokiny S-TWEAK oraz IL-6 biorą udział w odpowiedzi immunologicznej, proliferacji, i apoptozie zachodzącymi w układzie sercowo-naczyniowym. W kolejnej pracy autor ocenił zależności między parametrami RV uzyskanymi metodą PET/MRI a stężeniami cytokin sTWEAK i IL-6 w osoczu i płytkach krwi u chorych na PAH. Wnioskiem wynikającym z badania było stwierdzenie związku stężenia sTWEAK i IL-6 u chorych ze zmianami metabolicznymi i czynnościowymi RV uwidocznionymi w badaniu PET/MR. Udowodniono również, że stężenie sTWEAK i IL-6 są predyktorami pogorszenia stanu klinicznego chorych.

W piątej pracy tego cyklu dr n. med. Piotr Szumowski udowodnił, że intensyfikacja leczenia PAH wpływa na zmianę metabolizmu glukozy w RV. Ocena parametrów PET/MRI może przewidywać pogorszenie stanu klinicznego pacjenta niezależnie od wcześniejszego przebiegu klinicznego choroby, nawet kiedy zmiany metabolizmu glukozy RV są niewielkie.

Piśmiennictwo dotyczące omawianej części dorobku naukowego:

1. Błaszczak Piotr, Jurgilewicz Dorota, Hładuński Marcin, Sobkowicz Bożena, Myśliwiec Janusz, Grzywna Ryszard, Musiał Włodzimierz, Kamiński Karol. Multimodal assessment of right ventricle overload-metabolic and clinical consequences in pulmonary arterial hypertension. *Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance* 2021 : 23, 10 pp, Article ID 49
2. Kazimierczyk Remigiusz, **Szumowski Piotr**, Nekolla Stephan, Błaszczak Piotr, Małek Łukasz, Miłosz-Wieczorek Barbara, Miśko Jolanta, Jurgilewicz Dorota, Hładuński Marcin, Knapp Małgorzata, Sobkowicz Bożena, Myśliwiec Janusz, Grzywna Ryszard, Musiał Włodzimierz, Kamiński Karol. Prognostic role of PET/MRI hybrid imaging in patients with pulmonary arterial hypertension. *Heart* 2021 : 107, 1, s. 54-60
3. Kazimierczyk Remigiusz, Małek Łukasz, **Szumowski Piotr**, Błaszczak Piotr, Jurgilewicz Dorota, Hładuński Marcin, Sobkowicz Bożena, Myśliwiec Janusz, Grzywna Ryszard, Musiał Włodzimierz, Kamiński Karol. Prognostic value of late gadolinium enhancement mass index in patients with pulmonary arterial hypertension. *Advances in Medical Sciences* 2021 : 66, 1, s. 28-34
4. Kazimierczyk Remigiusz, **Szumowski Piotr**, Nekolla Stephan, Małek Łukasz, Błaszczak Piotr, Hładuński Marcin, Tarasiuk Ewa, Myśliwiec Janusz, Sobkowicz Bożena, Kamiński Karol. Platelet sTWEAK and plasma IL-6 are associated with ¹⁸F-fluorodeoxyglucose uptake in right ventricles of patients with pulmonary arterial hypertension: a pilot study. *Advances in Clinical and Experimental*

Medicine 2022 : 31, 9, s. 991-998

5. Kazimierczyk Remigiusz, **Szumowski Piotr**, Nekolla Stephan G., Małek Łukasz A., Błaszczak Piotr, Hładuński Marcin, Sobkowicz Bożena, Myśliwiec Janusz, Kamiński Karol Adam. The impact of specific pulmonary arterial hypertension therapy on cardiac fluorodeoxyglucose distribution in PET/MRI hybrid imaging-follow-up study. EJNMMI Research 2023 : 13, 9 pp, Article ID: 20.

Ad. 5 PET/MR w planowaniu radioterapii nowotworów.

Hybrydowe obrazowanie PET/MR pozwala na precyzyjne określenie granic guza i dawki promieniowania w planowaniu radioterapii. Kolejnym zainteresowaniem badawczym dr n. med. Piotra Szumowskiego stało się określenie dokładności i przydatności tej metody w wyznaczaniu objętości guza (GTV) podczas planowania radioterapii u chorych na raka płaskonabłonkowego języka (SCC). Autor wykazał w pierwszej pracy tego cyklu, że hybrydowe obrazowanie PET/MRI daje więcej informacji w procesie określania docelowej masy guza w planowaniu radioterapii pacjentów z SCC języka niż inne standardowe metody obrazowania takie jak CT i MRI. Najczęściej dopasowaną wartością progową było 30% SUVmax dla wyznaczenia guza pierwotnego i 30–40% SUVmax dla oznaczenia guza pierwotnego i węzłów chłonnych (nGTV).

Kolejna praca bazowała na tej samej metodologii, lecz dotyczyła innego nowotworu: miejscowo zaawansowanego raka jamy ustnej i ustnej części gardła. Wnioski wynikające z tej pracy również wskazują na większą dokładność metody PET/MRI w planowaniu radioterapii.

Opis przypadku w tym cyklu prac ilustruje przydatność metody PET/MRI w precyzyjnym określeniu stopnia zaawansowania klinicznego raka odbytnicy, a wykrycie dodatkowo synchronicznego raka prawej piersi we wczesnym stadium pozwoliło na optymalizację leczenia obu nowotworów.

Piśmiennictwo dotyczące omawianej części dorobku naukowego:

1. Samołyk-Kogaczewska Natalia, Sierko Ewa, Zuzda Konrad, Gugnacki Patryk, **Szumowski Piotr**, Mojsak Małgorzata, Burzyńska-Śliwowska Justyna, Wojtukiewicz Marek, Szczecina Kamil, Jurgilewicz Dorota. PET/MRI-guided GTV delineation during radiotherapy planning in patients with squamous cell carcinoma of the tongue. Strahlentherapie und Onkologie: 2019: 195, 9, s. 780-791.
2. Samołyk-Kogaczewska Natalia, Sierko Ewa, Zuzda Konrad, Gugnacki Patryk, Szczecina Kamil, Dziemiańczyk-Pakiela Dorota, **Szumowski Piotr**, Burzyńska-Śliwowska Justyna, Mojsak Małgorzata. PET/MRI guided GTV delineation for radiotherapy planning in patients with locally advanced squamous cell

carcinoma of the oropharynx and the oral cavity. *Onkologia i Radioterapia*: 2021: 15, 9, 9 pp.

3. Maksim Rafał, Sierko Ewa, Hempel Dominika, Burzyńska-Śliwowska Justyna, Kidrycka Kamila, **Szumowski Piotr**, Kidrycki Krystian, Wojtukiewicz Marek, Filipowski Tomasz, Mojsak Małgorzata. The usefulness of an 18F-FDG-PET/MR examination in a patient with rectal and breast cancers. *Acase report. Oncology in Clinical Practice*: 2019: 15, 3, s. 180-184.

Inne kierunki pracy badawczej.

Różnorodne zainteresowania naukowo – badawcze skierowały dr n. med. Piotra Szumowskiego także w stronę zagadnienia chorób autoimmunizacyjnych. Opiniowany zbadał stężenia IL-15 i IL-6 oraz przeciwciał antywysepkowych u osób z nowo rozpoznaną cukrzycą autoimmunizacyjną (AD - autoimmune diabetes), u ich krewnych pierwszego stopnia oraz u zdrowych osób z grupy kontrolnej. Oceniał insulinooporność (HOMAIR) i szybkość usuwania glukozy (eGDR). Uzyskane wyniki wskazują na znamienne większe stężenia IL-15, IL-6 i wskaźnika HOMAIR oraz znamienne mniejsze wartości eGDR u pacjentów z nowo rozpoznaną cukrzycą o podłożu autoimmunizacyjnym. Sugeruje to rolę tych cytokin prozapalnych i insulinooporności (niezależnie od masy ciała) w patogenezie cukrzycy typu 1 i LADA. Zwiększone stężenie IL-15 i IL-6, mniejsza wartość eGDR oraz większy indeks HOMAIR u krewnych pierwszego stopnia, u których stwierdzono przeciwciała przeciwko antygenom wysp trzustkowych sugeruje, że stężenie IL-15 i IL-6 w surowicy może być wykorzystane jako biomarker ryzyka AD. Również, że insulinooporność odgrywa rolę w stadium przedcukrzycowym. Dodatnia korelacja pomiędzy IL-15 a HOMAIR oraz ujemna korelacja z eGDR wskazują, że IL-15 potencjalnie wpływa na insulinooporność.

Uzyskane wyniki sugerują także, że obie metody pomiaru insulinooporności - HOMAIR i eGDR - są jednakowo przydatne w obliczaniu insulinooporności w cukrzycy o podłożu autoimmunizacyjnym.

W innej pracy, opiniowany zajął się zbadaniem czy polimorfizm promotora CYP11B2 ma istotny wpływ na diagnostykę hiperaldosteronizmu (PA). Autor ujawnił predysponowanie genotypu TT do PA oraz fakt, że pacjenci z genotypem TT, niezależnie od obecności PA, mieli cięższe nadciśnienie tętnicze

W kontekście analizy markerów metabolicznych dr n. med. Piotr Szumowski ocenił przydatność kliniczną oznaczania poziomu czynnika wzrostu fibroblastów

(FGF-23), białka Klotho, osteokalcyny, N-końcowego telopeptydu kolagenu typu I (NTX) i sklerostyny u chorych na pierwotną nadczynność przytarczyc (PHPT) jako markerów uszkodzenia kości, a także skuteczności leczenia chirurgicznego. Uzyskane wyniki sugerują, że osteokalcyna i NTX mogą być potencjalnie uważane za markery progresji PHPT. Dodatkowo, normalizacja osteokalcyny, NTX i sklerostyny w surowicy może być uważana za wskaźnik powodzenia PTX. Z drugiej strony, FGF-23 może stanowić parametr odzwierciedlający stopień zaburzenia równowagi wapniowo-fosforanowej u chorych na PHPT.

W kolejnej pracy - dr n. med. Piotr Szumowski – w celu rozróżnienia typów cukrzycy - oznaczył u chorych na świeżo rozpoznaną cukrzycę stężenie sfingolipidów (SM) i ceramidów (Cer). Okazało się, że profilowanie SM u pacjentów ze świeżo rozpoznaną cukrzycą może być pomocne w diagnostyce różnicowej cukrzycy LADA, T1DM i T2DM.

Scyntygraficznemu obrazowaniu układu kostnego były poświęcone przez opiniowanego: praca pogładowa przedstawiająca aktualny stan wiedzy na temat zastosowania scyntygrafii kości w diagnostyce chorób metabolicznych oraz opis przypadku nietypowej przyczyny bólu kostnego u młodej kobiety

Dr n. med. Piotr Szumowski brał także udział w innowacyjnym wielośrodowym projekcie badawczym MOBIT, finansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach konkursu STRATEGMED 2. Zwieńczeniem tej pracy badawczej była publikacja dotycząca biobankowania, nowoczesnych technik obrazowania oraz zaawansowanej analizy molekularnej w optymalizacji diagnostyki i leczenia chorób nowotworowych w Polsce.

Piśmiennictwo dotyczące omawianej części dorobku naukowego:

1. Siewko Katarzyna, Maciulewski Rafał, Zielińska-Maciulewska Anna, Popławska-Kita Anna, **Szumowski Piotr**, Wawrusiewicz-Kuryłonek Natalia, Lipińska Danuta, Milewski Robert, Górka Maria, Krętowski Adam, Szelachowska Małgorzata. Interleukin-6 and interleukin-15 as possible biomarkers of the risk of autoimmune diabetes development. *BioMed Research International*: 2019, 7pp, Article ID 4734063.
2. Żukowski Łukasz, Wawrusiewicz-Kuryłonek Natalia, **Szumowski Piotr**, Mojsak Małgorzata, Abdelrazek Saeid, Myśliwiec Janusz. The role of the CYP11B2 promoter polymorphism in the diagnosis of primary aldosteronism. *Journal of Clinical Medicine*: 2020: 9, 5, 8 pp, Article ID 1519.
3. Sykała Monika, **Szumowski Piotr**, Mojsak Małgorzata, Abdelrazek Saeid, Żukowski Łukasz, Lipińska Danuta, Juchnicka Ilona, Kozłowska Gabryela, Szelachowska Małgorzata, Krętowski Adam, Myśliwiec Janusz. Assessment of

- clinical utility of assaying FGF-23, klotho protein, osteocalcin, NTX, and sclerostin in patients with primary hyperparathyroidism. *Journal of Clinical Medicine*: 2021: 10, 14, 13 pp., Article ID: 3089.
4. Sokołowska Emilia, Car Halina, Fiedorowicz Anna, Szelachowska Małgorzata, Milewska Anna, Wawrusiewicz-Kurylonek Natalia, **Szumowski Piotr**, Krzyżanowska-Grycel Edyta, Popławska-Kita Anna, Żendzian-Piotrowska Małgorzata, Chabowski Adrian, Krętowski Adam, Siewko Katarzyna. Sphingomyelin profiling in patients with diabetes could be potentially useful as differential diagnostics biomarker: A pilot study. *Advances in Medical Sciences*: 2022: 67, 2, s. 250-256.
 5. Kostecki Jerzy, Mojsak Małgorzata Natalia, **Szumowski Piotr**. Nietypowa przyczyna bólu kostnego u 44-letniej kobiety. *Medycyna po Dyplomie*: 2015: 25, 9, s. 12-18.
 6. Abdelrazek Saeid, **Szumowski Piotr**, Rogowski Franciszek, Kociura-Sawicka Agnieszka, Mojsak Małgorzata, Szorc Małgorzata. Bone scan in metabolic bone diseases. Review. *Nuclear Medicine Review*: 2012: 15, 2, s. 124-131.
 7. Nikliński Jacek, Krętowski Adam, Moniuszko Marcin, Reszeć Joanna, Michalska-Falkowska Anna, Niemira Magdalena, Ciborowski Michał, Charkiewicz Radosław, Jurgilewicz Dorota, Kozłowski Mirosław, Ramlau Rodryg, Piwkowski Cezary, Kwaśniewski Mirosław, Kaczmarek Monika, Ciereszko Andrzej, Waśniewski Tomasz, Mróz Robert Marek, Naumnik Wojciech, Sierko Ewa, Paczkowska Magdalena, Kiśluk Joanna, Sulewska Anetta, Cybulski Adam, Mariak Zenon, Kędra Bogusław, Szamatowicz Jacek, Kurzawa Paweł, Minarowski Łukasz, Charkiewicz Angelika Edyta, Mroczko Barbara, Małyszko Jolanta, Manegold Christian, Pilz Lothar, Allgayer Heike, Abba Mohammed, Juhl Hartmunt, Koch Frauke. Systematic biobanking, novel imaging techniques, and advanced molecular analysis for precise tumor diagnosis and therapy: The Polish MOBIT project. Grupa badawcza The MOBIT Study - Patrycja Modzelewska, Sylwia Chłodzińska, Agata Piłaszewicz-Puza, Urszula Leszczyńska, Jerzy Laudanski, Piotr Dzięgielewski, Grzegorz Łapuć, Wojciech Laudanski, Robert Rutkowski, Robert Chrzanowski, Urszula Bieluczyk, Zbigniew Kamocki, Marcin Gryko, Anna Szałkowska, Agnieszka Bielska, Karolina Pietrowska, Paulina Samczuk, Tomasz Kowalczyk, Beata Anna Raczkowska, Bożena Kubas, Małgorzata Mojsak, **Piotr Szumowski**, Janusz Myśliwiec, Marcin Hładuński, Anna Amelian *Advances in Medical Sciences*: 2017: 62, 2, s. 405-413

Stypendia i nagrody otrzymane za prowadzoną przez dr n.med. Piotra Szumowskiego działalność naukową:

1. Nagroda Naukowa I stopnia Rektora Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku za osiągnięcia naukowe w roku 2021
2. Nagroda Naukowa II stopnia Rektora Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku za osiągnięcia naukowe w roku 2020
3. Nagroda Naukowa III stopnia Rektora Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku za osiągnięcia naukowe w roku 2019

Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej:

Dr n. med. Piotr Szumowski wykazał się istotną aktywnością naukową we współpracy z wieloma ośrodkami naukowymi (także w ramach tzw. finansowania ze źródeł zewnętrznych):

- Jest kierownikiem wniosku do projektu NCN- Opus 23 - Wsparcie *diagnostyki raka płuc poprzez wizualizację stopnia złośliwości hipermetabolicznych guzów płuc za pomocą sztucznej sieci neuronowej, z wykorzystaniem obrazów PET z FDG* - planowany czas trwania: 07.2023-07.2025r.
- Był współwykonawcą projektu - *Stworzenie referencyjnego modelu Diagnostyki Personalizowanej Guzów Nowotworowych w oparciu o analizę heterogeniczności guza z wykorzystaniem biomarkerów genomowych, transkryptomu i metabolomu oraz badań obrazowych PET/MRI* - finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach konkursu STRATEGMED 2 i realizowanego w latach 2015 - 2020.
- Był współwykonawcą w projekcie dydaktyczno-badawczym - *The use of hybrid PET/MRI in the evaluation of patients diagnosed with pulmonary arterial hypertension* (nr 58/KNOW/2015) – realizowanego w latach 2016 - 2017.
- Jest współwykonawcą w projekcie - *Ocena wpływu metforminy na płodność pacjentek leczonych ¹³¹I z powodu raka brodawkowatego tarczycy* - finansowanego przez Agencję Badań Medycznych (ABM) w ramach działalności Badawczo-Rozwojowej. Termin realizacji projektu w latach 2021 – 2027.
- Jest współwykonawcą w projekcie - *Wieloośrodkowa ocena przydatności klinicznej innowacyjnego badania PET/MR z wykorzystaniem radioznacznika ⁶⁸Ga-PSMA-11 w planowaniu terapii personalizowanej u chorych na raka gruczołu krokowego* -finansowanego przez ABM w ramach działalności badawczo-rozwojowej w zakresie niekomercyjnych badań klinicznych. Termin realizacji w latach 2021 – 2024.

Poza wymienionymi projektami, dr n. med. Piotr Szumowski współpracuje z:

- Zakładem Medycyny Nuklearnej, Uniwersytetu Technicznego w Monachium (cztery opublikowane prace naukowe).
- Zakładem Radioterapii Białostockiego Centrum Onkologii (trzy opublikowane prace naukowe).
- Wydziałem Mechanicznym Politechniki Białostockiej (jedna opublikowana praca naukowa).
- Zakładem Epidemiologii, Prewencji Chorób Układu Krążenia i Promocji Zdrowia Narodowego Instytutu Kardiologii w Warszawie(4 opublikowane prace naukowe).
- Eberhard Universität Tübingen – w ramach - 4th Tübingen PET/MR-Workshop, 23-27 February, 2015; 5th Tübingen PET/MR-Workshop, 15-19 February, 2016

Ponad to dr n. med. Piotr Szumowski współpracuje lub współpracował z zespołami Klinik macierzystego Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku: Endokrynologii, Diabetologii i Chorób Wewnętrznych (13 wspólnych publikacji), Kardiologii (5 wspólnych publikacji), Kliniki Onkologii (4 wspólne publikacje).

Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę.

Do osiągnięć dydaktycznych dr n. med. Piotra Szumowskiego należy zaliczyć:

- Prowadzenie wykładów, seminariów i ćwiczeń dla studentów Wydziału Lekarskiego z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim UMB (od 2008 r.).
- Prowadzenie wykładów i zajęć dydaktycznych w ramach kształcenia podyplomowego dla pielęgniarek i położnych na kursie kwalifikacyjnym w dziedzinie Pielęgniarstwa Kardiologicznego organizowanego przez Stowarzyszenie Pielęgniarek i Położnych na Rzecz Promocji Zawodu i Praw Kobiet OAZA w Ostrołęce w roku 2013.
- Prowadzenie wykładów i zajęć dydaktycznych w ramach kształcenia podyplomowego dla pielęgniarek i położnych na kursie kwalifikacyjnym w dziedzinie Pielęgniarstwa Neurologicznego organizowanego przez Stowarzyszenie Pielęgniarek i Położnych na Rzecz Promocji Zawodu i Praw Kobiet OAZA w Ostrołęce w roku 2014 i 2020.
- Promotorstwo pomocnicze w przewodzie doktorskim *Ocena porównawcza dokładności metod analizy wolumetrycznej w oparciu o gammakamerę SPECT/CT w określaniu objętości gruczołu tarczowego: implikacje kliniczne* mgr. Izabeli Sulimy doktorantki Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu, dyscyplinie nauki o zdrowiu (od 30.03.2023r.).
- Współautorstwo dwóch rozdziałów w podręczniku *Challenges of the current medicine: Vol. 4*. Eds. Elżbieta Krajewska-Kułak, Wojciech Kułak, Cecylia Łukaszuk, Jolanta Lewko, Emilia Sarnacka. Medical University of Białystok. Faculty of Health Sciences, 2015: "Selected pathologies of the thyroid gland": s. 86-95; „Imagistic methods review in thyroid gland diagnostics”: s. 96-106.
- Kierownictwo specjalizacji w dziedzinie medycyny nuklearnej czterech lekarzy: Jerzego Kosteckiego, Moniki Sykały, Łukasza Żukowskiego i Iny Jakszuk.
- Wystąpienia na Konferencjach Naukowo-Szkoleniowych Podlaskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa, Endokrynologicznego i Radiologicznego.
- Wygłoszenie referatów na konferencjach międzynarodowych oraz krajowych.

Osiągnięciem organizacyjnym dr n. med. Piotra Szumowskiego był udział w Komitecie Organizacyjnym X (2006 r.) i XVII (2022 r.) Zjazdu Polskiego Towarzystwa Medycyny Nuklearnej w Białymstoku.

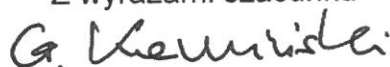
Członkostwo w krajowych i międzynarodowych organizacjach i towarzystwach naukowych.

Dr n.med. Piotr Szumowski jest aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Medycyny Nuklearnej, jest również recenzentem w wielu międzynarodowych czasopismach naukowych.

Podsumowanie

Oceniając cały dorobek naukowy dr. n. med. Piotra Szumowskiego, jego dokonania w dydaktyce, pracy klinicznej oraz organizacji i przeprowadzaniu projektów naukowych, nie mam żadnych wątpliwości, że spełnił on wszystkie wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w zakresie medycyny. Moją uwagę jako recenzenta, zwróciła wielka pracowitość kandydata oraz systematyczność w przeprowadzaniu kolejnych, nowatorskich i znakomicie zaplanowanych doświadczeń naukowych będących twórczym wkładem do rozwoju medycyny. Na szczególne podkreślenie zasługuje jego owocna współpraca z wiodącymi krajowymi ośrodkami naukowymi oraz zdobyte uznanie środowiska naukowego wyrażające się m.in. przyznaniem szeregu nagród i wyróżnień. Dorobek naukowy dr. n.med. Piotra Szumowskiego spełnia wymagania ustawowe: art.219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz.U. z 2023 r., poz. 742 ze zm.). Podsumowując, z głębokim przekonaniem wnioskuję do Wysokiego Senatu Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku o nadanie doktorowi nauk medycznych Piotrowi Szumowskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Z wyrazami szacunku



Prof. dr hab. n. med. Grzegorz Kamiński