

Autoreferat

1. Imię i nazwisko: Siddarth Agrawal

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

2018 - dyplom lekarza, Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu;

2020 - dyplom doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu, Wydział Lekarski, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu; tytuł rozprawy doktorskiej *“Insulina, chemioterapeutyki i pochodne glukozy w terapii nowotworów litych”*

2020 - dyplom Master of Business Administration, Franklin University, Columbus, USA

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych.

2019 - do chwili obecnej: asystent w Katedrze i Klinice Chorób Wewnętrznych, Zawodowych, Nadciśnienia Tętniczego i Onkologii Klinicznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu

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.).

Rozprawę habilitacyjną stanowi cykl powiązanych tematycznie 6 oryginalnych publikacji naukowych, w których jestem pierwszym autorem, przedstawiany jako osiągnięcie naukowe pt.: **„Opieka przewencyjna i przewencyjne świadczenia zdrowotne w ramach profilaktyki drugiej i trzeciej fazy w Polsce”**

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:

1. **Agrawal, S.,** Gołębiowska, J., Makuch, S., & Mazur, G. (2021). Prevalence of Use of Preventive Services in Poland: Result from a Population-Based Nationwide Study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(10), 2084.
IF: 4,241
Pkt. MEiN: 140,00
2. **Agrawal, S.,** Makuch, S., Lachowicz, G., Drózdź, M., Dudek, K., & Mazur, G. (2021). How Sociodemographic Factors Impact the Utilization of Recommended Clinical Preventive Screening Services in Poland: A Nationwide Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13225.
IF: 3,390
Pkt. MEiN: 140,00
3. **Agrawal, S.,** Strzelec, B., Poręba, R., Agrawal, A., & Mazur, G. (2021). Clinical Characteristics, Preventive Care and Attitude to Telemedicine among Patients with Diabetic Retinopathy: A Cross-Sectional Study. *Journal of clinical medicine*, 10(2), 249.
IF: 4,241
Pkt. MEiN: 140,00
4. **Agrawal, S.,** Makuch, S., Drózdź, M., Dudzik, T., Domański, I., Poręba, R., & Mazur, G. The impact of hypoglycemia on patients with diabetes mellitus: a cross-sectional analysis. *Journal of clinical medicine*, 11(3), 626.
IF: 4,241
Pkt. MEiN: 140,00
5. **Agrawal, S.,** Makuch, S., Drózdź, M., Strzelec, B., Sobieszkańska, M., & Mazur, G. (2021). The impact of the COVID-19 emergency on life activities and delivery of healthcare services in the elderly population. *Journal of clinical medicine*, 10(18), 4089.
IF: 4,241

Pkt. MEiN: 140,00

6. **Agrawal, S.**, Gołębiowska, J., Bartoszewicz, B., Makuch, S., & Mazur, G. (2020). Clinical preventive services to reduce pandemic deaths. *Preventive Medicine Reports*, 20, 101249.

Pkt. MEiN: 70,00

Sumaryczny Impact Factor czasopism, w których ukazały się powyższe publikacje należące do przedstawionego cyklu, wynosi: **20,354**, a łączna ich punktacja MEiN **770 pkt.** Oświadczenia współautorów, określające indywidualny wkład w powstanie publikacji, przedstawiono w załącznikach.

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

Choroby przewlekłe, w tym choroby serca, nowotwory, przewlekłe choroby płuc, udar mózgu, choroba Alzheimera, cukrzyca, choroba zwyrodnieniowa stawów i przewlekła choroba nerek, są głównymi przyczynami złego stanu zdrowia, długotrwałej niepełnosprawności i śmierci w krajach Europy (1). W Unii Europejskiej (EU) 9 spośród 10 osób umiera z powodu chorób przewlekłych (2). W Europie, w 2019 roku, 60 milionów osób chorowało na cukrzycę, a u blisko $\frac{1}{3}$ dorosłych stwierdzono stan przedcukrzycowy, który podnosi ryzyko rozwoju cukrzycy typu 2 (3). W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat częstość występowania cukrzycy gwałtownie wzrosła. Z uwagi na rosnącą liczbę chorych na cukrzycę typu 2 choroba ta została uznana za epidemię. Obserwuje się stały wzrost liczby nowych przypadków cukrzycy typu 2, a także jej powikłań, co stanowi poważny problem zdrowotny i społeczny. Cukrzyca zwiększa ryzyko rozwoju wielu chorób przewlekłych, w tym chorób serca, udaru mózgu i nadciśnienia tętniczego, a także jest główną przyczyną schyłkowej niewydolności nerek. Źle kontrolowana cukrzyca jest chorobą progresywną, która może prowadzić do niepełnosprawności, a w konsekwencji nawet do przedwczesnej śmierci. Powikłania pociągają za sobą znaczne koszty ludzkie, w tym ból, cierpienie, obniżenie jakości życia, a także wykluczenie społeczne, odpowiadając za 70 do 80% całkowitych kosztów opieki zdrowotnej, a dane wskazują, że liczba ta wzrośnie w nadchodzących latach (5).

Pomimo olbrzymiego obciążenia społecznego i ekonomicznego, 97% wydatków przeznaczają się na leczenie chorób, a jedynie 3% na opiekę prewencyjną (5). W przypadku wielu chorób przewlekłych, w szczególności chorób sercowo-naczyniowych i onkologicznych, dostępne są prewencyjne świadczenia zdrowotne oparte na dowodach naukowych. Opieka prewencyjna obejmuje działania przed wystąpieniem choroby (profilaktyka 1 fazy), wykrywanie i leczenie chorób we wczesnym stadium (profilaktyka 2 fazy) oraz zarządzanie chorobą w celu spowolnienia lub zatrzymania jej postępu oraz rozwoju powikłań (profilaktyka 3 fazy). Interwencje te, w połączeniu ze zmianą stylu życia, znacząco zmniejszają częstość występowania chorób przewlekłych, niepełnosprawności oraz śmiertelności (6). Jednak pomimo ekonomicznego i społecznego obciążenia chorobami przewlekłymi oraz dostępności udowodnionych narzędzi do zapobiegania chorobom lub łagodzenia ich przebiegu, prewencyjne świadczenia zdrowotne nie są odpowiednio wykorzystywane (6-8).

Celem przedstawionego cyklu powiązanych tematycznie publikacji było poszerzenie wiedzy na temat prewencyjnych świadczeń zdrowotnych w Polsce, w tym ocena stopnia ich wykorzystania w populacji ogólnej (profilaktyka drugiej fazy) i chorujących na cukrzycę (profilaktyka trzeciej fazy), identyfikacja czynników socjodemograficznych wpływających na ich wykorzystanie oraz analiza wpływu pandemii COVID-19 na opiekę prewencyjną.

Pierwsza z prac w cyklu stanowi populacyjne, ogólnokrajowe, przekrojowe badanie, w którym poddano ocenie wykorzystanie wszystkich zalecanych prewencyjnych świadczeń zdrowotnych przez osoby dorosłe w Polsce (9). W badaniu oceniono wykorzystanie świadczeń zdrowotnych takich jak mammografia, kolonoskopia, badania przesiewowe poziomu glukozy we krwi, szczepienia ochronne oraz pomiary wartości ciśnienia tętniczego. Wyniki wykazały, że niecałe 7% dorosłych otrzymało wszystkie zalecane prewencyjne świadczenia zdrowotne. Wizyty u lekarza podstawowej opieki zdrowotnej, pomiary wartości ciśnienia tętniczego krwi, stężenia glukozy na czczo we krwi oraz badań cytologicznych wymazów z szyjki macicy należały do najczęściej wykonywanych badań, natomiast szczepienia przeciwko grypie, ocena stężenia antygenu PSA i poradnictwo profilaktyczne należały do najrzadziej wykonywanych świadczeń prewencyjnych. Ponad ¾ badanych jest zainteresowanych zdalnym dostępem do usług profilaktycznych z wykorzystaniem platform telemedycznych i e-konsultacji, ale dotychczas stwierdza się niski poziom wykorzystania

prewencyjnych świadczeń zdrowotnych. Wyniki badań wskazują, że istnieje znacząca luka w wykorzystaniu prewencyjnych świadczeń zdrowotnych. Dalsza poprawa w zakresie zwiększenia dostępności i wykorzystania prewencyjnych świadczeń zdrowotnych wymaga nie tylko zmian w systemie zachęt dla świadczeniodawców, ale także innowacji na poziomie organizacji opieki zdrowotnej, takich jak rozwiązania telemedyczne w celu zdalnego świadczenia usług prewencyjnych i angażowania osób w proces monitorowania stanu zdrowia.

Druga z prac w cyklu miała na celu charakterystykę wpływu czynników socjodemograficznych na wykorzystanie prewencyjnych świadczeń zdrowotnych rekomendowanych przez Narodowy Program Zdrowia na lata 2016-2020, z największą siłą zaleceń dla chorób sercowo-naczyniowych i onkologicznych (10). Wyniki badań wskazują, że wiek odgrywa istotną rolę w częstotliwości wykorzystania usług prewencyjnych takich jak szczepienia przeciwko grypie, pomiar ciśnienia tętniczego, stężenia PSA i glukozy, ocena lipidogramu oraz kolonoskopia i mammografia, zaś płeć wpływa na wykorzystanie szczepień ochronnych i pomiaru stężenia glukozy we krwi. Ponadto wysokość dochodu, BMI i poziom wykształcenia okazały się istotnymi czynnikami predykcyjnymi poddawania się badaniom mammograficznym, cytologicznym i oceny lipidogramu. Edukacja i wsparcie finansowe wydają się odgrywać kluczową rolę w tworzeniu skutecznych kampanii i programów profilaktycznych w Polsce. Identyfikacja czynników socjodemograficznych wpływających na wykorzystanie prewencyjnych świadczeń zdrowotnych ma istotne znaczenie dla poprawy jakości opieki prewencyjnej w populacji polskiej.

Kolejne dwie publikacje dotyczą opieki prewencyjnej w ramach profilaktyki trzeciej fazy w cukrzycy, jednej z najczęstszych chorób społecznych (11,12). Rosnąca zachorowalność i śmiertelność z powodu cukrzycy stanowi poważny problem zdrowia publicznego. Powikłania będące następstwem wieloletniej cukrzycy, są główną przyczyną obniżonej jakości życia, inwalidztwa i śmiertelności. Cukrzyca skraca średni, oczekiwany okres życia przeciętnie o 10-15 lat i jest główną przyczyną ślepoty u osób dorosłych, niewydolności nerek i amputacji kończyn, a także głównym czynnikiem ryzyka choroby niedokrwiennej serca i zawału serca oraz udaru mózgu (13). Właściwa opieka prewencyjna w ramach profilaktyki

3. fazy chroni pacjenta przed powikłaniami, przyczyniając się do zachowania produktywności i jakości życia. Jednym z najczęstszych i najcięższych powikłań obu typów cukrzycy jest retinopatia cukrzycowa (DR). Pomimo rozwoju wszechstronnych programów leczenia cukrzycy w większości krajów rozwiniętych, wielu pacjentów pozostaje w grupie zwiększonego ryzyka rozwoju tego ciężkiego powikłania. Celem niniejszego przekrojowego badania była ocena opieki prewencyjnej i częstości występowania DR u pacjentów z cukrzycą (11). Stwierdzono, że w porównaniu z grupą bez DR, pacjenci z DR istotnie częściej korzystają z prewencyjnych świadczeń zdrowotnych, jednak nadal istnieje znacząca luka w stopniu wykorzystania usług w ramach profilaktyki 3 fazy. Ponadto, w podgrupie chorych na DR obserwowano niedostateczną kontrolę cukrzycy oraz obecność klinicznych objawów choroby. Pacjenci wykazują chęć korzystania z technologii telemedycznych do kontroli choroby, zwłaszcza jeśli są one zalecane przez lekarza i udostępniane bez dodatkowych kosztów, ale dotychczas mniej niż jedna piąta wszystkich pacjentów korzysta z aplikacji mobilnych do monitorowania stanu zdrowia. Rozwój telemedycyny stwarza możliwość zdalnego i niskokosztowego monitorowania choroby, który może przyczynić się do poprawy profilaktyki trzeciorzędowej. Wyniki badania podkreślają postrzeganie DR jako choroby złożonej, w której edukacja i ciągłe monitorowanie, szczególnie metodami telemedycznymi, są kluczowe dla dalszej poprawy opieki prewencyjnej.

Jednym z podstawowych celów profilaktyki trzeciorzędowej cukrzycy jest utrzymywanie odpowiedniego stężenia glukozy i zapobieganie powikłaniom. Nieprawidłowa glikemia zwiększa ryzyko wystąpienia powikłań cukrzycy, w szczególności ze strony układu sercowo-naczyniowego. W kolejnej pracy z cyklu oceniono czynniki ryzyka wpływające na występowanie epizodów hipoglikemii w grupie chorych na cukrzycę typu 1 oraz 2 (12). Wyniki badań wskazują, że spożywanie alkoholu, palenie papierosów, niskie BMI, niewłaściwa dieta, niska aktywność fizyczna, brak szczepień ochronnych i obecność chorób współistniejących takich jak choroby sercowo-naczyniowe, choroby tarczycy, hiperlipidemia, retinopatia i astma, zwiększa częstość występowania epizodów hipoglikemii i wahań stężenia glukozy wśród cukrzyków. Ponadto u pacjentów z hipoglikemią częściej stwierdza się niedożywienie, depresję, irytację oraz stres. Z uwagi na dużą częstość występowania istotnych klinicznie wahań poziomu glikemii wśród chorych na cukrzycę, konieczna jest bardziej kompleksowa opieka prewencyjna w ramach profilaktyki trzeciej fazy.

Szczegółowa ocena pacjenta w badaniu podmiotowym i przedmiotowym umożliwiającą wczesną identyfikację istotnych klinicznie czynników ryzyka, które zwiększają częstość występowania zaburzeń glikemii, a w konsekwencji powikłań choroby, jest kluczowa w celu poprawy opieki prewencyjnej i jakości życia pacjentów.

Pandemia COVID-19 wywarła olbrzymi wpływ na dostępność i realizację świadczeń zdrowotnych w Polsce i na świecie. Największą grupę pacjentów, którzy są szczególnie narażeni na ciężki przebieg COVID-19, stanowią osoby w wieku podeszłym. W kolejnej pracy z cyklu poddano ocenie wpływ pandemii na realizację świadczeń zdrowotnych przez osoby w wieku podeszłym (14). Wyniki badań dowiodły, że pandemia COVID-19 wywarła istotny wpływ na realizację świadczeń zdrowotnych przez osoby po 60. roku życia. 10% seniorów odwołało planową hospitalizację z powodu lęku przez COVID-19, zaś ponad 6% zrezygnowało ze zgłoszenia się do oddziału ratunkowego w związku z nagłym pogorszeniem stanu zdrowia z powodu lęku przed zakażeniem. Stwierdzono, że obecność terapii wielolekowej oraz niski wynik w skali IADL (Złożonych Czynności Życia Codziennego) wiązał się z wyższym ryzykiem rezygnacji z planowej hospitalizacji, zaś obecność przewlekłej obturacyjnej choroby płuc oraz nieprawidłowy wynik w skali Lubbena i Mini Nutritional Assessment wiązał się z wyższym ryzykiem rezygnacji z uzyskania świadczeń zdrowotnych w stanie nagłym. Rezygnacja z realizacji planowych oraz nagłych świadczeń zdrowotnych z powodu lęku przed COVID-19 może wiązać się z pogorszeniem stanu zdrowia pacjentów i wystąpieniem zagrażających zdrowiu i życiu powikłań. Z uwagi na częstość występowania lęku przed COVID-19 w grupie osób w wieku podeszłym (15) oraz jego wpływ na realizację opieki prewencyjnej, upowszechnienie narzędzi umożliwiających zdalne monitorowanie i ocenę stanu zdrowia pacjentów przyczyni się do zachowania ciągłości procesu terapeutycznego.

Ostatnia praca z cyklu dotyczy oceny potencjału prewencyjnych świadczeń zdrowotnych w dobie pandemii COVID-19. Przeprowadzono badanie symulacyjne mające na celu ocenę wpływu chorób przewlekłych oraz ich prewencji na śmiertelność z powodu COVID-19. Dane z poprzednich i obecnej pandemii wskazują, że osoby z chorobami przewlekłymi są bardziej narażone na ciężki przebieg kliniczny i zgon z powodu infekcji. Przeprowadzone badanie symulacyjne wykazało, że prewencja chorób sercowo-naczyniowych, nadciśnienia tętniczego

oraz cukrzycy niesie olbrzymi potencjał, aby zmniejszyć śmiertelność z powodu COVID-19. Dane z analizy potwierdziły, że zwiększenie realizacji prewencyjnych świadczeń zdrowotnych i kompleksowa profilaktyka chorób przewlekłych, w szczególności chorób sercowo-naczyniowych, nadciśnienia tętniczego oraz cukrzycy, istotnie wpłynie na obniżenie śmiertelności – zarówno podczas obecnej jak i przyszłych pandemii. Profilaktyka zdrowotna odgrywa kluczową rolę w ochronie zdrowia w dobie pandemii, a także w przygotowaniu społeczeństwa do kolejnych fal zakażeń.

Wnioski i podsumowanie cyklu prac

1. Niecałe 7% dorosłych w Polsce otrzymuje wszystkie zalecane prewencyjne świadczenia zdrowotne.
2. Pomimo niskiego poziomu wykorzystania prewencyjnych świadczeń zdrowotnych, ponad $\frac{3}{4}$ badanych jest zainteresowanych zdalnym dostępem do usług profilaktycznych z wykorzystaniem platform telemedycznych i e-konsultacji.
3. Dalsza poprawa w zakresie zwiększenia dostępności i wykorzystania prewencyjnych świadczeń zdrowotnych wymaga innowacji na poziomie organizacji opieki zdrowotnej, takich jak technologie telemedyczne w celu zdalnego świadczenia usług prewencyjnych i angażowania osób w proces monitorowania stanu zdrowia.
4. Wiek, wysokość dochodu, BMI i poziom wykształcenia są istotnymi czynnikami predykcyjnymi poddawania się badaniom prewencyjnym.
5. Strategie profilaktyczne, w szczególności informacyjne i edukacyjne, powinny uwzględniać indywidualizację komunikacji zgodnie ze stopniem użycia prewencyjnych świadczeń zdrowotnych w Polsce.
6. Istnieje znacząca luka w stopniu wykorzystania usług prewencyjnych w ramach profilaktyki 3 fazy w cukrzycy.
7. Spożywanie alkoholu, palenie papierosów, niskie BMI, niewłaściwa dieta, niska aktywność fizyczna, brak szczepień ochronnych i obecność chorób współistniejących są istotnymi czynnikami predykcyjnymi występowania epizodów hipoglikemii i wahań stężenia glukozy wśród cukrzyków.
8. Szczegółowa ocena stanu pacjenta w badaniu podmiotowym umożliwiającą wczesną identyfikację istotnych klinicznie czynników ryzyka, które zwiększają częstość

- występowania zaburzeń glikemii, a w konsekwencji powikłań choroby, jest kluczowa w celu poprawy opieki prewencyjnej i jakości życia pacjentów.
9. Osoby chorujące na cukrzycę wykazują chęć korzystania z technologii telemedycznych do kontroli choroby, zwłaszcza jeśli są one zalecane przez lekarza i udostępniane bez dodatkowych kosztów. Rozwój telemedycyny stwarza możliwość zdalnego i niskokosztowego monitorowania choroby, który może przyczynić się do poprawy profilaktyki trzeciorzędowej.
 10. Pandemia COVID-19 wywarła istotny wpływ na realizację świadczeń zdrowotnych przez osoby po 60. roku życia. 10% seniorów odwołało planową hospitalizację z powodu lęku przez COVID-19, zaś ponad 6% zrezygnowało ze zgłoszenia się do oddziału ratunkowego w związku z nagłym pogorszeniem stanu zdrowia z powodu lęku przed zakażeniem.
 11. Obecność terapii wielolekowej oraz niski wynik w skali IADL (Złożonych Czynności Życia Codziennego) wiąże się z wyższym ryzykiem rezygnacji z planowej hospitalizacji, zaś obecność przewlekłej obturacyjnej choroby płuc oraz nieprawidłowy wynik w skali Lubbena i Mini Nutritional Assessment wiąże się z wyższym ryzykiem rezygnacji z uzyskania świadczeń zdrowotnych w stanie nagłym.
 12. Zwiększenie realizacji prewencyjnych świadczeń zdrowotnych i kompleksowa profilaktyka chorób przewlekłych, w szczególności chorób sercowo-naczyniowych, nadciśnienia tętniczego oraz cukrzycy, istotnie wpłynie na obniżenie śmiertelności – zarówno podczas obecnej jak i przyszłych pandemii. Profilaktyka zdrowotna odgrywa szczególnie istotną rolę w ochronie zdrowia w dobie pandemii oraz w przygotowaniu społeczeństwa do kolejnych fal zakażeń.

Bibliografia

1. Brennan, P., Perola, M., van Ommen, G. J., Riboli, E., & European Cohort Consortium (2017). Chronic disease research in Europe and the need for integrated population cohorts. *European journal of epidemiology*, 32(9), 741–749. <https://doi.org/10.1007/s10654-017-0315-2>
2. Busse, R., Scheller-Kreinsen, D., & Zentner, A. (2010). *Tackling chronic disease in Europe: strategies, interventions and challenges* (No. 20). WHO Regional Office Europe.
3. Saeedi, P., Petersohn, I., Salpea, P., Malanda, B., Karuranga, S., Unwin, N., ... & IDF Diabetes Atlas Committee. (2019). Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas. *Diabetes research and clinical practice*, 157, 107843.

4. Commission of the European Communities. "Together for health: a strategic approach for the EU 2008–2013." (2007).
5. OECD/European Union (2020), Health at a Glance: Europe 2020: State of Health in the EU Cycle, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/82129230-en>.
6. National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. The power of prevention. Chronic disease . . . the public health challenge of the 21st century. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention, US Department of Health and Human Services; 2009. <https://www.cdc.gov/chronicdisease/pdf/2009-Power-of-Prevention.pdf>.
7. Healthy People.gov. Clinical preventive services. Washington (DC): Office of Disease Prevention and Health Promotion, US Department of Health and Human Services. <https://www.healthypeople.gov/2020/leading-health-indicators/2020-lhi-topics/Clinical-Preventive-Services>.
8. Adepoju OE, Preston MA, Gonzales G. Health care disparities in the post-Affordable Care Act era. *Am J Public Health* 2015;105(Suppl 5):S665–7. 10.2105/AJPH.2015.302611
9. Agrawal, S., Gołębiowska, J., Makuch, S., & Mazur, G. (2021). Prevalence of Use of Preventive Services in Poland: Result from a Population-Based Nationwide Study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(10), 2084.
10. Agrawal S, Makuch S, Lachowicz G, Drózd M, Dudek K, Mazur G. How Sociodemographic Factors Impact the Utilization of Recommended Clinical Preventive Screening Services in Poland: A Nationwide Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(24):13225. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413225>
11. Agrawal, S., Strzelec, B., Poręba, R., Agrawal, A., & Mazur, G. (2021). Clinical Characteristics, Preventive Care and Attitude to Telemedicine among Patients with Diabetic Retinopathy: A Cross-Sectional Study. *Journal of clinical medicine*, 10(2), 249.
12. Agrawal, S., Makuch, S., Drózd, M., Dudzik, T., Domański, I., Poręba, R., & Mazur, G. The impact of hypoglycemia on patients with diabetes mellitus: a cross-sectional analysis. *Journal of clinical medicine*, 11(3), 626.
13. Czech A, Tatoń J. Cukrzyca. Katowice: Wyd. Elamed; 2009.
14. Agrawal, S., Makuch, S., Drózd, M., Strzelec, B., Sobieszkańska, M., & Mazur, G. (2021). The impact of the COVID-19 emergency on life activities and delivery of healthcare services in the elderly population. *Journal of clinical medicine*, 10(18), 4089.
15. Agrawal, S., Gołębiowska, J., Bartoszewicz, B., Makuch, S., & Mazur, G. (2020). Clinical preventive services to reduce pandemic deaths. *Preventive Medicine Reports*, 20, 101249.

Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

a) Dane bibliometryczne

Mój całokształt dorobek w ujęciu bibliometrycznym kształtuje się następująco (stan na 6 luty 2022):

Liczba publikacji: 32

Liczba monografii naukowych: 3

Sumaryczny Impact Factor (zgodnie z rokiem opublikowania pracy): 96,607

Punktacja Ministerstwa Edukacji i Nauki: 2733

Liczba cytowań: 150 (wg Web of Science)

Liczba cytowań bez autocytacji: 131 (wg Web of Science)

H-index: 7 (wg Web of Science).

Patenty i zgłoszenia patentowe: 10 (w tym 4 międzynarodowe)

Szczegółowa analiza bibliometryczna została przedstawiona w załączniku nr 4. W skład mojego dorobku wchodzi 27 artykułów oryginalnych, 3 prace przeglądowe, 2 prace kazuistyczne. W większości opublikowanych pozycji pozostaję pierwszym lub ostatnim autorem (20 publikacji).

b) Główne obszary badań naukowych

Prowadzone przeze mnie badania mają charakter interdyscyplinarny, obejmujący nauki podstawowe oraz kliniczne i cechują się wysokim potencjałem praktycznego zastosowania.

Główne obszary badawcze obejmują:

- ocenę realizacji świadczeń zdrowotnych w ramach prewencji drugiej i trzeciej fazy;
- opracowywanie, ocenę działania i ocenę przedkliniczną (*in vitro* oraz *in vivo*) innowacyjnych kandydatów na leki;
 - opracowanie innowacyjnych kandydatów na leki w rezultacie kierowanych przeze mnie grantów NCN i NCBiR, które zostały nagrodzone Złotymi Medalami podczas Międzynarodowej Wystawy Wynalazków IENA w Norymberdze i Międzynarodowej Warszawskiej Wystawy Wynalazków IWIS oraz zgłoszone do ochrony patentowej (P.426731, P.438134, P.438135).

- opracowywanie innowacyjnych technologii i wyrobów medycznych;
 - opracowanie *LabTest Checker* - pierwszego na świecie wyrobu medycznego klasy 1 (Basic-UDI: 5904815650LABPLUSPH) służącego do prognozowania chorób człowieka na podstawie wyników badań laboratoryjnych i wywiadu medycznego przy użyciu sztucznej inteligencji.
 - opracowanie *urządzenia do transdermalnej terapeutycznej elektrostymulacji* - technologii zmniejszającej pooperacyjne zapotrzebowanie na leki przeciwbólowe, wyróżnionej w konkursie Eureka DGP na najlepsze polskie wynalazki i zgłoszonej do ochrony patentowej międzynarodowej (WO2015071850A1, WO2021071373A1, WO2021177845A1 oraz WO2021101397A1).
- identyfikację i ocenę przydatności biomarkerów, w tym czynników prognostycznych i predykcyjnych warunkujących odpowiedź na leczenie;

c) Kierowanie projektami badawczymi finansowanymi ze źródeł zewnętrznych

- PRELUDIUM 10, Narodowe Centrum Nauki, 2015/19/N/NZ5/00001

„Wykorzystanie insuliny i koniugatów glukozy w celowanej terapii raka piersi”

Kierownik: Siddarth Agrawal

Kwota: 149 400 PLN

Okres realizacji: 17.08.2016-16.08.2019

Streszczenie: Celem projektu badawczego było opracowanie nowej metody systemowego leczenia raka piersi. Proponowana terapia wykorzystuje współdziałanie insuliny i specjalnie zsyntezowanych koniugatów glukozy do selektywnego niszczenia komórek nowotworowych. W ramach weryfikacji założeń badawczych wykonane zostały badania *in vitro* na liniach komórkowych ludzkiego raka piersi oraz *in vivo* na modelu zwierzęcym. Ocenie została poddana skuteczność zastosowanej metody, mechanizm działania oraz ogólny wpływ na organizm. W badaniu wykorzystano ludzką insulinę oraz specjalnie zsyntezowane związki będące koniugatami glukozy. Od wielu lat obserwuje się wzrost zapadalności i śmiertelności z powodu nowotworów piersi. Niestety wyniki leczenia za pomocą obecnie dostępnych metod wciąż są niezadowalające i w przypadku zaawansowanej choroby wiążą się ze złym rokowaniem. Wykorzystanie swoistego działania insuliny i koniugatów glukozy pozwala na

skuteczniejszą terapię nowotworów piersi. Opracowana terapia jest w założeniu bezpieczna, nie wykorzystuje toksycznych substancji oraz działa wybiórczo na komórki nowotworowe poprzez wykorzystanie ich podstawowych właściwości biochemicznych.

- DIAMENTOWY GRANT, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 0105/DIA/2017/46

„Transdermalna stymulacja elektroterapeutyczna w leczeniu bólu”

Kierownik: Siddarth Agrawal

Kwota: 220 000 PLN

Okres realizacji: 22.09.2017-21.09.2020

Streszczenie: Ból po operacji jest postrzegany przez większość pacjentów jako jeden z najbardziej przykrych aspektów poddania się zabiegowi operacyjnemu i jest bardzo często źródłem ich dużego niepokoju oraz braku poczucia bezpieczeństwa. Praktyka kliniczna leczenia bólu opiera się w głównej mierze na wykorzystaniu opioidowych środków przeciwbólowych, których stosowanie związane jest z licznymi działaniami niepożądanymi. Niniejszy projekt zakładał wykorzystanie technologii transdermalnej stymulacji elektroterapeutycznej w multimodalnej terapii bólu pooperacyjnego. Technologia wywołuje silne działania analgetyczne poprzez przeszskórną stymulację prądem elektrycznym. Projekt badawczy miał na celu kliniczną weryfikację skuteczności i zastosowania wynalazku w leczeniu bólu. Przeprowadzono prospektywne, randomizowane, zaślepienie badanie kliniczne, z grupą kontrolną, otrzymującą terapię pozorowaną. Uzyskane wyniki prac badawczych i rozwojowych pozwoliły na obiektywną ocenę przydatności opracowanej metody elektrostymulacji w terapii bólu pooperacyjnego. Technologia będąca przedmiotem wynalazku może stanowić użyteczną, nieinwazyjną alternatywę terapeutyczną, w procesie poszukiwania skutecznych metod terapii pooperacyjnych dolegliwości bólowych, przy jednoczesnym ograniczaniu skutków niepożądanych związanych ze standardowym leczeniem. Dzięki niskim kosztom produkcji, prostocie użytkowania oraz możliwości wielokrotnego użytku technologia pozwala na obniżenie kosztów leczenia bólu poprzez zmniejszenie ilości podawanych leków analgetycznych oraz częstości występowania działań niepożądanych związanych z ich stosowaniem.

- TANGO 3, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, TANGO3/426098/NCBR/2019

„Zastosowanie innowacyjnego glikokoniugatu w celowanym leczeniu chorób onkologicznych i autoimmunologicznych”

Kierownik: Siddarth Agrawal

Kwota: 199 925 PLN

Okres realizacji: 01.04.2019 – 31.12.2021

Streszczenie: Niniejszy projekt miał na celu rozpoznanie potencjału aplikacyjnego oraz realizację prac rozwojowych nad innowacyjną pochodną glukozy i metotreksatu połączonych labilnym łącznikiem. Koniugat charakteryzuje się wysoką selektywnością oraz siłą działania warunkowaną uwalnianiem dwóch aktywnych metabolitów. Rezultatem projektu jest translacja badań przedklinicznych w celu praktycznego zastosowania koniugatu jako bezpiecznej i efektywnej alternatywy w terapii chorób onkologicznych i autoimmunologicznych. Nowy lek posiada olbrzymi potencjał, aby poprawić rokowanie i jakość życia milionów pacjentów na całym świecie. Poprzez silne i selektywne działanie koniugat może zwiększyć skuteczność leczenia chorób onkologicznych oraz poprawić jakość życia i zmniejszyć nasilenie objawów u pacjentów z chorobami autoimmunologicznymi.

- BRIDGE ALFA, Wsparcie projektów badawczo-rozwojowych w fazie preseed przez fundusze typu proof of concept, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, POIR: 1.3.1 umowa z dnia 21.12.2021 r.

“Opracowanie i wdrożenie rozwiązania technologicznego do platform medycznych i portali medycznych, które umożliwi automatyczne diagnozowanie na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz spersonalizowanego wywiadu medycznego”

Kierownik: Siddarth Agrawal

Kwota: 1 100 000 PLN

Okres realizacji: 01.01.2022 – 31.10.2022

Streszczenie: Celem projektu jest opracowanie i wdrożenie rozwiązania technologicznego do platform medycznych i portali medycznych, które umożliwi automatyczne diagnozowanie na podstawie wyników badań laboratoryjnych oraz spersonalizowanego wywiadu medycznego.

Badania przemysłowe polegać będą na (1) realizacji badań analitycznych, które potwierdzą możliwość wykorzystania elementów technologii i ich integracji do opracowania całościowego rozwiązania, (2) weryfikacji komponentów technologii w środowisku testowym

oraz testach w symulowanych warunkach operacyjnych celem odwzorowania pracy docelowego systemu. Następnie, planowana jest realizacja prac rozwojowych z udziałem partnera - jednej z wiodących platform medycznych zainteresowanych wdrożeniem, które będą polegać na (3) testowaniu prototypu w warunkach zbliżonych do rzeczywistych (z ręczną weryfikacją lekarską) oraz rzeczywistych (automatycznie, bez weryfikacji lekarskiej) oraz (4) ocenę systemu w celu potwierdzenia spełnienia założeń projektowych.

d) Udział w projektach badawczych finansowanych ze źródeł zewnętrznych

- Agencja Badań Medycznych, 2020.ABM.COVID19.0005

„Zastosowanie osocza ozdrowieńców w terapii chorych na COVID-19 wraz z metabolomiczną i laboratoryjną oceną postępu terapii osoczem”

Rola: Badacz, Zastępca Głównego Badacza

Kwota: 3 060 000 PLN

Okres realizacji: 24.04.2020 – 28.02.2022

Streszczenie: Choroba wywoływana przez koronawirus 2 (SARS-CoV-2), objawiająca się ciężkim zapaleniem płuc z zespołem ostrej niewydolności oddechowej (COVID-19), została ogłoszona pandemią przez WHO 11 marca 2020. W chwili powstawania wniosku potwierdzono 1,638,216 przypadków, w tym 100,090 zgonów w 108 krajach. Jak dotąd, nie ma specyficznego leczenia przeciwwirusowego ani skutecznego szczepienia, dlatego szybkie opracowanie strategii leczniczej jest kluczowe. Projekt zakłada terapeutyczne wykorzystanie osocza ozdrowieńców (CP), klasycznej metody immunoterapii. Planowane jest włączenie 300 dawców, którzy zostali wyleczeni z COVID-19 lub przebyli zakażenie SARS-CoV-2, którzy wyrazili świadomą zgodę na udział w badaniu. Zakłada się następujące kryteria wyleczenia: 1) normalizacja temperatury ciała przez co najmniej 3 dni, 2) ustąpienie objawów z układu oddechowego, 3) uzyskanie dwóch kolejnych, negatywnych wyników SARS-CoV-2-PCR. Dawcy będą podlegali badaniu i aferezie 3 tygodnie po ustąpieniu objawów klinicznych. 200-400 ml osocza będzie zbierane w czasie aferezy i po inaktywacji, przechowywane w porcjach 200 ml. Pacjenci >18 r.ż. z rozpoznaniem ciężkiej postaci COVID-19, potwierdzonym badaniem RT-PCR, zgodnie z wytycznymi WHO z dnia 21.03.2020, będą kwalifikowani do CP, po spełnieniu co najmniej jednego z kryteriów: 1) objawy niewydolności oddechowej-tachypnoe >30 oddechów/minutę, 2) saturacja O₂ krwi <94% lub

3) Ciśnienie parcjalne O₂ (PO₂) ≤ 80 mmHg. Planuje się podawanie pojedynczej dawki 200 ml osocza, zgodnego grupowo, z oznaczonym mianem przeciwciał neutralizujących, w czasie 4h. Punktami końcowymi badania jest bezpieczeństwo stosowania CP oraz poprawa kliniczna i laboratoryjna po zastosowaniu CP, mierzona w odpowiednich przedziałach czasowych.

- Program Operacyjny Inteligentny Rozwój, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, POIR.01.01.01-00-0297/19-00

„Labplus – innowacyjna na skalę światową technologia diagnostyki medycznej”

Rola: Zarządzanie projektem, realizacja prac badawczo-rozwojowych

Kwota: 5 995 983 PLN

Okres realizacji: 01.01.2020 – 31.06.2023

Streszczenie: Z powodu długiego czasu oczekiwania na gwarantowane świadczenia zdrowotne w Polsce oraz niskie nakłady ponoszone na badania laboratoryjne następuje opóźnienie diagnostyczno-terapeutyczne, które znacząco wpływa na rokowanie i jakość życia pacjentów (NIK 2019). Obecnie badania laboratoryjne służące monitorowaniu, profilaktyce lub diagnostyce chorób muszą być poprzedzone wizytą lekarską. Pacjent chcący poddać się pogłębionej diagnostyce musi udać się na wizytę lekarską w celu otrzymania niezbędnego do wykonania zestawu badań adekwatnego do stanu zdrowia pacjenta. Wpływa to na wydłużenie kolejek do lekarzy-specjalistów, zbyt niską liczbę wykonywanych badań diagnostycznych oraz wzrost kosztów związany z późnym rozpoznawaniem chorób.

Otrzymane z laboratorium wyniki badań laboratoryjnych przedstawiają wyłącznie przekroczenie norm nie wskazując sposobów dalszego postępowania i nie określając przyczyny zaburzeń. Ze względu na długi czas oczekiwania na wizytę u specjalisty pacjenci wyszukują sami w internecie interpretacji wyników badań. Na rynku stwierdza się brak precyzyjnych narzędzi umożliwiających w sposób automatyczny zalecanie zestawu badań laboratoryjnych w oparciu o pełną historię chorobową. Nie istnieją także technologie, które umożliwiłyby rozpoznawanie najbardziej prawdopodobnych przyczyn zaburzenia oraz zalecały postępowanie diagnostyczno-terapeutyczne na podstawie wywiadu medycznego i wyników badań.

W wyniku realizacji projektu zostanie opracowana i przygotowana do wdrożenia na rynek technologia oparta na sztucznej inteligencji umożliwiająca proponowanie zestawu badań bez

udziału lekarza oraz zdalne sugerowanie przyczyn patologii i zalecanie postępowania medycznego.

e) Zgłoszenia patentowe i patenty

i) zestawienie

Tytuł	Data zgłoszenia	Nr zgłoszenia	Nr patentu	Data przyznania ochrony
Urządzenie do transdermalnej terapeutycznej elektrostymulacji	2013-11-13	P.406018	228476	2017-11-20
Apparatus for therapeutic transdermal electrostimulation	2014-11-13	PCT/1B20 14/066011		
Glikokoniugatowa pochodna metotreksatu i glukozy w celowanym leczeniu nowotworów.	2018-08-20	P.426731		
Bezprzewodowy aplikator elektrostymulujący, sposób generowania impulsów elektrostymulujących, system do elektrostymulacji transdermalnej i zastosowanie systemu do terapii bólu"	2019-10-10	P.431427		
Plaster dwuelementowy, sposób mocowania aplikatora elektrostymulującego oraz	2019-11-22	P.431878		

zastosowanie plastra dwuelementowego do mocowania aplikatora elektrostymulującego				
Bezprzewodowy aplikator elektrostymulujący oraz sposób określania punktów akupunkturalnych	2020-03-17	P.433134		
Wireless electrostimulating applicator, method for generating electrostimulating pulses and use of the system for a pain therapy	2020-10-09	PCT/PL20 20/050074		
Two-component plaster, the method of attaching the electrostimulating applicator, and the use of the two-component plaster to attach the electrostimulating applicator	2020-11-20	PCT/PL20 20/050086		
Glikokoniugatowa pochodna metotreksatu i glukozy oraz sposób jej otrzymywania i jej zastosowanie w leczeniu i zapobieganiu nowotworom	2021-06-11	P.438134		
Koniugat metotreksatu i glukozy do zastosowania w zapobieganiu lub leczeniu chorób autoimmunologicznych	2021-06-11	P.438135		

ii) międzynarodowe - szczegóły

- Title: *„Apparatus for therapeutic transdermal electrostimulation”*

Inventors: **Siddarth Agrawal**, Anil Kumar Agrawal.

No.: WO2015071850A1; 2015-05-21.

Abstract: Apparatus for therapeutic transdermal electrostimulation, equipped with an executive module comprising the module power supply system, communication and control system, and the executive system, characterized in that the module power supply system comprises a lithium-ion battery (1) coupled with the battery charging system (2) which is coupled with 3.0 V voltage stabilizer (3) and a converter raising the voltage up to +30V (4), the communication and control system comprises a microcontroller (5) communicating with the software on a PC via a USB interface (6), and the executive system comprises an analog-digital current converter working in the range of 0 mA to 10 mA (7), wherefrom the electric current is directed to electrode outputs (8) which the output voltage controller (9) coupled with the microcontroller (5) is connected to, wherein all electronic components constituting the executive system are mounted on both sides of a four layer PCB.

- Title: *„Wireless electrostimulating applicator, method for generating electrostimulating pulses and use of the system for a pain therapy”*

Inventors: **Siddarth Agrawal**, Preeti Agrawal, Bartłomiej Bartoszewicz, Piotr Pruchnicki, Mateusz Szmit, Anil Kumar Agrawal, Waldemar Goździk, Jerzy Rudnicki

No.:WO2021071373A1; 2021-04-15

Abstract: The first object of the invention is a wireless electrostimulating applicator, wherein the electrostimulating applicator includes an actuating module containing a module power supply system, a communication and control system and actuating system, the system further includes an application which controls the operation of the electrostimulating applicator, characterized in that the power supply system of the electrostimulating applicator contains a lithium-polymer battery (1) connected to the battery wireless charging system (2) which is connected to the voltage stabilizer of 3,3V (4), converter increasing the voltage to +95V (5) and a battery voltage measurement system (3), wherein the battery voltage measurement system (3) is connected to a microcontroller (6), the communication and control system includes a control microcontroller (6) which communicates via BLE interface (8) with the

software on a PC or mobile device and the actuating system includes a set of controlled electric current sources (7), generating stimulation currents of adjustable intensity from which the electric current is directed to the electrodes (10), with which the skin resistance control system (9) coupled with the microcontroller is connected (6), wherein the stimulation current, generated by the actuating system, is in the form of pulses with an amplitude from -6mA to 6mA and repetition frequency from 1Hz to 200Hz. Moreover, the invention also relates to a method of generating electrostimulation pulses, a transdermal electrostimulation system, and the use of the pain therapy system.

- Title: „*Wireless electrostimulating applicator and method of determining acupuncture points*”

Inventors: **Siddarth Agrawal**, Anil Kumar Agrawal, Piotr Pruchnicki

No.: WO2021177845A1; 2021-09-10

Abstract: The first subject of the invention is a wireless electrostimulating applicator, the electrostimulating applicator includes an executive module containing a module power supply system, a communication and control system and an actuator system, the system further includes an application controlling the electrostimulating applicator operation, where the electrostimulating applicator power supply system comprises a lithium-polymer battery connected to a battery wireless charging system which is connected to a converter increasing the voltage to +95V and connected to a microcontroller, the communication and control system comprises a control microcontroller that communicates via BLE interface with software on a PC or a mobile device, characterized in that the actuator system contains a set of controlled current sources generating a stimulation current of adjustable intensity, from which the electric current is directed to the electronic keys matrix control system, i.e. electronic switching systems with which the skin resistance control system coupled with the microcontroller is connected, wherein the stimulation current, generated by the actuator system, has the form of pulses with an amplitude from -6mA to 6mA and a repetition frequency from 1Hz to 200Hz and at the output the electronic keys control

system is connected to the application electrodes system. The invention also includes the method of determining an acupuncture point.

- Title: *„Two-component plaster, the method of attaching the electrostimulating applicator, and the use of the two- component plaster to attach the electrostimulating applicator”*

Inventors: **Siddarth Agrawal**, Piotr Pruchnicki, Matylda Nowak, Anil Kumar Agrawal, Jerzy Rudnicki, Waldemar Goździk, Mateusz Szmit

No.: WO2021101397A1; 2021-05-27

Abstract: The object of the present invention is a two-component plaster for attaching an electrostimulating applicator to a patient's body comprising an upper plaster and a lower plaster, wherein the upper plaster or the lower plaster comprises the first plaster portion joined to at least one second plaster portion, characterized in that the first portion (A) of the lower plaster (PD) or the upper plaster (PG) has the shape of a circle with a through-hole (OP) for receiving the electrostimulating applicator (AE), wherein the circle has an inner diameter (S1) corresponding to the width (SB) of the second plaster portion (B) and the outer diameter (S2) of the circle is greater than the width of the second plaster portion (SB), wherein the second portion (A) of the upper plaster (PG) or the lower plaster (PD) constitutes at least one extension of a semicircular shape, wherein the upper plaster (PG) or the lower plaster (PD) comprises a top layer from a flexible polymer (1), an adhesive layer (2) between the flexible polymer layer (1) and a paper layer (3) protecting the adhesive layer (2). The invention also relates to the method of attaching an electrostimulating applicator with a two-component plaster and the use of the two-component plaster for attaching the electrostimulating applicator.

iii) wybrane krajowe - szczegóły

- Tytuł: *„Glikokoniugatowa pochodna metotreksatu i glukozy”*

Twórcy: **Siddarth Agrawal**, Marta Woźniak, Wiesław Szeja, Anil Kumar Agrawal, Andrzej Gamian, Monika Krawczyk, Gabriela Pastuch-Gawolek, Sebastian Makuch, Jerzy Wiśniewski, Piotr Ziółkowski

Numer: P.426731; 2018-08-20

- Tytuł: „*Glikokoniugatowa pochodna metotreksatu i glukozy oraz sposób jej otrzymywania i jej zastosowanie w leczeniu i zapobieganiu nowotworom*”

Twórcy: **Siddarth Agrawal**, Marta Woźniak, Sebastian Makuch, Wiesław Szeja, Gabriela Pastuch-Gawolek, Monika Krawczyk, Jerzy Wiśniewski, Andrzej Gamian, Piotr Ziółkowski

Numer: P.438134; 2021-06-11

- Tytuł: „*Koniugat metotreksatu i glukozy do zastosowania w zapobieganiu lub leczeniu chorób autoimmunologicznych*”

Twórcy: **Siddarth Agrawal**, Marta Woźniak, Sebastian Makuch, Wiesław Szeja, Gabriela Pastuch-Gawolek, Monika Krawczyk, Jerzy Wiśniewski, Andrzej Gamian, Piotr Ziółkowski, Grzegorz Mazur

Numer: P.438135; 2021-06-11

f) Otrzymane stypendia

- Stypendium Ministra Zdrowia (2018)
- Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2015)
- Stypendium Rektora Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu dla najlepszych studentów 2013-2018

g) Otrzymane nagrody i wyróżnienia

- 2021: Wyróżnienie w konkursie Eureka DGP na najlepsze polskie wynalazki.
- 2020/2021: Nagroda Rektora Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu za osiągnięcia naukowe
- 2020: Polska Nagroda Inteligentnego Rozwoju - nominacja w kategorii “Medycyna i farmacja przyszłości”
- 2019: Supertalenty w Medycynie 2019 – plebiscyt Pulsu Medycyny

- 2018: Złoty medal podczas Międzynarodowej Wystawy Wynalazków IENA w Norymberdze
- 2018: Złoty medal podczas Międzynarodowej Warszawskiej Wystawy Wynalazków IWIS
- 2018: Nagroda Polskiej Akademii Nauk – Laur Medyczny im. dr Wacława Mayzla

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

Od początku swojej kariery prowadzę badania realizowane w krajowych i zagranicznych instytucjach naukowych. Badania w obszarze opracowywania, oceny działania i oceny przedklinicznej innowacyjnych kandydatów na leki, finansowane ze środków NCN i NCBiR w ramach grantów naukowych, w których pełniłem rolę kierownika, były realizowane przy ścisłej współpracy z (1) Wydziałem Chemicznym oraz Centrum Biotechnologii Politechniki Śląskiej - zespół Prof. Wiesława Szeji i dr hab. inż. Gabrieli Pastuch-Gawolek, (2) Instytutem Immunologii i Terapii Doświadczalnych Polskiej Akademii Nauk - zespół prof. Andrzeja Gamiana oraz prof. Joanny Wietrzyk, (3) Wydziałem Chemicznym Politechniki Wrocławskiej - dr n. med. Jerzy Wiśniewski, oraz zagranicznymi partnerami, (4) Institute of Translational Medicine, Semmelweis University - zespół prof. Petera Hamara, (5) Department of Pathology and Experimental Cancer Research, Semmelweis University - zespół prof. Tibora Krenacsa oraz (6) Transfusion Center Bayreuth w Niemczech - zespół dr Moniki Pizon i prof. Kathariny Pachmann.

W konsekwencji interdyscyplinarnej współpracy ww. instytucji powstały trzy zgłoszenia patentowe (P.426731, P.438134 oraz P.438135) i publikacje, m.in.

- Agrawal, S., Woźniak, M., Łuc, M., Makuch, S., Pielka, E., Agrawal, A. K., ... & Ziółkowski, P. (2019). Insulin enhancement of the antitumor activity of chemotherapeutic agents in colorectal cancer is linked with downregulating PIK3CA and GRB2. *Scientific reports*, 9(1), 1-14.

- Agrawal, S., Woźniak, M., Luc, M., Walaszek, K., Pielka, E., Szeja, W., ... & Ziółkowski, P. (2017). Insulin and novel thioglycosides exert suppressive effect on human breast and colon carcinoma cells. *Oncotarget*, 8(69), 114173.
- Woźniak, M., Pastuch-Gawolek, G., Makuch, S., Wiśniewski, J., Ziółkowski, P., Szeja, W., ... & Agrawal, S. (2021). Overcoming hypoxia-induced chemoresistance in cancer using a novel glycoconjugate of methotrexate. *Pharmaceuticals*, 14(1), 13.
- Woźniak, M., Pastuch-Gawolek, G., Makuch, S., Wiśniewski, J., Krenács, T., Hamar, P., ... & Agrawal, S. (2021). In vitro and in vivo efficacy of a novel glucose-methotrexate conjugate in targeted cancer treatment. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(4), 1748.

W zakresie opracowywania i oceny klinicznej innowacyjnego urządzenia do elektrostymulacji w ramach Diamentowego Grantu, którego byłem kierownikiem, badania były realizowane przy współpracy ekspertów w dziedzinie (1) elektroniki z Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej, (2) wzornictwa przemysłowego z Akademii Sztuk Pięknych we Wrocławiu, (3) sztucznej inteligencji z Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, (4) medycyny z Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego we Wrocławiu oraz Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Rezultatem tej interdyscyplinarnej współpracy były 4 międzynarodowe zgłoszenia patentowe (WO2015071850A1, WO2021071373A1, WO2021177845A1, WO2021101397A1) i publikacja:

- Szmit, M., Agrawal, S., Goździk, W., Kübler, A., Agrawal, A., Pruchnicki, P., ... & Rudnicki, J. (2021). Transcutaneous electrical acupoint stimulation reduces postoperative analgesic requirement in patients undergoing inguinal hernia repair: A randomized, placebo-controlled study. *Journal of Clinical Medicine*, 10(1), 146.

W zakresie opracowywania innowacyjnych technologii do prognozowania chorób z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji, projekt badawczy finansowany ze środków

NCBiR jest realizowany w partnerstwie ze Śląskim Uniwersytetem Medycznym w Katowicach - zespół prof. dr. hab. Jerzego Chudka.

Przy współpracy z naukowcami ze Stanów Zjednoczonych- prof. Garry McDaniel, prof. Gary Stroud oraz dr Leslie Mathew z Franklin University, wydałem książkę *"Conflict Management in Healthcare: Creating a Culture of Cooperation"*, która ukazała się w Stanach Zjednoczonych i Europie nakładem Koehler Books.

W zakresie badań nad biomarkerami współpracowałem z naukowcami z University of Cincinnati Academic Health Center, College of Pharmacy - zespół prof. Georga F. Webera, których rezultatem była publikacja w prestiżowym czasopiśmie BMC Cancer (*Osteopontin splice variants are differential predictors of breast cancer treatment responses. BMC Cancer 16, 441 (2016). <https://doi.org/10.1186/s12885-016-2484-x>*), a także w ramach Polish Adult Leukemia Group z wiodącymi krajowymi ośrodkami - Dolnośląskie Centrum Onkologii, Uniwersytet Medyczny w Gdańsku, Narodowy Instytut Onkologii w Gliwicach oraz Uniwersytet Medyczny w Poznaniu. Wyniki badania zostały opublikowane na łamach prestiżowego czasopisma Cancers (*BKV Related Hemorrhagic Cystitis—An Insight into Risk Factors and Later Complications—An Analysis on Behalf of Polish Adult Leukemia Group. Cancers 2022, 14, 764*).

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

Osiągnięcia organizacyjne

- Opracowanie *LabTest Checker* - pierwszego na świecie wyrobu medycznego klasy I (Basic-UDI: 5904815650LABPLUSPH) służącego do prognozowania chorób człowieka na podstawie wyników badań laboratoryjnych i wywiadu medycznego przy użyciu sztucznej inteligencji. Wyrób jest rezultatem blisko 4-letnich prac badawczo-rozwojowych współfinansowanych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju¹.

¹ Program Operacyjny Inteligentny Rozwój, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, POIR.01.01.01-00-0297/19-00. „Labplus – innowacyjna na skalę światową technologia diagnostyki medycznej”

- Opracowanie urządzenia do transdermalnej terapeutycznej elektrostymulacji - technologii zmniejszającej pooperacyjne zapotrzebowanie na leki przeciwbólowe. Urządzenie zostało opracowane przez interdyscyplinarną grupę specjalistów z dziedziny medycyny, elektroniki, inżynierii medycznej, wzornictwa przemysłowego i sztucznej inteligencji i bazuje na innowacyjnej technologii (międzynarodowe zgłoszenia patentowe WO2015071850A1, WO2021071373A1, WO2021177845A1 oraz WO2021101397A1). W randomizowanym, zaślepionym badaniu klinicznym w grupie chorych po zabiegu naprawczym przepukliny pachwinowej, urządzenie zmniejszyło dwukrotnie zapotrzebowanie na opioidowe leki przeciwbólowe². Technologia została wyróżniona w konkursie Eureka DGP na najlepsze polskie wynalazki³.
- W przeszłości osiągnięcie organizacyjne polegające na utworzeniu i przewodniczeniu Studenckiemu Kołu Naukowemu (SKN) przy Katedrze Patomorfologii Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, którego członkowi osiągnęli indywidualne (granty, publikacje, nagrody na konferencjach naukowych) i grupowe sukcesy naukowe (wyróżnienie SKN w rankingach kół naukowych prowadzonych przez Studenckie Towarzystwo Naukowe Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu).
- Członkostwo w Komitecie organizacyjnym konferencji "Optymalna profilaktyka i leczenie chorób onkologicznych", Wrocław, 2012 r. oraz „Integracyjne podejście w profilaktyce i leczeniu chorób”, Wrocław, 2014 r.

Osiągnięcia dydaktyczne

- W latach 2018-2020 prowadzenie ćwiczeń i seminariów z zakresu patologii ogólnej i patomorfologii dla studentów III roku kierunku lekarskiego (studenci polskojęzyczni

² Szmit, M.; Agrawal, S.; Goździk, W.; Kübler, A.; Agrawal, A.; Pruchnicki, P.; Woźniak, M.; Nowak, M.; Bartoszewicz, B.; Rudnicki, J. Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation Reduces Postoperative Analgesic Requirement in Patients Undergoing Inguinal Hernia Repair: A Randomized, Placebo-Controlled Study. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 146. <https://doi.org/10.3390/jcm10010146>

³ <https://www.gazetaprawna.pl/magazyn-na-weekend/artykuly/8148240,ulga-bol-po-operacji-nowotwory-eureka-dgp.html>

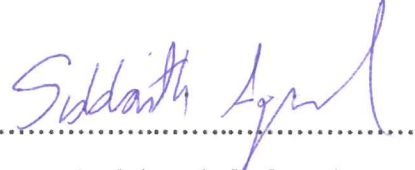
oraz anglojęzyczni).

- Od 2019 roku do dziś nauczyciel akademicki w grupie pracowników badawczo-dydaktycznych w Katedrze i Klinice Chorób Wewnętrznych, Zawodowych, Nadciśnienia Tętniczego i Onkologii Klinicznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. Realizacja ćwiczeń klinicznych z przedmiotu *choroby wewnętrzne* dla studentów IV i V roku Wydziału Lekarskiego, III i IV roku Wydziału Lekarsko-Stomatologicznego oraz IV roku English Division.
- Promotor pomocniczy przewodu doktorskiego wszczętego w 2020 roku w dyscyplinie nauki medyczne pt. „Transdermalna elektroterapeutyczna stymulacja w leczeniu bólu pooperacyjnego” (Promotor: prof. dr hab. Jerzy Rudnicki).
- Opieka naukowa w charakterze mentoringu nad trzema studentami oraz doktorantem, których rezultatem są granty naukowe (m.in. Preludium BIS), nagrody (m.in. Młode Talenty 2021), publikacje oraz doniesienia konferencyjne.

Osiągnięcia popularyzujące naukę

- Współautorstwo książki popularnonaukowej *Conflict Management in Healthcare: Creating a Culture of Cooperation*, która wyjaśnia, jak stworzyć kulturę organizacyjną i rozwijać umiejętności interpersonalne, aby przekształcić codzienne konflikty w sektorze ochrony zdrowia w okazje do poprawy relacji międzyludzkich, zespołowych i organizacyjnych oraz opieki nad pacjentami.
- Współautorstwo artykułów w czasopismach popularyzujących wiedzę z zakresu chirurgii i geriatрії dla lekarzy różnych specjalności:
 - Rola geriatрії we współczesnej onkologii. Siddarth Agrawal, Mateusz Łuc, Filip Winkowski, Karolina Lindner, Małgorzata Sobieszczańska. W: Współczesna geriatria - nowe perspektywy dla pacjentów Wrocław 2017,

- Zakażenia chirurgiczne. Zygmunt Grzebieniak, Ewelina Frejlich, Michał Kazanowski, Kacper Janiszewski, Marcin Zawadzki, Hubert Zawalski, Siddarth Agrawal. W: Przegląd piśmiennictwa chirurgicznego 2013. T.21 Warszawa 2014, Fundacja - Polski Przegląd Chirurgiczny, s.234-246.
- Recenzent artykułów na zaproszenie następujących redakcji: Molecules, Journal of Clinical Medicine, Pharmaceuticals, Tumor Biology, Oncotarget oraz International Journal of Environmental Research and Public Health.
- Organizacja wydarzeń o charakterze popularnonaukowym m.in. Dolnośląski Festiwal Nauki i Noc Laboratoriów na Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu poprzez prowadzenie pokazów i seminariów.



(podpis wnioskodawcy)