

Załącznik 3

Autoreferat w języku polskim przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych w szczególności określonych w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021r. poz 478 z późn. zm.)

1. Dane osobowe

Imię i nazwisko: **Wiktor Stopyra**

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

1993.06.21 – dyplom lekarza, Wydział Lekarski Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

1997.11.17 – dyplom pierwszego stopnia specjalizacji w zakresie okulistyki, Zarząd Wojskowej Służby Zdrowia Ministerstwa Obrony Narodowej

2002.04.15 – dyplom drugiego stopnia specjalizacji w zakresie okulistyki, Pełnomocnik Ministerstwa Obrony Narodowej do Spraw Resortowej Opieki Zdrowotnej

2010.05.20 – dyplom doktora nauk medycznych na podstawie rozprawy doktorskiej „Wpływ filtra światła niebieskiego w sztucznej wewnątrzgałkowej soczewce zwijalnej na widzenie barwne u pacjentów z pseudofakią”,
Wydział Lekarski Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie,
Promotor: dr hab. Bożena Romanowska-Dixon
Recenzenci: prof. dr hab. Marta Misiuk-Hojło
dr hab. Anna Kubatko-Zielińska

2022.07.20 – dyplom studiów podyplomowych w zakresie „Menedżer biznesu – MBA”,
Wyższa Szkoła Nauk Społecznych w Lublinie

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

1993-2010 5 Wojskowy Szpital Kliniczny w Krakowie,
stażysta podyplomowy, asystent, starszy asystent, ordynator

2004 – nadal Sąd Okręgowy w Krakowie,
biegły sądowy w zakresie okulistyki

2010-2014 Szpital Specjalistyczny im. Stefana Żeromskiego w Krakowie,
lekarz kierujący Oddziałem

2012 - nadal Szpital Okulistyczny MW-med w Krakowie,
konsultant medyczny, główny konsultant dydaktyczno-naukowy

2023 – nadal Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Targu,
wykładowca, koordynator zajęć

4. Wskazanie tytułu osiągnięcia naukowego, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021r. poz 478 z późn. zm.) i jego omówienie

a. Tytuł osiągnięcia naukowego:

Analiza dokładności metod kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej w oczach o niestandardowej długości osiowej

b. Autorzy, tytuły publikacji, nazwa czasopisma, rok wydania

- Accuracy of 7 Artificial Intelligence-Based Intraocular Lens Power Calculation Formulas in Extremely Long Caucasian Eyes,
Wiktor Stopyra, Oleksiy Voytsekhivskyy, Andrzej Grzybowski,
American Journal of Ophthalmology, 2025 Mar:271:337-346.
doi: 10.1016/j.ajo.2024.10.033.
IF: 4,1 ; MNiSW: 140
Mój wkład to: koncepcja pracy, zaplanowanie badania, wybór metodyki, zbieranie danych, wprowadzanie danych do arkuszy kalkulacyjnych, analizowanie danych, wizualizacja wyników, walidacja, interpretacja wyników, wyszukiwanie piśmiennictwa, napisanie manuskryptu, edytowanie manuskryptu, korespondencja z redakcją, opracowanie odpowiedzi dla recenzentów, korekcja pracy przed złożeniem do druku, nadzór nad całością prac oraz współuczestnictwo w analizie statystycznej. Mój procentowy udział to 90%.
- Comparison of the accuracy of twenty intraocular lens power calculation formulas in long eyes,
Wiktor Stopyra, Oleksiy Voytsekhivskyy, Andrzej Grzybowski,
Asia-Pacific Journal of Ophthalmology, 2025 Apr 10:100198.
doi: 10.1016/j.apjo.2025.100198.
IF: 4,4 ; MNiSW: 70
Mój wkład to: koncepcja pracy, zaplanowanie badania, wybór metodyki, zbieranie danych, wprowadzanie danych do arkuszy kalkulacyjnych,

analizowanie danych, wizualizacja wyników, walidacja, interpretacja wyników, wyszukiwanie piśmiennictwa, napisanie manuskryptu, edytowanie manuskryptu, korespondencja z redakcją, opracowanie odpowiedzi dla recenzentów, korekcja pracy przed złożeniem do druku, nadzór nad całością prac oraz współuczestnictwo w analizie statystycznej. Mój procentowy udział to 90%.

- Accuracy of 7 artificial intelligence based intraocular lens power calculation formulas in medium-long Caucasian eyes: 2-center study,
Wiktor Stopyra, Oleksiy Voytsekhivskyy, Andrzej Grzybowski
Canadian Journal of Ophthalmology, Journal Canadien d'Ophthalmologie
2025 Feb 26:S0008-4182(25)00039-0.
doi: 10.1016/j.jcjo.2025.01.020.
IF: 3,4 ; MNiSW: 70
Mój wkład to: koncepcja pracy, zaplanowanie badania, wybór metodyki, zbieranie danych, wprowadzanie danych do arkuszy kalkulacyjnych, analizowanie danych, wizualizacja wyników, walidacja, interpretacja wyników, wyszukiwanie piśmiennictwa, napisanie manuskryptu, edytowanie manuskryptu, korespondencja z redakcją, opracowanie odpowiedzi dla recenzentów, korekcja pracy przed złożeniem do druku, nadzór nad całością prac oraz współuczestnictwo w analizie statystycznej. Mój procentowy udział to 90%.
- Accuracy of 20 Intraocular Lens Power Calculation Formulas in Medium-Long Eyes,
Wiktor Stopyra, Oleksiy Voytsekhivskyy, Andrzej Grzybowski
Ophthalmology and Therapy, 2024 Jul;13(7):1893-1907.
doi: 10.1007/s40123-024-00954-7.
IF: 2,6 ; MNiSW: 100
Mój wkład to: koncepcja pracy, zaplanowanie badania, wybór metodyki, zbieranie danych, wprowadzanie danych do arkuszy kalkulacyjnych, analizowanie danych, wizualizacja wyników, walidacja, interpretacja wyników, wyszukiwanie piśmiennictwa, napisanie manuskryptu, edytowanie manuskryptu, korespondencja z redakcją, opracowanie odpowiedzi dla recenzentów, korekcja pracy przed złożeniem do druku, nadzór nad całością prac oraz współuczestnictwo w analizie statystycznej. Mój procentowy udział to 90%.

- Analysis of accuracy of twelve intraocular lens power calculation formulas for eyes with axial hyperopia,
Wiktor Stopyra,
Saudi Journal of Ophthalmology, 2023 May 2;37(2):125-130.
doi: 10.4103/sjopt.sjopt_64_22.
IF: 0,6 ; MNiSW: 70

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

Zaćma jest główną przyczyną ślepoty na świecie, z około 15,2 milionami przypadków, co stanowi 45% osób niewidomych. Zaćma pozostaje również drugą główną przyczyną umiarkowanego i ciężkiego upośledzenia wzroku, z około 78,8 milionami przypadków, co stanowi 39% globalnego upośledzenia wzroku. Ślepota wynikająca z zaćmy jest w pełni odwracalna. Operacja jest jedynym skutecznym sposobem leczenia zaćmy. Pomimo ogromnego postępu w tej dziedzinie, dane z Europejskiego Rejestru Wyników Jakości dla Zaćmy i Chirurgii Refrakcyjnej wskazują, że tylko 73,7% oczu osiąga błąd przewidywania (PE) w zakresie $\pm 0,5D$ po operacji zaćmy. Prawidłowa refrakcja pooperacyjna zależy od dokładności przedoperacyjnych danych biometrycznych, takich jak długość osiowa (AL), keratometria (K), głębokość komory przedniej (ACD), których niedokładność pomiaru może powodować odpowiednio 36%, 22%, 42% błędów, ale przede wszystkim zależy od oszacowania efektywnej pozycji soczewki (ELP) wynikającej z wyboru odpowiedniej formuły obliczania mocy soczewki wewnątrzgałkowej (IOL).

Już w 1967r. Swiatosław Fiodorow opublikował pierwszą powszechnie znaną metodę kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej. Od tej pory powstało kilka generacji metod obliczania mocy implantu. Różnią się one wykorzystywanymi danymi przedoperacyjnymi (AL, K, ACD, grubość soczewki (LT), średnica rogówki (WTW), wiek, płeć itd.) ale przede wszystkim różnym mechanizmem wykorzystania tych danych, co przedstawił Douglas Koch w 2017r, wyróżniając metody oparte na optyce, na danych liczbowych (w tym na sztucznej inteligencji (AI), oraz ich połączenie. Wraz z dynamicznym rozwojem AI, w 2024r. Giacomo Savini zmodyfikował klasyfikację Kocha znacznie rozbudowując segment metod hybrydowych wykorzystujących AI poprzez dodanie formuł opartych na śledzeniu promieni świetlnych i na zdolności skupiającej układu optycznego.

Dokładność formuł obliczania mocy soczewki wewnątrzgałkowej może być oceniana w różny sposób. Bardzo istotnym parametrem jest PE zdefiniowany jako różnica między rzeczywistym pooperacyjnym wynikiem refrakcji wyrażonym jako ekwiwalent sferyczny (równy sumie mocy sferycznej i połowy mocy cylindrycznej) a refrakcją przewidywaną przez daną metodę kalkulacji mocy IOL. Wartość dodatnia wskazuje na błąd nadwzroczny, a wartość ujemna na krótkowzroczny. Częściej jednak wykorzystuje się błąd bezwzględny (AE) czyli wartość bezwzględną błędu przewidywania. AE służy do określenia odsetka oczu z PE w dowolnym przedziale np. $\pm 0.25D$, $\pm 0.5D$, $\pm 0.75D$ lub $\pm 1.0D$. W praktyce najczęściej korzystamy z wartości $\pm 0.5D$. Dodatkowo sam AE jest wykorzystywany w różnych odmianach tj. jako średni błąd bezwzględny (MAE), jego odchylenie standardowe (SD) lub mediana błędu bezwzględnego (MedAE), zalecana przez Kennetha Hoffera z uwagi na fakt, że AE nie ma rozkładu normalnego. W ostatnich latach Jack Holladay zaproponował średni kwadratowy błąd bezwzględny (RMSAE) jako alternatywę dla SD do przedstawiania rozkładu PE dla podgrup z niezerowymi błędami przewidywanymi np. w oczach długich, krótkich, lub po przebytej laserowej korekcji wzroku. RMSAE wydaje się być zatem najbardziej przydatny, gdyż największe kontrowersje w wyborze metody kalkulacji mocy implantu wzbudzają oczy o niestandardowej długości osiowej lub keratometrii.

Celem rozprawy habilitacyjnej jest analiza dokładności najczęściej stosowanych formuł kalkulacji mocy IOL z uwzględnieniem tych najnowszych zazwyczaj opartych na AI, w oczach o niestandardowej długości osiowej tj. gałkach skrajnie długich ($AL \geq 30.0$ mm), długich (29.99 mm $\geq AL \geq 26.0$ mm), średnio długich (25.99 mm $\geq AL \geq 24.50$ mm) oraz krótkich ($AL \leq 22.0$ mm). Zbadano łącznie 581 oczu dorosłych pacjentów rasy kaukaskiej, którzy przebyli niepowikłaną fakoemulsyfikację zaćmy z wszczepem sztucznej zwijalnej w okresie od stycznia 2016r. do lipca 2024r. Analizowano dokładność 23 metod kalkulacji mocy IOL, w tym 8 formuł opartych na sztucznej inteligencji, używając różne narzędzia, najczęściej odsetek oczu z PE w przedziale $\pm 0.5D$ i $\pm 1.0D$, rzadziej RMSAE, MedAE, SD i MAE. W obliczeniach szczególną uwagę zwrócono na odpowiedni dobór stałej A rekomendowanej osobno dla każdej formuły i znajdującej się na stronie internetowej odpowiedniego kalkulatora. Z kolei nie uwzględniano wpływu takich parametrów jak K, ACD czy LT, gdyż wielokrotnie stwierdzono znaczne odchylenie w błędach przewidywania większości formuł, gdy zostały one wykreślone nie tylko w stosunku do AL ale także K, ACD i LT. W każdej pracy za poziom istotny statystycznie przyjęto $p < 0.05$, chyba że stosowano poprawki Bonferroniego modyfikując jego wartość.

- *Accuracy of 7 Artificial Intelligence-Based Intraocular Lens Power Calculation Formulas in Extremely Long Caucasian Eyes*

Analizowano dokładność 7 metod kalkulacji mocy implantu opartych na sztucznej inteligencji (Hill-RBF 3.0, Kane, Pearl-DGS, Hoffer QST, Ladas Super Formula AI (LSF AI), Karmona i Zhu-Lu) w gałkach o długości osiowej przekraczającej 30 mm. Badanie dotyczyło oczu rasy kaukaskiej co jest unikalnym tematem, gdyż taki materiał pojawiał się dotychczas tylko w pracach azjatyckich z uwagi na znaczne rozpowszechnienie wysokiej miopii na Dalekim Wschodzie. Nowatorstwo pracy polegało również na zastosowanej metodologii, gdzie do porównania formuł użyto RMSAE i dodatkowo MedAE oraz odsetek oczu z PE w przedziale $\pm 0.5D$ i $\pm 1.0D$. Pomimo że ilość włączonych do badania oczu nie była duża (48), to jednak przekraczała ona minimalną wielkość próbki do uzyskania poziomu istotności równego 95%, która powinna wynosić 43. Uwzględniając RMSAE, najlepszy wynik tj. najniższą wartość RMSAE uzyskała formuła Hill-RBF 3.0 (0.788) przed Pearl-DGS (0.808) i Hoffer QST (0.831), przy czym statystyczną zależność wykazano tylko pomiędzy Hill-RBF 3.0 a Karmona ($p=0.021$). W kontekście MedAE najniższe wartości uzyskały kolejno formuły: Hoffer QST (0.442), Kane (0.473), Pearl-DGS (0.487) i Hill-RBF 3.0 (0.490), przy czym statystycznie dokładniejszy był tylko Hoffer QST i Hill-RBF 3.0 wobec LSF AI (odpowiednio $p=0.013$ i $p=0.008$). Z kolei największy odsetek oczu z PE w przedziale $\pm 0.5D$ uzyskały Hill-RBF 3.0, Hoffer QST i Kane (wszystkie równo po 54.17%), z tym, że Hill-RBF 3.0 i Kane były statystycznie bardziej dokładne niż Karmona i LSF AI, natomiast Hoffer QST tylko wobec LSF AI. Pewnym ograniczeniem badania może być fakt, że nie analizowano wpływu rozszerzenia źrenicy na otrzymane wyniki. Jednak opublikowane artykuły na ten temat uwzględniały tylko formuły oparte na mechanizmie optycznym, a nie zawierały takich, które stosują AI. Podsumowując, w badaniu wykazano, że w oczach o długości osiowej większej niż 30.0 mm przy kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej najlepsze wyniki dają formuły Hill-RBF 3.0, Hoffer QST i Kane. Istotny jest fakt, że wszystkie te formuły są dostępne poprzez swoje kalkulatory online, a dodatkowo są one umieszczone na stronie ESCRS, gdzie po jednorazowym wprowadzeniu danych biometrycznych pacjenta uzyskujemy moc implantu obliczonego aż 7 metodami. Z kolei dość niski odsetek oczu z PE $\pm 0.5D$ ($\leq 54.17\%$), czyli znacznie niższy niż raportowany przez EUREQUO (73.7%) świadczy o istotnych trudnościach w precyzyjnym obliczeniu mocy IOL w oczach ekstremalnie miopijnych.

- *Comparison of the accuracy of twenty intraocular lens power calculation formulas in long eyes*

Porównano precyzję obliczenia mocy soczewki wewnątrzgałkowej aż 20 formuł tj. Hoffer Q, Holladay 1, Haigis, Holladay 2, SRK/T, Barrett Universal II, Castrop, EVO 2.0, Hill-RBF 3.0, Hoffer QST, K6, Kane, Karmona, LSF AI, Naeser 2, Olsen (standalone), PEARL-DGS, T2, VRF and VRF-G (w tym 6 opartych na AI) w oczach o długości osiowej w przedziale od 26.00mm do 29.99mm. Praca jest wyjątkowa z uwagi na zestawienie aż 20 metod kalkulacji mocy implantu, co jest rzadkością we współczesnym piśmiennictwie. Kolejne jej zalety to spora ilość kaukaskich oczu o długości przekraczającej 26 mm, co wg AAO jest już kwalifikowane jako wysoka krótkowzroczność oraz zastosowanie RMSAE tj. najbardziej nowoczesnej głównej miary wyniku. Najniższą wartość RMSAE osiągnęła szeroko stosowana formuła SRK/T (0,349), a kolejne 6 metod uzyskało wyniki bardzo zbliżone tj. T2 (0.376), LSF AI (0.376), VRF-G (0.384), Barrett Universal II (0.385), Hill-RBF 3.0 (0.385) i Haigis (0.386). Na przeciwnym biegunie znalazły się Holladay 1 (0.519), Olsen (standalone) (0.505) oraz Hoffer Q (0.497). Uwzględniając MedAE najbardziej precyzyjne okazały się: VRF-G (0.256), Barrett Universal II, Hill-RBF 3.0 i LSF AI (wszystkie po 0.260) i T2 (0.263) a najmniej Holladay 1 (0.410), Hoffer Q i Olsen (standalone) (każda po 0.350). Biorąc pod uwagę najbardziej praktyczny parametr tj. odsetek oczu z PE $\pm 0.5D$ najkorzystniej wypadło SRK/T (84.97%) a następnie kilka formuł z wynikami bardzo zbliżonymi do siebie tj. VRF-G (81.70%), Haigis (81.05%), Kane, T2, LSF AI (wszystkie po 80.39%), Barrett Universal II, Pearl-DGS i EVO 2.0 (wszystkie po 79.74%). Najślabiej zaprezentowały się Holladay 1 (60.78%), Hoffer Q (64.05%) i Olsen standalone (68.63%). Ograniczeniem badania jest pominięcie w kalkulacji formuły Okulix oraz najnowszych wykorzystujących AI tj. Nallasamy i Zhu-Lu. Badanie potwierdziło zatem, że kalkulując moc implantu w gałce długiej z AL w zakresie od 26.00 mm do 29.99 mm należy unikać formuł Holladay 1, Hoffer Q i Olsen standalone. Natomiast do wyboru jest szereg formuł (w tym trzeciej (SRK/T) i czwartej generacji (Haigis), które nie ustępują tym najnowszym jak Barrett Universal II, Hill-RBF 3.0, LSF AI, VRF-G czy Kane. W praktyce klinicznej SRK/T, ze względu na swoją łatwą dostępność, jest znakomitą alternatywą w szybkim osiągnięciu dokładnych wyników obliczeń, zwłaszcza gdy środowisko sprzętowe jest ograniczone.

- *Accuracy of 7 artificial intelligence based intraocular lens power calculation formulas in medium-long Caucasian eyes: 2-center study*

Badano dokładność 7 formuł opartych na sztucznej inteligencji (Hill-RBF 3.0, Kane, Pearl-DGS, LSF AI, Hoffer QST, Karmona i Nallasamy) w oczach o długości od 24.50 mm do 25.99 mm. Jest to jedna z bardzo nielicznych prac nad gałkami średnio-

długimi, których odrębność zauważył już w 2000r. Kenneth Hoffer, a potwierdził Jack Kane w 2017r. Praca różni się od pozostałych odmienną metodologią - zgodnie z rekomendacją Hoffera do badania włączono tylko jedno oko każdego pacjenta, zerowano błąd przewidywania, a jako główną miarę wyniku zastosowano SD. Otrzymane wyniki w kategorii SD potwierdziły dokładność Hill-RBF 3.0 (0.324), ale zwróciły uwagę na formułę Karmona (0.322). Z kolei na drugim biegunie znalazł się Kane (0.351), Nallasamy (0.345) i Hoffer QST (0.344). Nie odnotowano jednak różnic statystycznych ($p \geq 0.362$). Najwyższy odsetek oczu z PE $\pm 0.5D$ uzyskała Karmona (89.67%), tuż przed Hill-RBF 3.0, Pearl-DGS i LSF AI (wszystkie po 87.50%), a najniższy Kane (84.78%) jednak również bez żadnych różnic statystycznych ($p \geq 0.490$). Ograniczeniem badania może pominięcie formuł Zhu-Lu i Zeiss AI. Jednak Zhu-Lu jest dedykowany gałkom o długości > 26.00 mm, a internetowy kalkulator Zeiss AI jest dostępny jedynie na terenie USA. Natomiast brak rozpatrywania szerokości źrenicy nie wpływał negatywnie na otrzymane wyniki, gdyż wszystkie doniesienia w tym zakresie dotyczą tylko formuł kalkulacji mocy implantu, które nie są oparte na AI. Dodatkowo, nie analizowano czasu wykonania pomiarów biometrycznych. Niektórzy autorzy sugerują, że na ocenę AL może wpływać czas sporządzonych odczytów biometrycznych w ciągu dnia, a ta zmienność jest istotna klinicznie i może mieć wpływ na ocenę AL, a w konsekwencji PE i dokładność badanych formuł. Podsumowując można uznać, że w gałkach średnio-długich wszystkie badane oparte na AI formuły kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej są porównywalnie dokładne. Koniecznie należy zwrócić uwagę na fakt, że wszystkie one uzyskały odsetek oczu z PE $\pm 0.5D$ powyżej 80%, zatem znacznie lepszy niż średnia podana przez EUREQUO (73.7%). Z klinicznego punktu widzenia pewną niedogodnością pozostaje fakt, że tylko 4 z nich są uwzględnione przez kalkulator ESCRS, natomiast pozostałe tj. Karmona, LSF AI i Nallasamy są dostępne jedynie na własnych stronach internetowych.

- *Accuracy of 20 Intraocular Lens Power Calculation Formulas in Medium-Long Eyes*

Kolejne badanie nad gałkami średnio-długimi, tym razem analizujące dokładność aż 20 formuł (Holladay1, SRK/T, Hoffer Q, Holladay 2, Haigis, Barrett Universal II, Kane, K6, Olsen (OLCR), Olsen (standalone), PEARL-DGS, LSF AI, T2, EVO, VRF, Hoffer QST, Castrop, VRF-G, Karmona i Naeser 2). Największe zalety artykułu to unikalny, rozpatrywany przedział długości gałek ocznych, duża ilość porównywanych formuł kalkulacji mocy implantu oraz RMSAE jako główna miara wyniku zalecana przez najbardziej opiniotwórcze osoby w tej dziedzinie tj. Jack Holladay, Warren Hill czy Li

Wang. Badano 124 oczu dziewięćdziesięciu pięciu pacjentów, co jednak nie mogło być ograniczeniem, gdyż wyliczono na wstępie, że minimalna wielkość próbki wymagana do osiągnięcia poziomu istotności równego 95% wynosiła 94 oczu. Najniższą wartość RMSAE uzyskały SRK/T (0.206), Holladay 1 (0.260) oraz T2 (0.261), natomiast najwyższą Olsen (OLCR) (0.504), Castrop (0.442) i Naeser 2 (0.400). Uwzględniając MedAE najkorzystniej zaprezentowały się SRK/T (0.120), Barrett Universal II i LSF AI (każda po 0.150), a najsłabiej Olsen (OLCR) (0.315), Castrop (0.261) i Holladay 2 (0.255). Najwyższy odsetek oczu z PE $\pm 0.5D$ uzyskała SRK/T (97.58%), T2 i Holladay 1 (każda po 93.55%), a najniższy Olsen (OLCR) (71.77%), Castrop (75.00%) i Naeser 2 (79.03%). Ograniczeniem badania jest jego retrospektywny charakter, a także pominięcie w obliczeniach znanych formuł np. Hill-RBF lub Okulix. Nie analizowano również wpływu wieku pacjenta na otrzymane wyniki, jednak istniejące w tym zakresie artykuły rozpatrywały dziecięce gałki oczne, a nie u dorosłych. W podsumowaniu należy wskazać, że wciąż bardzo szeroko stosowana formuła SRK/T precyzyjnie oblicza moc sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej w przypadku gałek o długości osiowej w zakresie od 24.50 mm do 25.99 mm. Jest to szczególnie ważne dla ośrodków, które kalkulacje mocy implantu opierają wciąż o formuły trzeciej generacji. Pomimo że w badaniu wykazano wiele różnic statystycznych, to jednak praktycznie wszystkie formuły (z wyjątkiem Olsen OLCR) osiągnęły odsetek oczu z PE $\pm 0.5D$ co jest zgodne ze standardami EUREQUO.

- *Analysis of accuracy of twelve intraocular lens power calculation formulas for eyes with axial hyperopia*

Analizowano dokładność 12 metod kalkulacji mocy implantu (Holladay1, SRK/T, Hoffer Q, Holladay 2, Haigis, Barrett Universal II, Hill-RBF, Pearl-DGS, LSF AI, Kane, EVO i K6) w gałkach o długości osiowej < 22.00 mm. Zaletą artykułu jest z pewnością sam materiał, gdyż w pracach nad precyzją formuł oczy nadwzroczne są znacznie rzadziej rozpatrywane niż krótkowzroczne. Wszyscy pacjenci byli zoperowani przez tego samego chirurga i mieli wszczepiony ten sam model sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej, co może świadczyć o pewnej stronniczości i ograniczać generalizowanie wyników w przypadku innych rodzajów implantu. Jednak już Hoffer zauważył, że w praktyce klinicznej istnieją dwie filozofie dotyczące najbardziej odpowiedniej metody oceny wyników formuł kalkulacji mocy soczewek wewnątrzgałkowych. W badaniu zastosowano metodę opartą na standaryzacji w gromadzeniu danych biometrycznych, wykorzystując tylko 1 chirurga oraz 1 model soczewki wewnątrzgałkowej, pozostawiając formuły jako jedyną zmienną. Bardzo

oryginalna jest metodologia z użyciem wykresu Blanda-Altmana. Najniższą wartość MAE uzyskała formuła Kane (0.09), przed EVO (0.12) oraz Hill-RBF (0.17), natomiast najwyższą Pearl-DGS (0.39), K6 (0.37) i Holladay 1 (0.31). Rozpatrując przedział ufności w analizie Blanda-Altmana otrzymano bardzo zbliżoną kolejność tj.

najmniejszy dla Kane (0.4923) i dalej EVO (0.5815) oraz Hill-RBF (0.7740), a na drugim biegunie Pearl-DGS (1.6485), K6 (1.5622) i Haigis (1.4821). Biorąc pod uwagę odsetek oczu z PE $\pm 0.5D$ to najkorzystniej wypadły formuły Kane, EVO, Hill-RBF i Hoffer Q, a najslabiej Haigis i Holladay 1. Choć analizowano dokładność aż 12 formuł, to jednak pominięto tak cenione jak Hoffer QST, Olsen czy Okulix.

Dodatkowym ograniczeniem badania jest też stosunkowo wąski przedział rozpatrywanej długości osiowej tj. $20.02 \text{ mm} \leq AL \leq 21.98 \text{ mm}$, choć trzeba przyznać, że artykuły dotyczące oczu krótszych niż 20.00 mm są publikowane wyjątkowo rzadko. Badanie wykazało, że w oczach nadwzrocznych formuły Kane, EVO i Hill-RBF bardzo dokładnie obliczają moc sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej.

Wszystkie one są zawarte w kalkulatorze ESCRS, gdzie jednorazowe wprowadzenie danych biometrycznych pacjenta pozwala obliczyć moc implantu wg dostępnych tam formuł. Można również wykorzystać indywidualne strony internetowe wymienionych formuł.

d. Wnioski:

- Nie ma jednej uniwersalnej formuły kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej, która z jednakowo dużą dokładnością może być stosowana w gałkach o różnej długości osiowej.
- Największe pooperacyjne niespodzianki refrakcyjne dotyczą oczu o skrajnych długościach, zwłaszcza ekstremalnie długich, gdzie odchylenie od przeciętnej długości może sięgać około 10 mm.
- Obliczanie mocy implantu w gałkach o długości zbliżonej do standardowej np. średnio-długich jest stosunkowo dokładne bez względu na wybór formuły i w kategorii odsetka oczu z PE $\pm 0.5 D$ przewyższa dane publikowane przez EUREQUO tj. 73.7%.
- SRK/T choć jest formułą trzeciej generacji, to wciąż jest dokładnym narzędziem w kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej zwłaszcza w oczach średnio-długich i długich, co z uwagi na jej łatwą dostępność umożliwia szybkie uzyskanie stosunkowo precyzyjnych wyników.
- Metody oparte na sztucznej inteligencji jak Hill-RBF 3.0 czy Kane są znakomitą alternatywą w obliczaniu mocy implantu w oczach skrajnie-długich i krótkich.

- Stałe doskonalenie formuł stosujących AI w związku z wykorzystaniem danych z coraz większej ilości oczu pozwala oczekiwać, że w najbliższej przyszłości będą to najbardziej dokładne metody kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej.

e. Możliwość wykorzystania wyników i dalsze kierunki badań.

Permanentny wzrost oczekiwań pacjenta odnośnie efektu refrakcyjnego operacji zaćmy pokazuje jak ważny jest prawidłowe przygotowanie pacjenta do zabiegu, w szczególności precyzyjna kalkulacja mocy sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej. Na tym skoncentrowane są obecnie badania, powstają nowe formuły kalkulacji mocy implantu, a ich wyniki są powszechnie publikowane i komentowane. Głosem w dyskusji jest z pewnością zestawiony powyżej dorobek autora.

Wymiana doświadczeń jest w tym przypadku szczególnie ważna. W tym celu współpracuję z kilkoma osobami opiniotwórczymi w tym zakresie tj. Oleksiyem Voytsekhivskiyem (autorem formuł VRF i VRF-G), Achimem Langenbucherem (współtwórcą formuły Castrop) oraz Davidem Cookiem (autorem formuły Cooke K6), co zaowocowało wieloma wspólnie opublikowanymi artykułami, a przede wszystkim dostarczyłem im kolejny materiał do udoskonalenia tamtych formuł. W przygotowaniu są kolejne prace z Kennethem Hofferem (twórcą formuł Hoffer Q, Hoffer H, Hoffer QST), Xangiją Zhu (współautorką formuły Zhu-Lu) oraz z Douglasem Kochem (współtwórcą modyfikacji wielu formuł trzeciej i czwartej generacji z uwzględnieniem osiowej długości gałki ocznej, oraz kalkulatora ASCRS dla oczu po przebytej laserowej korekcji wzroku). Im większy przeanalizowany materiał, tym większa dokładność formuł, zwłaszcza w przypadku metod opartych na sztucznej inteligencji. Powszechnie wiadomo, że Hill-RBF 3.0 (opracowana na ponad 30 000 gałek) daje bardziej dokładne wyniki niż Hill-RBF 2.0 (stworzona na bazie ok. 12 000 gałek).

Kontakty indywidualne są ważne, ale bardziej spektakularne byłoby stworzenie globalnych baz danych. Taką namiastką mogą być kalkulatory on-line, pod warunkiem, że będzie możliwość wprowadzenia refrakcji pooperacyjnej. Wspólnie z Davidem Carmona Gonzalezem (autorem formuły Karmona) mamy wstępne ustalenia w tym zakresie. Zdecydowana większość najnowszych formuł, w tym wszystkie stosujące sztuczną inteligencję są osiągalne internetowo, zatem można to wykorzystać do ich udoskonalania.

Cenną inicjatywą jest ewidencja kalkulatorów wielu formuł, tak aby jednorazowe wprowadzenie wyników przedoperacyjnych dało możliwość uzyskania mocy implantu wg wielu formuł. ESCRS zestawiło na swojej stronie internetowej 7 metod (Barrett

Universal II, Cooke K6, EVO, Hill-RBF, Hoffer QST, Kane, Pearl-DGS) co znakomicie uzupełnia ofertę powszechnie stosowanego biometru IOL Master 700 z pięcioma starszymi formułami (Hoffer Q, Holladay 1, SRK/T, Haigis i Holladay 2).

Uwzględnienie kalkulatora ESCRS w urządzeniu do pomiarów biometrycznych dałoby chirurgom większą możliwość wyboru odpowiedniej formuły w znacznie krótszym czasie. Jest to jeden z tematów dorocznych spotkań członków IOL Power Club, gdzie na przyszłoroczną edycję uzyskałem zaproszenie od założyciela klubu - Kennetha Hoffer'a.

Oczywiście idealnym rozwiązaniem byłoby opracowanie jednej uniwersalnej formuły możliwej do zastosowania w każdym oku, bez względu na wielkość AL, K, ACD czy przebytą laserową korekcję wzroku. Taką wizję ma Graham Barrett (autor Barrett Universal II, Barrett True-K, Barrett toric calculator), jednak wielość i rozpiętość stosowanych parametrów znacznie utrudnia realizację tego ambitnego przesłania. Zastosowanie AI w tym przypadku z olbrzymią bazą danych umiejscowionej w chmurze zgodnie z koncepcją Jacka Kane'a jest obiecujące.

W precyzyjnej kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej największym wyzwaniem są oczy o niestandardowych parametrach biometrycznych, w szczególności AL. Dużym problemem są również gałki ze stożkiem rogówki (ze skrajnymi wartościami K), po przebytej witrektomii, po laserowej korekcji wzroku oraz oczy u dzieci. W dorobku autora jest już praca o obliczaniu mocy implantu w gałkach pediatrycznych, na publikację czeka artykuł dotyczący oczu po refrakcyjnych operacjach na rogówce, w przygotowaniu manuskrypt o stożku rogówki oraz o witrektomii. Celem autora jest zebranie w jednej monografii praktycznych wskazówek odnośnie obliczania mocy implantu w przypadkach, gdzie ryzyko niespodzianki refrakcyjnej jest największe.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Jestem autorem 34 artykułów, w tym 16 prac oryginalnych oraz 18 poglądowych. Dziesięć artykułów zostało opublikowanych w czasopismach z IF (łącznie IF=26.566), a 24 w czasopismach bez IF (łącznie 1246 pkt MNiSW). Wg bazy Scopus posiadam 175 cytowań, a mój indeks Hirscha wynosi 9. Dodatkowo opublikowałem 2 książki, przy czym jedna z nich miała aż 4 wydania.

Tematy moich zainteresowań naukowo-badawczych można pogrupować w następujące obszary zagadnień:

- Orzecznictwo okulistyczne

- Kalkulacja mocy soczewki wewnątrzgałkowej w trudnych przypadkach
- Suche oko
- Widzenie barw

a. Orzecznictwo okulistyczne

Ustawa o zawodzie lekarza z dnia 5 grudnia 1996 r. (Dziennik Ustaw z 2024 r.; poz. 1287, 1897 - tekst jednolity) nakłada na lekarza obowiązek wydawania opinii i orzeczeń lekarskich. Mogą one być przeznaczone dla zakładów pracy, instytucji ubezpieczeniowych, komisji wojskowych, organów administracji oraz wymiaru sprawiedliwości. Okulistyka jest specjalizacją, w której orzecznictwo stanowi istotną część praktyki lekarskiej. Konsultacje okulistyczne wymagane są często podczas badań pracowniczych (wstępnych i okresowych), przy orzekaniu o rencie i inwalidztwie, w czasie badań kierowców i kandydatów na kierowców oraz żołnierzy zawodowych. Niejednokrotnie okuliści powoływani są jako biegli sądowi przez instytucje wymiaru sprawiedliwości czy organów ścigania. Znajomość podstawowych, a przede wszystkim aktualnie obowiązujących zasad orzekania w zakresie chorób oczu wydaje się być jedną z kluczowych umiejętności każdego okulisty. Jako długoletni biegły sądowy przy Sądzie Okręgowym w Krakowie oraz orzecznik na potrzeby Rejonowej Wojskowej Komisji Lekarskiej w Krakowie swoje doświadczenia i przemyślenia zebrałem w następujących podręcznikach

- Badanie okulistyczne w Medycynie Pracy, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław, 2022
- Orzecznictwo Okulistyczne, Wydanie IV, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław, 2019
- Orzecznictwo Okulistyczne, Wydanie III, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław, 2012
- Orzecznictwo Okulistyczne, Wydanie II, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław, 2008
- Orzecznictwo Okulistyczne, Kompendium, Górnicki Wydawnictwo Medyczne, Wrocław, 2006

Opublikowałem również wiele artykułów w tym temacie:

- Comparison of ophthalmological standards applicable to drivers in Poland and the United Kingdom with the European Union recommendations, Oftalmologicheskii Zhurnal, 2022

- Ophthalmological standards in occupational medicine – comparison of the Polish and British models based on selected current examples, Klinika Oczna, 2021
- Current ophthalmological norms for drivers – how does Poland compare with other countries?, Klinika Oczna, 2020
- Kryteria okulistyczne obowiązujące posługujących się bronią, Magazyn Lekarza Okulisty, 2020
- Narząd wzroku a służba w Państwowej Straży Pożarnej, Magazyn Lekarza Okulisty, 2019
- Lotnik czy marynarz - kto powinien widzieć lepiej?, Magazyn Lekarza Okulisty, 2019
- Czy prawo jazdy tylko dla osób z dobrym wzrokiem?, Magazyn Lekarza Okulisty, 2019
- O kryteriach okulistycznych w Medycynie Pracy raz jeszcze, Magazyn Lekarza Okulisty, 2019
- Kryteria okulistyczne obowiązujące przy obsłudze urządzeń mechanicznych, Magazyn Lekarza Okulisty, 2018
- Normy okulistyczne dla pracujących na wysokości, Magazyn Lekarza Okulisty, 2018
- Wybrane zagadnienia z orzecznictwa w okulistyce, Okulistyka, 2013
- Normy okulistyczne w Medycynie Pracy, Okulistyka, 2012
- Okulistyczne aspekty orzekania o inwalidztwie, Okulistyka, 2011

Od wielu prowadziłem i prowadzę nadal kursy z zakresu orzecznictwa okulistycznego na konferencjach naukowych (Warszawa, Wrocław, Katowice, Bydgoszcz, Wisła). Przez długi okres redagowałem w Przeglądzie Okulistycznym stałą rubrykę „okulistyka a prawo”.

b. Kalkulacja mocy soczewki wewnątrzgałkowej w trudnych przypadkach

Pomimo olbrzymiego postępu w chirurgii zaćmy wciąż zdarzają się przypadki z niesatysfakcjonującą refrakcją pooperacyjną. Wysiłki w kierunku poprawy takiego stanu rzeczy realizowane są w kilku płaszczyznach tj. udoskonalenie technik chirurgicznych, produkowanie bardziej precyzyjnych soczewek wewnątrzgałkowych, konstruowanie dokładniejszych urządzeń biometrycznych oraz tworzenie nowych formuł kalkulacji mocy implantu. Prawidłowe obliczanie mocy soczewki wewnątrzgałkowej może być pasjonujące, zwłaszcza jeśli dotyczy przypadków

niestandardowych. Jest to temat mojego rozdziału w publikacji angielskojęzycznej oraz wielu moich artykułów i wystąpień zjazdowych na całym świecie (ESCRS, APACRS, SASCRS, ARVO, WOC, SOE, APAO, PAAO, EPOS, FOB, PTO, RSO, GOS)

- Overview of intraocular lens power calculation formulas based on artificial intelligence, rozdział książki AI in Ophthalmology, Springer, 2025
- Prediction of Seven Artificial Intelligence-Based Intraocular lens Power Calculation Formulas in Medium-Long Caucasian Eyes, Life (Basel), 2025
- Intraocular Lens Power Calculation Formulas in Children—A Systematic Review, Journal of Clinical Medicine, 2024
- A Review of Intraocular Lens Power Calculation Formulas Based on Artificial Intelligence, Journal of Clinical Medicine, 2024
- Intraocular lens power calculation after corneal refractive surgery, Acta Ophthalmologica, 2024
- Analysis of accuracy of twelve intraocular lens power calculation formulas for eyes with axial hyperopia, Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2023
- Intraocular Lens Power Calculation Formulas—A Systematic Review, Ophthalmology and Therapy, 2023
- Analysis of accuracy of twelve intraocular lens power calculation formulas for eyes with axial myopia, Taiwan Journal of Ophthalmology, 2022
- Effectiveness, Sensitivity, and Specificity of Intraocular Lens Power Calculation Formulas for Short Eyes, Turkish Journal of Ophthalmology, 2022
- Comparison of the accuracy of six intraocular lens power calculation formulas for eyes of axial length exceeding 25.0 mm, Journal Français d'Ophtalmologie, 2021
- The Exactness of Intraocular Lens Power Calculation Formulas for Short Eyes and Correlation Between Method Accuracy and Eyeball Axial Length, Ceska a Slovenska Oftalmologie: Casopis Ceske Oftalmologicke Spolecnosti a Slovenske Oftalmologicke Spolecnosti, 2022
- The accuracy of intraocular lens power calculation formulas for eyes longer than 25.00 mm and the correlation between method accuracy and eyeball axial length, Klinika Oczna, 2021
- Dokładność metod kalkulacji mocy soczewek wewnątrzgałkowych implantowanych do gałek ocznych o długości nieprzekraczającej 22,0 mm, Okulistyka, 2017

- The accuracy of IOL power calculation formulas for eyes of axial length exceeding 24.5 mm., Klinika oczna, 2013

c. Suche oko

Zespół suchego oka (DED) jest wieloczynnikową chorobą powierzchni oka charakteryzującą się utratą homeostazy filmu łzowego i towarzyszącymi jej objawami ocznymi, w której niestabilność i hiperosmolarność filmu łzowego, zapalenie i uszkodzenie powierzchni oka oraz nieprawidłowości neurosensoryczne odgrywają rolę etiologiczną. Rozpowszechnienie DED waha się od 5 do nawet 50% populacji. Bez leczenia choroba może postępować prowadząc do trwałego uszkodzenia oczu. Obecne strategie leczenia DED są w dużej mierze ograniczone do stosowania różnych preparatów sztucznych łez, które zapewniają jedynie krótkotrwałą ulgę w objawach choroby i nie zajmują się stanem zapalnym powierzchni oka, który jest jej głównym patofizjologicznym składnikiem. Wykazano, że miejscowe steroidy są skuteczne w zmniejszaniu objawów DED, jednak ich oczne skutki uboczne, takie jak nadciśnienie wewnątrzgałkowe i zaćma, wykluczają je z długoterminowej terapii. Zatem w leczeniu DED należy stosować inne leki przeciwzapalne np. cyklosporynę A, która wykazała znaczące korzyści w umiarkowanym i ciężkim DED. Zagadnienia związane z leczeniem DED były tematem kilku moich publikacji oraz wystąpień zjazdowych (ASCRS, ARVO, COPHy)

- The impact of alpha lipoic acid eyedrops on tear break-up time in patients with dry eye disease, Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2019
- Assessment of the efficacy of 0.1% cyclosporine A cationic emulsion in the treatment of dry eye disease during COVID-19 pandemic, Romanian Journal of Ophthalmology, 2023
- Wpływ kropli nawilżających do oczu w postaci nanoemulsji kationowej (Cationorm) na barwienie fluoresceiną rogówki i czas przzerwania filmu łzowego u pacjentów z zespołem suchego oka, Okulistyka, 2018

d. Widzenie barw

Barwa to wrażenie psychofizyczne odczuwane za pośrednictwem zmysłu wzroku pod wpływem światła o określonym składzie widmowym. Charakteryzują ją następujące obiektywne parametry formułujące tzw. bryłę barw: odcień (walor, ton, chromatyczność), nasycenie (czystość) oraz jasność (jaskrawość, natężenie). Światło białe jest mieszaniną energii świetlnej o długości fali od około 400 nm do około 750

nm. Promień takiej mieszaniny barw w wolnej przestrzeni rozchodzi się z prędkością 300 000 km/sek. Na użytek modeli doświadczalnych i matematycznych możemy traktować światło białe jako sumę pełnego natężenia trzech barw prostych, nazywanych z tego powodu barwami podstawowymi: czerwona (R), zielona (G), niebieska (B). Ogólny wzór barwy (C) można przedstawić następująco:

$$C = xR + yG + zB$$

gdzie x, y, z to współczynniki zmienne dla różnych barw.

Temat widzenia barw był rozpatrywany w kilku moich artykułach oraz był przedmiotem doniesień zjazdowych (ESCRS, WOC, EURETINA, EPOS)

- Wpływ kwasu alfa-liponowego na widzenie barw u chorych na cukrzycę, Okulistyka, 2017
- [Evaluation of colour vision according to type of implanted artificial foldable intraocular lens], Ocena widzenia barwnego u chorych ze zwijalnymi soczewkami wewnątrzgałkowymi z filtrem światła niebieskiego i bez filtra, Klinika oczna, 2012
- Widzenie barw, Okulistyka, 2012

6. Aktywny udział w konferencjach naukowych

a. Zagraniczne

Od wielu lat aktywnie uczestniczę w licznych konferencjach naukowych na całym świecie prezentując prace na zjazdach ESCRS, ASCRS, ARVO, EVER, AAO, WOC, SOE, EURETINA, APAO, APACRS, PAAO, EPOS, SASCRS, COPHy. Mój dorobek w tym zakresie obejmuje 30 doniesień zjazdowych zagranicznych z czego 19 to prezentacje ustne. Szczegółowe zestawienie obejmuje:

- XXXVI Pan-American Congress of Ophthalmology, Bogota, Kolumbia, 30.05-02.06.2025, *Accuracy analysis of artificial intelligence-based intraocular lens power calculation formulas in 214 medium-long eyes*
- The 40th Asia-Pacific Academy of Ophthalmology Congress, Delhi, Indie, 03-06.04.2025, *Accuracy of seven artificial intelligence-based intraocular lens power calculation formulas in medium-long eyes – two-center study*
- 20th Southern African Society of Cataract and Refractive Surgery Congress, Durban, RPA, 07-10.11.2024, *Intraocular lens power calculation in children* (wykład na zaproszenie)
- 20th Southern African Society of Cataract and Refractive Surgery Congress, Durban, RPA, 07-10.11.2024, *Artificial intelligence-based IOL power calculation formulae* (wykład na zaproszenie)

- 20th Southern African Society of Cataract and Refractive Surgery Congress, Durban, RPA, 07-10.11.2024, *Top tips in cataract surgery (and more)* (wykład na zaproszenie)
- The XXII National Congress of Romanian Society of Ophthalmology, Sinaia, Rumunia, 02-05.10.2024, *IOL power calculation after corneal refractive surgery* (wykład na zaproszenie)
- The XXII National Congress of Romanian Society of Ophthalmology, Sinaia, Rumunia, 02-05.10.2024, *Do we already know everything about IOL power calculation?* (wykład na zaproszenie)
- Filatov Memorial Lectures – 2024, Odessa, Ukraina, 16-18.05.2024, *Artificial intelligence-based intraocular lens power calculation formulas* (wykład na zaproszenie)
- 26th European Association for Vision and Eye Research, Walencja, Hiszpania, 26-28.10.2023, *IOL power calculation after corneal refractive surgery* (wykład na zaproszenie)
- The XXI National Congress of Romanian Society of Ophthalmology, Sinaia, Rumunia, 04-07.10.2023, *A review of IOL power calculation formulas* (wykład na zaproszenie)
- The XXI National Congress of Romanian Society of Ophthalmology, Sinaia, Rumunia, 04-07.10.2023, *IOL power calculation formulas based on AI* (wykład na zaproszenie)
- European Society of Ophthalmology 2023 Congress, Praga, Czechy, 15-17.06.2023, *Artificial intelligence and IOL calculation formula* (wykład na zaproszenie)
- The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2023 Annual Meeting, Nowy Orlean, USA, 23-27.04.2023, *Analysis of accuracy of twelve intraocular lens power calculation formulas for eyes with axial hyperopia*
- The 14th Annual Congress on Controversies in Ophthalmology, Lizbona, Portugalia, 24-25.03.2023, *Assessment of the efficacy of 0.1% cyclosporine A cationic emulsion in the treatment of dry eye disease during COVID-19 pandemic*
- 47th Annual Meeting of European Pediatric Ophthalmological Society, Monachium, Niemcy, 08-09.10.2022, *Analysis of accuracy of twelve intraocular lens power calculation formulas for eyes with axial length smaller than 22.0 mm*

- Filatov Memorial Lectures – 2021, Odessa, Ukraina, 20-21.05.2021, *The accuracy, sensitivity and specificity intraocular lens power calculation formulas for eyes of axial length smaller than 22.0 mm* (wykład na zaproszenie)
- XVI Forum Ophthalmologicum Balticum, Wilno, Litwa, 23-24.08.2019, *The accuracy of intraocular lens power calculation formulas for eyes of axial length exceeding 24.5 mm* (wykład na zaproszenie)
- The Association for Research in Vision and Ophthalmology 2019 Annual Meeting, Vancouver, BC, Kanada, 28.04-02.05.2025, *The impact of alpha lipoic acid eyedrops on tear break-up time in patients with dry eye disease*
- Georgian Ophthalmological Society & European Society of Ophthalmology 3rd Joint Meeting, Tbilisi, Gruzja, 30.06-01.07.2018, *Accurate intraocular lens power calculation formulas for eyeballs with axial length smaller than 22.00 mm* (wykład na zaproszenie)
- American Society of Cataract and Refractive Surgery 2018 Annual Meeting, Waszyngton, DC, USA, 13-17.04.2018, *Impact of cationic nanoemulsion on corneal fluorescein staining and breakup time*
- The 32nd Asia-Pacific Academy of Ophthalmology Congress, Singapur, 01-05.03.2017, *The influence of alpha lipoic acid (Retixoft) on color vision of patients with diabetes*
- 42nd Annual Meeting of European Pediatric Ophthalmological Society, Zurich, Szwajcaria, 23-25.09.2016, *The correlation between cup/disc ratio and colour vision among adolescents*
- The 15th Congress of the European Society of Retina Specialists, Nicea, Francja, 17-20.09.2015, *The influence of alpha lipoic acid on colour vision of patients with diabetes*
- World Ophthalmology Congress 2014 (XXXIV International Congress of Ophthalmology) and the 29th Asia-Pacific Academy of Ophthalmology Congress, Tokio, Japonia, 02-06.04.2014, *The impact of age on colour vision*
- European Society of Ophthalmology 2013 Congress, Kopenhaga, Dania, 08-11.06.2013, *Influence of topical prostaglandin analogs on central corneal thickness at glaucoma treated patients*
- XXX Congress of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons, Mediolan, Włochy, 08-12.09.2012, *Accurate intraocular lens power calculation formulas for eyeballs with axial length bigger than 24.50 mm*
- World Ophthalmology Congress 2012 (XXXIII International Congress of Ophthalmology) and 12th International Congress of MEACO, Abu Dhabi,

Zjednoczone Emiraty Arabskie, 16-20.02.2012, *Accurate intraocular lens power calculation formulas for eyeballs with axial length smaller than 22.00 mm*

- The 24th Asia-Pacific Association of Cataract and Refractive Surgeons Annual Meeting in conjunction with 2011 KSCRS Symposium, Seul, Korea Południowa, 13-16.10.2011, *Accurate intraocular lens power calculation formulas for eyeballs with axial length bigger than 24.50 mm*
- XXIX Congress of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons, Wiedeń, Austria, 17-21.09.2011, *Accurate intraocular lens power calculation formulas for eyeballs with axial length smaller than 22.00 mm*
- Joint Congress of the European Society of Ophthalmology and American Academy of Ophthalmology, Genewa, Szwajcaria, 04-07.2011, *Optimal time of using of prostaglandin analogs in glaucoma treatment*
- XXVIII Congress of the European Society of Cataract and Refractive Surgeons, Paryż, Francja, 04-08.09.2010, *The impact of blue light filter of artificial foldable intraocular lens on color vision in pseudophakic patients*

b. Krajowe

W Polsce jestem autorem 34 doniesień zjazdowych między innymi na zjazdach PTO oraz międzynarodowych konferencjach jak „Okulistyka – kontrowersje”, Śląski Meeting Siatkówkowy oraz „Postępy w diagnostyce i terapii schorzeń rogówki”, z czego 29 stanowiły prezentacje ustne (w tym 11 przeprowadzonych kursów) a pozostałe 5 to postery. Dokładne zestawienie poniżej:

- 56 Zjazd Okulistów Polskich, Kraków, 05-07.06.2025, *Dokładność 7 opartych na sztucznej inteligencji metod kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej w ekstremalnie długich oczach rasy kaukaskiej*
- XV Śląski Meeting Siatkówkowy, Katowice, 28-29.11.2024, *Orzecznictwo okulistyczne – kurs* (wykład na zaproszenie)
- Prezbiopia 2024, Poznań, 08.11.2024, *Psychospołeczne aspekty prezbiopii* (wykład na zaproszenie)
- Nauka i nowości technologiczne w okulistyce, Poznań, 13.09.2024, *Innowacje w kalkulacji mocy soczewki gałkowej* (wykład na zaproszenie)
- 55 Zjazd Okulistów Polskich, Lublin, 13-15.06.2024, *Analiza dokładności 12 metod kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej dla gałek z nadwzrocznością osiową*

- Okulistyka w praktyce, Bydgoszcz, 05-06.04.2024, *Czy wiemy już wszystko o kalkulacji soczewek wewnątrzgałkowych?* (wykład na zaproszenie)
- II Warszawskie Forum Okulistyczne, Warszawa, 14-16.09.2023, *Orzecznictwo okulistyczne – kurs* (wykład na zaproszenie)
- Sztuczna inteligencja w okulistyce, Poznań, 22-23.06.2023, *Metody kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej oparte na sztucznej inteligencji* (wykład na zaproszenie)
- XIII Śląski Meeting Siatkówkowy, Katowice, 24-25.11.2022, *Dobry, zły, brzydki – kontrowersyjne przypadki orzecznicze w okulistyce* (wykład na zaproszenie)
- Okulistyka w praktyce, Bydgoszcz, 22-23.04.2022, *Orzecznictwo okulistyczne, wybrane aktualne zagadnienia - kurs* (wykład na zaproszenie)
- Okulistyka w praktyce, Bydgoszcz, 22-23.04.2022, *Kiedy orzekamy niepełnosprawność u pacjenta jednoocznego?* (wykład na zaproszenie)
- XIV Międzynarodowe Sympozjum „Postępy w diagnostyce i terapii schorzeń rogówki”, Katowice, 31.03-02.04.2022, *Ocena skuteczności 0.1% roztworu nanoemulsji kationowej cyklosporyny A w leczeniu suchego oka w czasie pandemii Covid-19*
- XII Śląski Meeting Siatkówkowy, Katowice, 25-26.11.2021 – *Orzecznictwo okulistyczne w chorobach przewlekłych – jaskra, retinopatia cukrzycowa* (wykład na zaproszenie)
- III Międzynarodowa Konferencja Jaskrowo-Zaćmowa GlauCat, Mikołajki, 27-28.08.2021, *Dokładność, czułość i specyficzność metod kalkulacji soczewek wewnątrzgałkowych dla gałek o długości większej niż 25.0 mm*
- 4th Krakow Lublin Ophthalmology Summit, Kraków, 03-04.09.2021, *Porównanie norm okulistycznych obowiązujących kierowców w Polsce i Wielkiej Brytanii z rekomendacjami Unii Europejskiej*
- 52 Zjazd Okulistów Polskich, Szczecin, 18-19.06.2021, *Dokładność, czułość i specyficzność metod kalkulacji soczewek wewnątrzgałkowych dla gałek o długości większej niż 25.0 mm*
- IV Międzynarodowa Konferencja „Innowacje w okulistyce”, Katowice, 28-29.05.2021, *Wpływ kwasu α liponowego na widzenie barw u chorych na cukrzycę*
- XIII Międzynarodowe Sympozjum „Postępy w diagnostyce i terapii schorzeń rogówki”, Wisła, 08-10.04.2021, *Ślepotą rogówkowa w kontekście aktualnego orzecznictwa – status pacjenta niewidomego* (wykład na zaproszenie)

- XI Śląski Meeting Siatkówkowy, Katowice, 26-27.11.2020, *Wpływ schorzeń siatkówki na decyzje orzecznicze okulisty* (wykład na zaproszenie)
- 51 Zjazd Okulistów Polskich, Bydgoszcz, 05-07.11.2020, *Dokładność, czułość i specyficzność metod kalkulacji soczewek wewnątrzgałkowych dla gałek o długości mniejszej niż 22.0 mm*
- X Międzynarodowa Konferencja „Okulistyka - kontrowersje”, Karpacz, 15-17.10.2020, *Czy należy badać widzenie przestrzenne u kierowców?*
- XII Międzynarodowe Sympozjum „Postępy w diagnostyce i terapii schorzeń rogówki”, Wisła, 05-07.03.2020, *Orzecznictwo okulistyczne – kurs* (wykład na zaproszenie)
- 50 Zjazd Okulistów Polskich, Warszawa, 06-08.06.2019, *Wpływ miejscowo stosowanego latanoprostu na centralną grubość rogówki u pacjentów z jaskrą pierwotną otwartego kąta*
- XVII Wrocławskie Spotkania Okulistyczne „Praktycy-Praktykom”, Wrocław, 23-25.05.2019, *Orzecznictwo okulistyczne – kurs* (wykład na zaproszenie)
- XI Międzynarodowe Sympozjum „Postępy w diagnostyce i terapii schorzeń rogówki”, Wisła, 28.02-02.03.2019, *Wpływ kropli nawilżających do oczu w postaci nanoemulsji kationowej na barwienie fluoresceiną rogówki u pacjentów z zespołem suchego oka*
- XVI Wrocławskie Spotkania Okulistyczne „Praktycy-Praktykom”, Wrocław, 17-19.05.2018, *Orzecznictwo okulistyczne – kurs* (wykład na zaproszenie)
- XV Wrocławskie Spotkania Okulistyczne „Praktycy-Praktykom”, Wrocław, 11-13.05.2017, *Orzecznictwo okulistyczne – kurs* (wykład na zaproszenie)
- Konferencja „Lepiej zobacz – wybrane aspekty chorób narządu wzroku dla lekarzy ogólnych”, Częstochowa, 18.11.2016, *Wybrane zagadnienia z orzecznictwa okulistycznego* (wykład na zaproszenie)
- VI Międzynarodowa Konferencja „Okulistyka - kontrowersje”, Karpacz, 29.09-01.10.2016, *Czy zawsze orzekana jest niepełnosprawność u pacjenta jednoocznego?* (wykład na zaproszenie)
- XIII Wrocławskie Spotkania Okulistyczne „Praktycy-Praktykom”, Wrocław, 15-16.05.2015, *Orzecznictwo okulistyczne – kurs* (wykład na zaproszenie)
- Konferencja „Okulistyka dziecięca w codziennej praktyce”, Warszawa, 13.04.2013, *Nicergolina w okulistyce* (wykład na zaproszenie)
- XI Wrocławskie Spotkania Okulistyczne „Praktycy-Praktykom”, Wrocław, 05-06.04.2013, *Orzecznictwo okulistyczne – kurs* (wykład na zaproszenie)

- X Wrocławskie Spotkania Okulistyczne „Postępy w diagnostyce i leczeniu chorób oczu”, Wrocław, 04-05.11.2011, *Wybrane aspekty orzecznictwa okulistycznego – kurs* (wykład na zaproszenie)
- Międzynarodowa Konferencja „Okulistyka – kontrowersje farmakoterapii i chirurgii”, Wrocław, 18-20.11.2010, *Orzecznictwo okulistyczne – kurs* (wykład na zaproszenie)

7. Członkostwo w organizacjach i towarzystwach naukowych

- PTO (Polskie Towarzystwo Okulistyczne)
- ARVO (The Association for Research in Vision and Ophthalmology)
- EVER (European Association for Vision and Eye Research)
- ASCRS (American Society of Cataract and Refractive Surgery)
- EPOS (European Pediatric Ophthalmological Society)

8. Udział w komitetach redakcyjnych czasopism

- Therapeutic Advances in Ophthalmology (IF = 2,3) – Editorial Board
- Journal of Clinical Medicine (IF = 3,0) – Guest Editor

9. Recenzowanie publikacji w czasopismach

Od wielu lat jestem aktywnym recenzentem wielu renomowanych czasopism, których łączny IF wynosi 74.9. Wykonałem co najmniej 114 recenzji, w tym 100 recenzji dla czasopism z IF. Szczegółowe zestawienie zrobionych recenzji przedstawia poniższa tabela.

Czasopismo	IF	ISSN	Recenzje
Investigative Ophthalmology and Visual Science	5,0	1552-5783	1
Scientific Reports	3,8	2045-2322	6
BMC Ophthalmology	1,7	1471-2415	32
International Journal of Molecular Sciences	4,9	1422-0067	1
Translational Vision Science & Technology	2,6	2164-2591	2
Antibiotics	4,3	2079-6382	1
Clinical Ophthalmology	2,1	1177-5483	6
Machine Learning and Knowledge Extraction	4,0	1472-6963	1
Journal of Clinical Medicine	3,0	2077-0383	16
Life	3,2	2075-1729	5
Frontiers in Medicine	3,1	2296-858X	1

Graefe's Archive for Clinical and Exp Ophthalmology	2,7	0721-832X	1
Biomedicines	3,9	2227-9059	1
Genes	2,8	2073-4425	2
Therapeutic Advances in Ophthalmology	2,3	2515-8414	1
PLOS One	2,9	1932-6203	1
BioMedical Engineering OnLine	2,9	1475-925X	1
International Ophthalmology	1,4	1573-2630	5
Children	2,0	2227-9067	1
Brain sciences	2,7	2076-3425	2
Current Issues in Molecular Biology	2,8	1467-3045	1
Healthcare	2,4	2227-9032	6
BMC Health Services Research	2,7	2504-4990	2
Medicina	2,4	1648-9144	3
Open Veterinary Journal	0,9	2226-4485	1
Endocrines		2673-396X	1
Journal of Personalized Medicine		2075-4426	3
Complications		2813-4966	1
Journal of Clinical and Translational Ophthalmology		2813-1053	3
Vision		2411-5150	2
Epidemiologia		2673-3986	1
Okulistyka		1505-2753	2
Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine		1505-7054	1

10. Udział w komitetach naukowych konferencji

- XV Śląski Meeting Siatkówkowy, Katowice, 28-29.11.2024
- XIII Śląski Meeting Siatkówkowy, Katowice, 24-25.11.2022
- XII Śląski Meeting Siatkówkowy, Katowice, 25-26.11.2021
- XIII Międzynarodowe Sympozjum „Postępy w diagnostyce i terapii schorzeń rogówki”, Wisła, 08-10.04.2021
- XII Międzynarodowe Sympozjum „Postępy w diagnostyce i terapii schorzeń rogówki”, Wisła, 05-07.03.2020

11. Udział w międzynarodowych projektach badawczych

- Ocular hypertensive or glaucomatous patients. Phase II

- A 3-month prospective multicentre, investigator-masked, parallel-group, active-controlled, randomized, non-inferiority study in adult patients with moderate-to-severe dry eye disease related to keratitis or keratoconjunctivitis
- Wieloośrodkowe, jednoramienne, badanie fazy IIIB oceniające skuteczność, bezpieczeństwo i zgłaszane przez pacjenta wyniki 36-tygodniowego schematu uzupełniania leku w ramach systemu terapeutycznego uwalniającego lek w sposób ciągły do wnętrza gałki ocznej z wykorzystaniem ranibizumabu u pacjentów z neowaskularnym zwyrodnieniem plamki żółtej związanym z wiekiem
- Stała współpraca potwierdzona licznymi artykułami w zakresie kalkulacji mocy soczewki wewnątrzgałkowej z ośrodkami opiniotwórczymi tj.
 - a) Department of Experimental Ophthalmology, Saarland University, Homburg, Niemcy
 - b) Department of Neurology and Ophthalmology, Michigan State University, East Lansing, MI, USA
 - c) Kyiv Clinical Ophthalmology Hospital Eye Microsurgery Center, Kiev, Ukraina
 - d) Department of Ophthalmology, Eye and Ear, Nose and Throat Hospital, Fudan University, Shanghai, Chiny

12. Działalność dydaktyczna

- Koordynator stażu z okulistyki do specjalizacji z medycyny rodzinnej oraz medycyny ratunkowej (5 Wojskowy Szpital Kliniczny w Krakowie)
- Autor programów edukacyjnych w czasopiśmie „Okulistyka”
- Wizytator gabinetów okulistycznych z ramienia Okręgowej Izby Lekarskiej w Krakowie
- Nauczyciel akademicki – wykłady i seminaria w ramach obowiązującego pensum dydaktycznego (Akademia Nauk Stosowanych w Nowym Targu)
- Koordynator zajęć z okulistyki dla III roku Ratownictwa Medycznego
- Główny konsultant dydaktyczno-naukowy (Szpital Okulistyczny MW-med w Krakowie)
- Wykładowca kursów dla lekarzy z zakresu orzecznictwa w okulistyce (Wrocław, Warszawa, Katowice, Bydgoszcz, Wisła)

13. Nagrody

- Odznaka „Da dextram misero” Komendanta 5 Wojskowego Szpitala Klinicznego w Krakowie (2008r.)
- Pierwsze miejsce w XI edycji konkursu na najlepiej prowadzony Oddział w Szpitalu Specjalistycznym im. Stefana Żeromskiego w Krakowie (2011r.)
- Złota Odznaka Fundacji Prometeusz Pro Publico Bono (2012r.)
- Pierwsze miejsce w XII edycji konkursu na najlepiej prowadzony Oddział w Szpitalu Specjalistycznym im. Stefana Żeromskiego w Krakowie (2012r.)
- Trzecie miejsce w konkursie na najlepszy wykład w sesji „Top tips from top surgeons” podczas 20th Southern African Society of Cataract and Refractive Surgery Congress w Durbanie, RPA (2024r.)
- Liczne wyróżnienie w konkursie na najlepszy poster podczas konferencji krajowych

12 VI 2025r. Włodzisław Stępie