

Autoreferat

dr n. med., inż. Piotr Arkadiusz Regulski

Warszawa, 2022

1. Imię i nazwisko.

Piotr Arkadiusz Regulski

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

28 czerwca 2010 r. – Dyplom lekarza dentysty, Oddział Stomatologii, I Wydział Lekarski, Warszawski Uniwersytet Medyczny, numer prawa wykonywania zawodu: 2585075.

14 lutego 2012 r. – Dyplom inżyniera w specjalności techniki multimedialne, Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych, Politechnika Warszawska

10 grudnia 2014 r.– Stopień doktora nauk medycznych w zakresie stomatologii nadany przez Radę Wydziału Lekarsko-Dentystycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego. Tytuł rozprawy: „Automatyczna ocena krzywizny linii interokluzyjnej na zdjęciach pantomograficznych”. Promotor prof. dr hab. Kazimierz Szopiński. Promotor pomocniczy: dr Krzysztof Nowiński, Recenzenci: prof. dr hab. Ingrid Różyło-Kalinowska, prof. dr hab. Leszek Chmielewski

1 marca 2021 r. – Master in Laser Dentistry, Laser and Health Academy Fotona, Ljubljana, Słowenia.

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

12 grudnia 2011 – 9 marca 2022 – Asystent w Zakładzie Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

15 lipca 2012 – 31 grudnia 2018 – Referent techniczny w Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego

7 stycznia 2019 – 6 grudnia 2021 – Adiunkt w Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

10 marca 2022 – nadal – Adiunkt w Zakładzie Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

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.). Omówienie to winno dotyczyć merytorycznego ujęcia przedmiotowych osiągnięć, jak i w sposób precyzyjny określać indywidualny wkład w ich powstanie, w przypadku, gdy dane osiągnięcie jest dziełem współautorskim, z uwzględnieniem możliwości wskazywania dorobku z okresu całej kariery zawodowej.

4.1. Cykl powiązanych tematycznie publikacji pod tytułem: Nowatorska metoda ilościowej oceny badań tomografii rezonansu magnetycznego przy użyciu monoeksponencjalnych i bieksponencjalnych map T2, ze szczególnym uwzględnieniem obrazowania ścięgien Achillesa i stawów skroniowo-żuchwowych.

Cykl obejmuje łącznie 3 publikacje, w tym 3 prace jako pierwszy autor; wszystkie prace zostały opublikowane po uzyskaniu stopnia doktora nauk medycznych.

Sumaryczny współczynnik Impact Factor osiągnięcia naukowego: 11,490

Sumaryczna punktacja MEiN osiągnięcia naukowego: 280.

Wykaz prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego:

Publikacja 1

Regulski Piotr (autor korespondencyjny), Zieliński Jakub, Borucki Bartosz, Nowiński Krzysztof.

Tytuł: A Weighted Stochastic Conjugate Direction Algorithm for Quantitative Magnetic Resonance Images-A Pattern in Ruptured Achilles Tendon T2-Mapping Assessment

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Healthcare. 2022; 10(5):1-15. DOI: 10.3390/healthcare10050784

Impact Factor: 3,160

Punktacja MEiN: 40

Udział habilitanta polegał na opracowaniu koncepcji i założeń badania, kuracji danych źródłowych, przygotowaniu metodologii badań, implementacji kodu źródłowego

oprogramowania użytego w badaniach, przeprowadzeniu badań, analizie statystycznej i wizualizacji wyników, przygotowaniu wszystkich rycin i tabel, napisanie całości manuskryptu, przyjęciu świadomej odpowiedzialności za wszystkie aspekty pracy, nadzór merytoryczny nad prowadzonymi badaniami. Udział habilitanta 85%.

Streszczenie:

Mapowanie T2 to technika obrazowania metodą rezonansu magnetycznego, służąca do pomiaru czasu relaksacji poprzecznej – T2. Zmiany czasu T2 zależą od zmian w składzie tkanek i mogą być wykorzystywane do pozyskania cennych informacji na temat procesów chorobowych i regeneracyjnych zachodzących w poszczególnych tkankach. Mogą służyć do oceny procesów zwyrodnieniowych i naprawczych w tkankach mięśniowo-szkieletowych, takich jak ścięgna, więzadła, chrząstka stawowa, kość gąbczasta i mięśnie. Ilościowe mapowanie T2 przyciąga w ostatnich latach wiele uwagi ze względu na włączenie odpowiednich metod do sekwencji badania rezonansu magnetycznego.

Mapa T2 składa się z czasów relaksacji obliczonych dla każdego woksela obrazu. Standardowe podejście do uzyskiwania czasów T2 wymaga pozyskania co najmniej dwóch różnych obrazów czasu echa (TE) i dopasowania ich do danego modelu minimalizacji. Najczęściej stosowanym algorytmem dopasowania jest metoda oparta na nieujemnej, nieliniowej regresji najmniejszych kwadratów z funkcją monoeksponencjalną (jednowykładniczą). Obecnie najczęściej stosowana jest metoda optymalizacji numerycznej Gaussa–Newtona (GN). Metoda ta jednak znacząco zwiększa poziom szumu rekonstruowanych obrazów, co skutkuje zmniejszeniem dokładności rekonstrukcji. Ma to szczególne znaczenie w przypadku rezonansu magnetycznego o niskim stosunku sygnału do szumu (niski SNR).

W przeciwieństwie do powszechnie stosowanej metody rekonstrukcji monoeksponencjalnej w przedstawionym artykule został omówiony nowy algorytm obliczeniowy bieksponecjalnych map T2. W pracy przedstawiono nowatorską metodę obliczeniową. Metoda wykorzystuje algorytm ważonych stochastycznych kierunków sprzężonych (WSCD), który może być również sukcesywnie wykorzystywana do rekonstrukcji monowykładniczej; jednak jego użycie jako metody bieksponecjalnej przynosi o wiele więcej korzyści. Takie podejście umożliwia rozróżnienie dwóch składowych T2 (krótkiej i długiej) dla jednego typu tkanki biologicznej. Różnica między tymi dwoma składowymi odzwierciedla lokalną anizotropię i subwkselową niejednorodność tkanki.

Najtrudniejszym problemem do rozwiązania związanym z podejściem bieksponencjalnym jest wpływ szumu na stabilność wyników rekonstrukcji. Każda taka rekonstrukcja przeprowadzana na danych wejściowym może powodować zwiększenie całkowitego szumu w obrazie. Kolejna kwestia związana jest z wydłużeniem czasów badania i rekonstrukcji w porównaniu z metodą monowykładniczą. Opracowana nowatorska metoda WSCD rozwiązuje kwestie związane z obydwojoma problemami. Zostały zaproponowane innowacyjne koncepcje, takie jak wprowadzenie wag do modelu dwuwykładniczego w celu zmniejszenia szumu i zwiększenia dokładności metody oraz wykorzystanie nowatorskiej metody stochastycznej w celu skrócenia czasu rekonstrukcji. Dzięki temu możliwe stało się zastosowanie bieksponencjalnej rekonstrukcji w warunkach klinicznych.

Celem badania było przedstawienie nowego algorytmu WSCD rekonstrukcji bieksponencjalnych map T2 z oceną jego dokładności na przykładzie danych zasymulowanych i badań tomografii rezonansu magnetycznego zerwanych ścięgien Achillesa oraz porównanie dokładności algorytmu WSCD z metodą referencyjną GN.

Dane użyte do symulacji bieksponencjalnego sygnału uzyskano za pomocą równań opisanych szczegółowo w publikacji. Dane symulacyjne zostały utworzone z ośmioma czasami echa: 9, 18, ... 72 ms. Większa liczba czasów echa znacząco wydłużyłaby czas przeprowadzenia badania. Aby zasymulować rzeczywiste warunki, zostały stworzone obrazy o wielkości 100×100 pikseli, które składały się z 25 podobrazów (o rozdzielczości 20×20 pikseli). Każdy podobraz różnił się krótkim i długim czasem relaksacji oraz amplitudami sygnału. Zgodnie z metodą zaproponowaną przez Anastasiou i Halla szum o rozkładzie Rice'a dodano dla $\text{SNR} < 7$, a szum o rozkładzie Gaussa dla $\text{SNR} \geq 7$. Wybrano kilka odchyleń standardowych (SD) szumu, a mianowicie $\sigma \in \{50, 75, 150, 300, 600\}$, co dało pięć zestawów obrazów natężenia sygnału. Opisane założenia pozwoliły na otrzymanie stałego stosunku sygnału do szumu w całym obrazie. Otrzymano wartości SNR równe odpowiednio: 60, 40, 20, 10 i 5. Wyniki analizowano zgodnie z tymi wartościami SNR.

Metodę WSCD porównano z metodą GN. Dla obu metod oceniono dokładność rekonstrukcji, zdefiniowaną jako stopień zbliżenia się średnich obliczonych czasów relaksacji dla składowych krótkich (TS) i długich (TL) do prawdziwych wartości T2. Ta metryka została obliczona osobno dla każdego poziomu SNR. Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą testu Wilcoxa dla par obserwacji (WSRT) i oszacowano 95% przedziały ufności dla pseudomediany. Średnie różnice i SD wartości TS i TL obliczono również dla każdej metody i poziomu SNR.

Badanie tomografii rezonansu magnetycznego przeprowadzono u 58 pacjentów tydzień po zabiegu operacyjnej rekonstrukcji ścięgna. Badanie przeprowadzono na aparacie 1,5-T MRI (Sigma HDxt, GE Medical Systems) przy użyciu ośmiokanałowej cewki nadawczo-odbiorczej do kończyny dolnej z układem fazowym (HD Lower Leg Coil). Zastosowano szybką sekwencję wielokrotnego echa spinowego. Parametry obrazowania były następujące: czas powtórzenia = 1200 ms, osiem czasów echa = 9, 18, ..., 72 ms, pole obrazowania = $150 \times 150 \text{ mm}^2$ na macierzy = 512×512 wokseli, liczba warstw = 10, grubość warstwy = 3,5 mm, odstęp między warstwami = 4,2 mm, średni czas akwizycji = 8:17 min.

Przeprowadzono bieksponecjalne rekonstrukcje dla wysegmentowanych regionów ścięgna Achillesa przy użyciu metod WSCD i GN. Segmentację przeprowadzono przy użyciu metody opisanej w publikacji 2. Aby potwierdzić dobre dopasowanie metody WSCD, przeprowadzono analizę błędu średniokwadratowego (MSE) oddzielnie dla metody WSCD i GN. Każdy MSE obliczono jako kwadrat mierzonego sygnału minus dopasowana wartość. Metoda rekonstrukcji z niższym MSE charakteryzowała się lepszym dopasowaniem. Porównano MSE między metodami z wykorzystaniem WSRT. W celu oceny dokładności porównano wartości SNR metod WSCD i GN. Metodę WSCD wykorzystano do rekonstrukcji czasów T2 ścięgien Achillesa.

Ocena dokładności metody WSCD przeprowadzona na podstawie danych symulowanych i analizy WSRT wykazała, że wyniki metody WSCD dla przypadków z SNR powyżej 20 nie wykazały istotnego odchylenia od rzeczywistych wartości T2. Dla SNR mniejszych niż 20 w metodzie WSCD i dla SNR mniejszych niż 380 w metodzie GN, WSRT wskazał, że wyniki znacznie odbiegały od prawdziwych wartości T2 ($p < 0,0001$). Metoda GN wykazała tendencję do przeszacowywania wartości T2 dla wszystkich SNR dla krótkiej składowej czasu T2.

Badania tomografii rezonansu magnetycznego ścięgna Achillesa charakteryzowały się wartością SNR równą 26,59, wyższą niż dolny próg dla metody WSCD. W związku z tym mapy zrekonstruowane przy użyciu WSCD nie wykazują znaczącego odchylenia od prawdziwych wartości T2, w przeciwieństwie do map zrekonstruowane za pomocą rekonstrukcji GN, tym samym znacznie odbiegając od prawdziwych wartości T2. Zatem zostało potwierdzone, że metoda WSCD jest dokładna dla rzeczywistych badań rezonansu magnetycznego.

Średnia i odchylenie standardowe MSE w ścięgnię Achillesa dla metod WSCD i GN wyniosły odpowiednio $287,52 \pm 224,11$ i $2553,91 \pm 1932,31$. Warto zauważyć, że dla metody WSCD uzyskano niższy MSE, potwierdzając, że zapewnia ona najlepszą jakość dopasowania. WSRT ujawnił, że średni MSE modelu WSCD znacznie odbiegał od modelu GN ($p < 0,0001$).

Jeden etap przetwarzania w metodach GN i WSCD dla pojedynczego okna wymagał odpowiednio około $3,11 \pm 0,34$ ms i $0,55 \pm 0,28$ ms na woksel na stacji komputerowej z 8-rdzeniowym procesorem Intel Xeon E5-2687-W (Intel Corporation, Santa Clara, USA). W związku z tym czas przetwarzania był ponad 5 razy krótszy w przypadku zastosowania metody WSCD.

Przedstawiona metoda obliczania ważonych dwuwykładniczych map T2 okazała się dokładna dla $\text{SNR} \geq 20$, wykazała najlepszą dokładność dopasowania i wykazała krótszy czas obliczeniowy niż inne metody. Metoda WSCD posiada zaimplementowaną metodę redukcji szumów opartą na odpowiednio obliczonych wagach, a pożądaną równowagę szumu i rozmycia można osiągnąć, wybierając odpowiedni rozmiar okna. Dzięki temu nowatorskiemu rozwiązaniu możliwe jest dostosowanie parametrów pozyskiwanego obrazu do wymagań aplikacji, takich jak ocena ilościowa danej tkanki, ocena wizualna przez radiologa, segmentacja wybranych narządów, czy dalsza analiza oparta na konwolucyjnych sieciach neuronowych.

Publikacja 2

Regulski Piotr (autor korespondencyjny), Zieliński Jakub

Tytuł: Multi-Step Segmentation Algorithm for Quantitative Magnetic Resonance Imaging T2 Mapping of Ruptured Achilles Tendons

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: IEEE Access. 2020; 8:199995-200004 DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3035549

Impact Factor: 3,367

Punktacja MEiN: 100

Udział habilitanta polegał na opracowaniu koncepcji i założeń badania, analizie dostępnego piśmiennictwa, kuracji danych źródłowych, przygotowaniu metodologii badań, opracowaniu koncepcji algorytmu, implementacji kodu źródłowego oprogramowania użytego w badaniach, przeprowadzeniu badań, analizie statystycznej i interpretacji wyników, przygotowaniu wszystkich rycin i tabel, napisanie całości manuskryptu, przyjęciu świadomej odpowiedzialności za wszystkie aspekty pracy, nadzór merytoryczny nad prowadzonymi badaniami. Udział habilitanta 80%.

Streszczenie:

Częstość występowania zerwania ścięgna Achillesa wzrasta w ciągu ostatnich kilku dekad i wynosi około 7-22 przypadków na 100 000 osób w populacji ogólnej. Zerwanie ścięgna Achillesa jest związane zarówno z aktywnością rekreacyjną, jak i sportem zawodowym. Obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego oraz badania ultrasonograficzne są powszechnie stosowane w diagnostyce i podczas oceny procesu gojenia ścięgna.

Jednym z kluczowych czynników ocenianych na badaniach obrazowych jest zmienność objętości ścięgna, a analiza tekstury ścięgna w wysegmentowanym obszarze ścięgna może być wykorzystywana do oceny procesu jego gojenia. Dlatego kluczowym zagadnieniem mającym wpływ na usprawnienie oceny badań ścięgna jest użycie dokładnej metody segmentacji.

Ze względu na dużą różnorodność obrazu ścięgna na różnych etapach gojenia segmentacja nie jest łatwym zadaniem. Zgodnie z najlepszą wiedzą, segmentacje lub oceny objętości zerwanego ścięgna są wykonywane ręcznie na MRI poprzez obrysowanie konturu. Ta metoda jest bardzo czasochłonna i zależy od doświadczenia radiologa.

Celem pracy jest przedstawienie i ocena dokładności nowatorskiej, wieloetapowej metody segmentacji zerwanych ścięgien Achillesa. Istnieje tylko kilka artykułów dotyczących automatycznej segmentacji u zdrowych pacjentów lub pacjentów z niewielką tendinopatią.

Nowatorski charakter badań podkreśla fakt, że żadne z badań dostępnych w literaturze nie wykorzystywało metody automatycznej segmentacji zerwanych ścięgien Achillesa.

Obszar ścięgna Achillesa wysegmentowano za pomocą nowego, wielostopniowego algorytmu opartego o metodę rozrostu obszarów opisaną szczegółowo w publikacji. Algorytm składał się z wieloetapowego anizotropowego odszumiania, rekonstrukcji mapy T2, progowania parametrami czasowymi T2, automatycznego umieszczania punktów startowych algorytmu rozrostu obszaru (region growing) i domknięcia morfologicznego. Wyniki automatycznej segmentacji porównano z wynikami manualnej segmentacji (MCT) wykonanych przez dwóch radiologów. Do oceny dokładności segmentacji wykorzystano miary Intersection over Union (IoU), czułości i swoistości, wartości F1, znormalizowanej odległości Yasnoffa (YND) oraz błędy typu I i II.

Wyniki segmentacji ścięgna Achillesa charakteryzują się wysoką swoistością (powyżej 99% i niskim błędem pierwszego rodzaju (poniżej 1%). Wartości czułości (85,9%) i błędu typu II (14,1%) sugerują, że większość wokseli została sklasyfikowana prawidłowo. Dobrą wiarygodność uzyskano dla odległości Yasnoffa oraz błędów typu I i II. Metody segmentacji porównano również z wykresem Blanda-Altmana objętości obszarów segmentowanych, z różnicami średnich, współczynnikami korelacji i 95% przedziałami ufności. IoU, wynik F1 i Yasnoff wynosiły odpowiednio $71,0 \pm 9,2\%$, $82,7 \pm 6,3\%$ i $0,007 \pm 0,007\%$. Objętości ścięgien uzyskane przez ręczną i automatyczną segmentację były silnie dodatnio skorelowane ($R^2 = 0,85$), a wykres Blanda-Altmana wykazał dobrą porównywalność. Średnia różnica wynosiła -28 wokseli (95% przedział ufności: -2726 do 2782 wokseli). W przypadku oceny zerwanego ścięgna Achillesa metoda WSCD okazała się być wiarygodna, z silną dodatnią korelacją z wynikami ręcznej segmentacji i bardzo wysoką swoistością. Metoda wieloetapowej segmentacji przedstawiona w tym artykule stanowi pierwszy krok dla złożonych algorytmów analizujących proces gojenia ścięgna Achillesa.

Publikacja 3

Regulski Piotr (autor korespondencyjny), Zieliński Jakub, Szopiński Kazimierz

Tytuł: Temporomandibular Disk Dislocation Impacts the Stomatognathic System: Comparative Study Based on Biexponential Quantitative T2 Maps

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Journal of Clinical Medicine. 2022; 11(6):1-10.

DOI: 10.3390/jcm11061621

Impact Factor: 4.964

Punktacja MEiN: 140

Udział habilitanta polegał na opracowaniu koncepcji i założeń badania, kuracji danych źródłowych, przygotowaniu metodologii badań, implementacji kodu źródłowego oprogramowania użytego w badaniach, przeprowadzeniu badań, analizie statystycznej i wizualizacji wyników, przygotowaniu wszystkich rycin i tabel, napisanie całości manuskryptu, przyjęciu świadomej odpowiedzialności za wszystkie aspekty pracy, nadzór merytoryczny nad prowadzonymi badaniami. Udział habilitanta 80%.

Streszczenie:

Układ stomatognatyczny to zespół funkcjonalnie połączonych elementów anatomicznych składający się z zębów, szczęki, żuchwy, kości skroniowej, mięśni żucia, krążka stawu skroniowo-żuchwowego i innych. Jedną z najczęstszych patologii w tym obszarze, po próchnicy i zapaleniu przyzębia, jest przemieszczenie krążka stawu skroniowo-żuchwowego. Etiologia schorzeń stawu skroniowo-żuchwowego (SSŻ) jest wieloczynnikowa i może być związana z przyczynami zapalnymi, infekcyjnymi, urazowymi, wrodzonymi lub nowotworowymi. Uważa się, że zaburzenia SSŻ są najczęstszymi przyczynami niezębopochodnego bólu ustno-twarzowego i drugą najczęstszą chorobą układu mięśniowo-szkieletowego i może charakteryzować się niejednorodnymi objawami. Przemieszczenie krążka może prowadzić do ograniczonego zakresu otwierania ust i bólu w okolicy ustno-twarzowej, utrudniając codzienne życie dotkniętych nią pacjentów.

Ocena kliniczna pacjentów z zaburzeniami SSŻ służy do określenia związku między przemieszczeniem krążka a dolegliwościami pochodzącymi z innych tkanek, takimi jak tkliwość mięśni czy nadwrażliwość zębów. Jednak ocena kliniczna ma charakter wyłącznie jakościowy. Istnieją próby oceny SSŻ za pomocą elektromiografii powierzchniowej, tomografii komputerowej z wiązką stożkową i rezonansu magnetycznego są w przeważającej większości ocenami jakościowymi. Dlatego została zaproponowana nowatorska metoda ilościowa opartą

na dwuwykładniczych mapach T2 do analizy związku między przemieszczeniem krążka a morfologią innych struktur układu stomatognatycznego. W publikacji opisano kliniczne zastosowanie metody rekonstrukcji bieksponencjalnej w ocenie potencjalnego wpływu przemieszczenia krążka stawu skroniowo-żuchwowego na struktury anatomiczne układu stomatognatycznego. Nowatorski charakter badań jest konsekwencją zastosowania nowej metody rekonstrukcji bieksponencjalnej oraz zastosowaniu tej metody w ocenie ilościowej zobrazowanych tkanek.

Wykonano pięćdziesiąt tomografii rezonansu magnetycznego SSŻ u 25 pacjentów (18 kobiet i 7 mężczyzn; średni wiek $39,7 \pm 12,3$ lat). Kryteria włączenia były następujące: wiek powyżej 18 lat; brak metalowych ciał obcych lub artefaktów w ocenianym regionie; oraz brak ostrej choroby zwyrodnieniowej stawów lub objawów, takich jak poważne spłaszczenie powierzchni stawowych, obecność ostróg kostnych lub osteofitów. Badania prowadzono od stycznia 2019 do maja 2021 roku. Badania wykonano w maksymalnym zaguzkowaniu. Pacjenci zostali podzieleni na dwie grupy: G1) z przemieszczeniem krążka stawowego (18 obrazów) i G2) bez przemieszczenia krążka stawowego (32 obrazy).

Rekonstrukcja składała się z dwóch map T2 (jednej dla składowej krótkiej i jednej dla składowej długiej czasu T2) oraz dwóch map amplitud składowych krótko- i długoczasowej. Mapy amplitudy wykorzystano do obliczenia krótkich i długich frakcji jako stosunku odpowiedniej amplitudy do sumy amplitud.

Mapy T2 zostały przetestowane pod kątem adekwatności rekonstrukcji w odniesieniu do tego, czy woksele zostały zrekonstruowane bieksponencjalnie. Woksel został uznany za jednowykładniczy lub degeneracyjny, gdy co najmniej jeden składnik czasu relaksacji wynosił zero, gdy różnica między składnikami czasu była mniejsza niż 1 ms, gdy jedna amplituda była równa zero lub gdy błąd średniokwadratowy dopasowania jednowykładniczego był niższy niż MSE rekonstrukcji dwuwykładniczej. Wokseli monoeksponencjalnych nie uwzględniano w dalszej analizie. W przeciwnych przypadkach woksel uznawano za bieksponencjalny i uwzględniano w dalszej analizie.

Wysegmentowano krążek stawu skroniowo-żuchwowego, tkankę zakrążkową, szpik kostny wyrostka kłykciowego, mięsień żwacz, mięsień skrzydłowy boczny, mięsień skrzydłowy przyśrodkowy oraz miążgę pierwszego i drugiego zęba trzonowego. Segmentację przeprowadzono na wszystkich przekrojach zawierających odpowiednią strukturę. Ze względu na braki zębów trzonowych u czterech pacjentów nie było możliwości przeprowadzenia segmentacji i dalszej analizy miążgi. Obliczono średnie wartości i odchylenia standardowe czasów T2 i frakcji dla poszczególnych tkanek. Przeprowadzono wielokrotne testy t-Studenta

w celu porównania wartości w każdym obszarze między grupami G1 i G2. W celu oceny wpływu wieku obliczono współczynniki korelacji Pearsona między składowymi T2, frakcjami i wiekiem dla każdej struktury. Potencjalne związki płci z czasami T2 i frakcjami oraz brakujących zębów trzonowych z czasami T2 analizowano za pomocą testu t-Studenta. Poprawka Bonferroniego została wykorzystana do przeciwdziałania problemowi porównań wielokrotnych ($p < 0,0125$) spowodowanemu możliwą zależnością między krótkimi i długimi składowymi T2 a ich frakcjami. Wyniki z wartościami p mniejszymi niż 0,0125 uznano za statystycznie znamienne, a wartości p mniejsze niż 0,05 uznano za wykazujące tendencję do istotności statystycznej. Normalność sprawdzono testem Shapiro–Wilka.

Statystycznie istotne różnice zaobserwowano między grupami G1 i G2 w krótkiej składowej czasowej tkanki zakrążkowej ($p < 0,0001$), krótkiej ($p = 0,0050$) i długiej ($p = 0,0049$) frakcji tkanki zakrążkowej, krótkiej składowej czasowej mięśnia skrzydłowego przyśrodkowego ($p = 0,0025$) oraz długiej składowej czasowej szpiku kostnego ($p = 0,0030$) i krótkiej składowej czasowej szpiku kostnego ($p = 0,0116$), co wskazuje na związek między przemieszczeniem krążka a cechami ilościowymi MRI struktur anatomicznych układu stomatognatycznego. Krótka składowa czasowa miazgi wykazywała tendencję w kierunku istotności statystycznej ($0,0125 < p < 0,0500$). Test Shapiro–Wilka potwierdził normalność we wszystkich porównaniach.

Współczynniki korelacji między wiekiem a krótką i długą składową T2 nie były istotne dla struktur stomatognatycznych z wyjątkiem krótkiej składowej czasowej mięśnia skrzydłowego bocznego ($r = 0,58$, umiarkowana korelacja, $p = 0,0001$) i długiej składowej mięśnia skrzydłowego bocznego ($r = 0,45$, umiarkowana korelacja, $p = 0,001$) oraz krótką składową czasową ($r = 0,44$, umiarkowaną korelację, $p = 0,001$) i długą składową czasową mięśnia żwacza ($r = 0,39$, słabą korelację, $p = 0,004$). Nie stwierdzono istotnych zależności między płcią, brakiem trzonowców, a czasami T2 ($p > 0,05$). Dokładność segmentacji poszczególnych struktur oceniona parametrem IoU była doskonała i wynosiła 93.6%.

Wyniki potwierdziły ilościową zależność pomiędzy wpływem przemieszczenia krążka stawowego na morfologię tkanek układu stomatognatycznego.

Omówienie osiągnięcia naukowego:

Osiągnięcie obejmuje opracowanie koncepcji, implementację kodu źródłowego algorytmu, przeprowadzenie badań oraz opublikowanie wyników zastosowania klinicznego nowatorskiej metody ilościowej oceny obrazów rezonansu magnetycznego. Została przygotowana szybka i dokładna metoda rekonstrukcji bieksponencjalnej (dwuwykładniczej) obrazów map T2 przy użyciu, opracowanego przez habilitanta, algorytmu ważonych stochastycznych kierunków sprzężonych. Algorytm zastosowano w ocenie klinicznej gojenia ścięgna Achillesa oraz w ocenie struktur układu stomatognatycznego i stawów skroniowo-żuchwowych.

Zaprezentowano metodę wykorzystującą algorytm ważonych stochastycznych kierunków sprzężonych do rekonstrukcji bieksponencjalnych tomografii rezonansu magnetycznego. Algorytm jest dostępny jako plugin VisNow-T2Map do platformy VisNow – open-sourcowego oprogramowania do analizy wizualnej i platformy VisNow-Medical – biblioteki zawierającej algorytmy do przetwarzania obrazów medycznych. Platforma VisNow jest dostępna na stronie visnow.org. Biblioteka VisNow-Medical na stronie gitlab.com/Regulski/VisNowPlugin-Medical oraz plugin VisNow-T2Map na stronie gitlab.com/Regulski/visnowplugin-t2map. Habilitant wniósł istotny wkład w stworzenie platform VisNow, VisNow-Medical i pluginu VisNow-T2Map.

Przedstawiona w niniejszym manuskrypcie metoda obliczania ważonych dwuwykładniczych map T2 okazała się dokładna dla $SNR \geq 20$, wykazała najlepszą dokładność dopasowania i wykazała krótszy czas obliczeniowy niż inne metody. Metoda WSCD posiada zaimplementowaną metodę redukcji szumów opartą na odpowiednio obliczonych wagach, a pożądaną równowagę szumu i rozmycia można osiągnąć, wybierając odpowiedni rozmiar okna. Dzięki temu możliwe jest dostosowanie parametrów pozyskiwanego obrazu do wymagań aplikacji, takich jak ocena ilościowa danej tkanki, ocena wizualna przez radiologa, segmentacja wybranych narządów, czy dalsza analiza oparta na konwolucyjnych sieciach neuronowych. Ponadto opracowana metoda umożliwia włączenie metody rekonstrukcji WSCD do jakościowej oceny gojenia zerwanych ścięgien Achillesa.

Algorytm automatycznej segmentacji ścięgna Achillesa został opisany jako pierwszy algorytm do automatycznej segmentacji zerwanych ścięgien. Algorytm charakteryzuje się wysoką czułością i swoistością w porównaniu do segmentacji ręcznej wykonanej przez dwóch doświadczonych radiologów. Metoda wieloetapowej segmentacji zerwanego ścięgna stanowi pierwszy krok dla złożonych algorytmów analizujących proces gojenia ścięgna Achillesa.

Automatyczna segmentacja zerwanego ścięgna Achillesa daje podstawę do automatycznej oceny procesu gojenia. Publikacje 1 i 2 ukierunkowują prowadzenie dalszych badań w kierunku oceny procesu gojenia ścięgna po zerwaniu. Dzięki temu możliwa staje się ocena zmienności segmentowanych cech ścięgien oraz ich rozkładu. Konieczne są jednak dalsze badania, aby szczegółowo można było przeanalizować ten proces. W ocenie klinicznej procesu gojenia niezwykle ważne jest wskazanie czasu, w którym ścięgno może zacząć obciążać. Połączenie algorytmu segmentacji z analizą cech i czasów T2 daje obiecujące wyniki.

W odniesieniu do wyników przedstawionych w publikacji 3 tkanka zakrążkowa, szpik kostny i mięsień skrzydłowy przyśrodkowy wykazywały istotne wydłużenie krótkiego czasu T2, a mięsień żwacz, krążek i miazga wykazywały nieistotne statystycznie wydłużenie krótkiego czasu T2 u pacjentów z przemieszczeniem krążka. Ta różnica w znaczeniu wyników między mięśniami żucia może być związana z różnym obciążeniem stawów z przemieszczeniem krążka i bez. Obciążenie mięśnia skrzydłowego przyśrodkowego jest związane z kontralateralnym ruchem żuchwy, na który może wpływać przemieszczenie krążka. Mięsień skrzydłowy przyśrodkowy jest najsilniejszym mięśniem odpowiedzialnym za przesunięcie żuchwy w stronę przeciwną. W badaniach innych autorów mięsień ten wykazywał znaczne skrócenie podczas obciążenia stawu skroniowo-żuchwowego. Przewlekłe obciążenie tego mięśnia związane z przemieszczeniem krążka stawowego może powodować zmniejszenie gęstości naczyń włosowatych, zwiększenie metabolizmu glikolitycznego i zmiany morfologiczne w mitochondriach. Wyjaśnienie podłoża biologicznego i histologicznego zmian czasów T2 wymaga dalszych badań.

Badanie potwierdza tezę, że jednocześnie w przypadku przemieszczenia krążka dochodzi do zmian różnych struktur układu stomatognatycznego. Istotne statystycznie wyniki wskazują na związek między przemieszczeniem krążka a zmianami morfologicznymi w strukturach zarówno bliskich (tkanka zakrążkowa i szpik kostny wyrostka kłykciowego), jak i dalekich (mięsień skrzydłowy przyśrodkowy) oraz że zmiany te mogą mieć wpływ na zmiany w miazdze zębów trzonowych; jednak wymagane są dalsze badania, aby potwierdzić istotność statystyczną.

Wyjaśnienie tego zjawiska może wiązać się z czynnością analizowanych tkanek. Przemieszczenie krążka stawowego prowadzi do przebudowy tkanki zakrążkowej i jej adaptacji do nowych funkcji (zastępuje przemieszczony krążek). Jednocześnie wzrasta napięcie mięśni żucia (które jest najbardziej widoczne w mięśniach skrzydłowych), powodując tym samym zmiany w orientacji włókien i różnicach w ilości wody wolnej i związanej. Efekt narastającego naprężenia przenoszony jest jako siła przyłożona do zębów, powodując starcie

zębów, poszerzenie szpary ozębnej i regresywne zmiany miazgi. Warto zauważyć, że różnice czasowe T2 pomiędzy obiema grupami (z przemieszczeniem krążka i bez) wskazywały na zmiany w kompartmentach wodnych i macierzy kolagenowych, które są podstawowymi elementami czynnościowymi analizowanych struktur anatomicznych.

Po raz pierwszy w publikacji 3 różnice w tkankach układu stomatognatycznego wynikające z przemieszczenia krążka stawowego zostały potwierdzone ilościowo przy użyciu bieksponecjalnie rekonstruowanych map T2, a badanie charakteryzuje się nowością w skali światowej. W dostępnym piśmiennictwie analiza monowykładnicza wykazała istotną różnicę w tkance zakrążkowej między pacjentami z przemieszczeniem oraz bez przemieszczenia krążka oraz wykazała brak istotnych różnic w innych tkankach układu stomatognatycznego. Dla porządku metodologicznego zostały sprawdzone różnice w wartościach T2 obliczonych za pomocą monoeksponecjalnej rekonstrukcji dla każdego regionu w naszym zbiorze danych; rekonstrukcje monoeksponecjalne nie dały istotnych wyników ($p > 0,05$, testy t-Studenta). Fakt, że zarówno w naszym zbiorze danych, jak i w literaturze nie znaleziono żadnych innych statystycznie istotnych wyników przy użyciu dopasowania jednowykładniczego, wskazuje, że rekonstrukcja monoeksponecjalna nie opisuje w adekwatny sposób złożonych struktur większości badanych tkanek. Strukturalna złożoność tych tkanek wymaga przynajmniej dwuwykładniczej rekonstrukcji. Uzasadnieniem tego stwierdzenia jest fakt, że rekonstrukcja monowykładnicza charakteryzowała się wyższym błędem MSE w porównaniu z rekonstrukcją bieksponecjalną.

Tkanka zakrążkowa, szpik kostny i mięsień skrzydłowy przyśrodkowy wykazały statystycznie istotne różnice w bieksponecjalnej rekonstrukcji czasów T2 między pacjentami z przemieszczeniem krążka i bez przemieszczenia. Czas T2 obliczony dla miazgi zębów trzonowych wykazywał tendencję do znaczącej różnicy między grupami. Wyniki te potwierdziły morfologiczny wpływ przemieszczenia krążka na tkanki układu stomatognatycznego.

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

5.1. Podsumowanie dorobku naukowego na podstawie analizy bibliometrycznej

Impact Factor: 43,494

Punktacja MEiN: 1665

Indeks Hirscha: 3 (wg bazy Scopus oraz bazy Web of Science z dn. 14/07/2022)

Liczba cytowań: 27(wg bazy Scopus z dn. 14/07/2022)

Liczba cytowani bez autocytowań: 22 (wg bazy Scopus z dn. 14/07/2022)

Liczba cytowań: 29(wg bazy Web of Science z dn. 14/07/2022)

Liczba cytowani bez autocytowań: 25 (wg bazy Web of Science z dn. 14/07/2022)

Przed uzyskaniem stopnia doktora:

Impact Factor: 1,390

Punktacja MEiN: 34

Po uzyskaniu stopnia doktora:

Impact Factor: 42,104

Punktacja MEiN: 1631

5.2. Istotna aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni potwierdzona publikacją naukową

5.2.1. Platforma Cyfrowej Nauki: interaktywna aplikacja internetowa i baza danych materiałów osteologicznych do edukacji anatomii

Autorzy: Regulski Piotr (autor korespondencyjny), Tomczyk Jacek, Białowarczuk Mariusz, Nowak Wojciech, Niezgódka Marek

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Instytutem Nauk Biologicznych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Tytuł publikacji: Digital science platform: an interactive web application and database of osteological material for anatomy education.

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: BMC Medical Education. 2022; 22:1-7. DOI: 10.1186/s12909-022-03408-5

Impact Factor: 3,263

Punktacja MEiN: 140

Streszczenie:

Aby sprostać ograniczeniom zdalnego uczenia się nałożonym przez pandemię COVID-19, stworzono Cyfrową Platformę Naukową. Celem było przygotowanie odpowiedniej jakości zeskanowanych modeli 3D preparatów kostnych, umieszczeniu ich w bazie danych oraz stworzenie interaktywnej aplikacji internetowej zapewniającej powszechny dostęp do materiałów edukacyjnych.

Baza znajduje się na stronie pcn.cnt.edu.pl i zawiera 412 trójwymiarowych modeli osteologicznych utworzonych za pomocą skanera światła strukturalnego, tomografii i mikrotomografii. Serwis zawiera wyszukiwarkę i umożliwia interaktywną wizualizację modeli. Baza danych jest przeznaczona dla studentów lub badaczy, którzy pragną wykorzystać modele do celów niekomercyjnych. Przechowywane modele można wizualizować za pomocą platformy VisNow o otwartym kodzie źródłowym, dostępną do pobrania z serwisu internetowego. Bazę danych wdrożono na silniku MariaDB i użyto serwera Apache z frontendem PHP.

Modele w bazie danych są unikalne ze względu na specyficzny proces digitalizacji i pochodzenie preparatów. W najbliższej przyszłości przewidywany jest dalszy rozwój Platformy Cyfrowej Nauki do digitalizacji innych cennych materiałów edukacyjnych.

5.2.2. Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w ocenie badań pantomograficznych

Autorzy: Zadrożny Łukasz, Regulski Piotr, Brus-Sawczuk Katarzyna, Czajkowska Marta (autor korespondencyjny), Parkanyi Laszlo, Ganz Scott, Mijiritsky Eitan.

Praca realizowana we współpracy zagranicznej z: Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, University of Szeged, Hungary; Department of Restorative Dentistry Rutgers, The State University of New Jersey, Newark, USA; Tel-Aviv Sourasky Medical Center, Department of Otolaryngology, Head and Neck and Maxillofacial Surgery, Sackler Faculty of Medicine, Israel; The Maurice and Gabriela Goldschleger School of Dental Medicine, Tel Aviv University, Israel.

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczykowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Propedeutyki i Profilaktyki Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Stomatologii Zintegrowanej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Laryngologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach.

Tytuł publikacji: Artificial Intelligence Application in Assessment of Panoramic Radiographs

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Diagnostics. 2022; 12(1):1-11. DOI: 10.3390/diagnostics12010224

Impact Factor: 3,992

Punktacja MEiN: 70

Streszczenie:

Celem była ocena dokładności automatycznej oceny zdjęć pantomograficznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Trzydzieści pantomogramów, zawierających co najmniej sześć zębów, zostało ręcznie ocenionych przez trzech niezależnych ekspertów z odpowiednio 12, 15 i 28-letnim doświadczeniem w radiologii stomatologicznej. Pantomogramy zostały przeanalizowane przy użyciu oprogramowania Diagnocat, służącego do automatycznego tworzenia opisów badań pantomograficznych. Dane zostały przeanalizowane statystycznie za pomocą oprogramowania SPSS Statistics. Metody sztucznej inteligencji wykazały bardzo wysoką swoistość (powyżej 0,9) we wszystkich

ocenach w porównaniu z raportami ekspertów, z wyjątkiem utraty kości przyzębia brzeżnego. Uzyskano wysoki współczynnik korelacji pomiędzy wynikami sztucznej inteligencji i ekspertów oprócz oceny próchnicy (ICC = 0,681) i oceny zmian okołowierzchołkowych (ICC = 0,619). Analiza statystyczna wykazała wysoki współczynnik korelacji pomiędzy ekspertami (ICC > 0,75) dla wszystkich ocen, co dowodzi dobrej wiarygodności ich ocen i powtarzalności raportów. Testowany system AI może być pomocny jako wstępna ocena badań pantomograficznych (ocena przesiewowa).

5.2.3. Ocena objętości wyrostka zębowego w ocenie wczesnego i późnego przeszczepu kości u pacjentów z jednostronnym rozszczepem wargi i podniebienia. Badanie pilotażowe.

Autorzy: Brudnicki Andrzej (autor korespondencyjny), Regulski Piotr, Sawicka Ewa, Fudalej Piotr

Praca realizowana we współpracy zagranicznej z: Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, School of Dental Medicine, University of Bern, Switzerland, Department of Orthodontics, Institute of Dentistry and Oral Sciences, Palacký University Olomouc, Czech Republic.

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczerkowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Kliniką Chirurgii Dzieci i Młodzieży, Instytut Matki i Dziecka w Warszawie, Zakładem Ortodontji Uniwersytetu Jagiellońskiego

Tytuł publikacji: Alveolar Volume Following Different Timings of Secondary Bone Grafting in Patients with Unilateral Cleft Lip and Palate. A Pilot Study.

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Journal of Clinical Medicine. 2021; 10(16):1-10. DOI: 10.3390/jcm10163524

Impact Factor: 4,964

Punktacja MEiN: 140

Streszczenie:

Badanie miało na celu ocenę związku między czasem wtórnego przeszczepu kości wyrostka zębodołowego (SABG) a objętością wyrostka zębodołowego u pacjentów z jednostronnym rozszczepem wargi i podniebienia (UCLP). Materiał obejmował tomografię komputerową 35 pacjentów (17 mężczyzn, 18 kobiet) z UCLP, którzy przeszli jednoetapową pierwotną rekonstrukcję rozszczepu w średnim wieku 8,4 miesiąca i SABG w różnych przedziałach

czasowych od 1,8 do 18,8 roku. Średni wiek podczas badania tomografii komputerowej wyniósł 17,2 lat. Oceniano względny współczynnik (Ω), będący objętością kości po stronie rozszczepowej do objętości kości wyrostka po obu stronach. Współczynnik Ω był niezależny od takich czynników, jak indywidualny rozmiar szczęki, płeć czy wiek w TK. Współczynnik korelacji r Pearsona między współczynnikiem Ω a czasem SABG był słabo ujemny ($r = -0,34$, $p = 0,045$). Analiza regresji wielokrotnej sugerowała, że współczynnik zmiennej zależnej Ω był powiązany ze zmiennymi niezależnymi (czas zabiegu pierwotnego i SABG) z $r^2 = 0,228$. Jedynie wiek pacjenta w SABG wyjaśniał zmienną zależną ($p = 0,003$). Badanie ostrożnie wskazuje na tendencję do większej objętości kości wyrostka zębodołowego po wczesnym SABG w porównaniu do późnego SABG. Niemniej jednak przed sformułowaniem jakichkolwiek wskazań klinicznych należy przeprowadzić dalsze badania na większej grupie pacjentów.

5.2.4. Wpływ parametrów ekspozycji i pozycji implantu na ocenę ilości kości wyrostka zębodołowego wokół wszczepu

Autorzy: Sawicki Paweł, Regulski Piotr (autor korespondencyjny), Winiarski Artur, Zawadzki Paweł

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Kliniką Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej, Chirurgii Jamy ustnej i Implantologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Propedeutyki i Profilaktyki Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Tytuł publikacji: Influence of Exposure Parameters and Implant Position in Peri-Implant Bone Assessment in CBCT Images: An In Vitro Study

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Journal of Clinical Medicine. 2022;11(13),3846. DOI: 10.3390/jcm11133846

Impact Factor: 4,964

Punktacja MEiN: 140

Streszczenie:

Celem pracy była ocena wpływu zniekształcenia wymiarowego oraz parametrów ekspozycji na pomiary kości brzeżnej wokół implantów zębowych. W dwa przygotowane żebra bydłce umieszczono dziesięć tytanowych implantów dentystycznych (InKone Primo, Global D, Paryż, Francja). Dwa modele kości i model implantu z transferem zeskanowano skanerem laboratoryjnym 3shape E4 (3Shape, Kopenhaga, Dania).

Wykonano obrazy tomografii komputerowej wiązką stożkową (CBCT) dwóch modeli kości przy różnych wartościach napięcia (60, 70, 80, 90 kV), natężenia (4, 10 mA) i wielkości woksela (200, 300 μm). Wszystkie dane zostały nałożone za pomocą oprogramowania do planowania leczenia implantologicznego, a pomiary grubości kości policzkowej wykonano zarówno na badaniu CBCT, jak i skanie. Do oceny dokładności pomiarowych wykorzystano błąd średniokwadratowy (MSE). Jednokierunkowa ANOVA wykazała istotne różnice między napięciem a MSE ($p = 0,044$), a także pozycją implantu i MSE ($p = 0,005$). Zniekształcenia wymiarowe zależą od grubości brzegu kostnego, a im większa odległość do pomiaru, tym wyższy błąd. Dokładne pomiary grubości kości policzkowej (MSE poniżej 0,25) uzyskano przy wartościach napięcia 70, 80 i 90 kV.

5.2.5. Wpływ pandemii COVID-19 na opiekę urologiczną w Polsce – Scenariusze odporności po COVID i zalecenia dla systemu opieki zdrowotnej: Krajowe badanie modelowania populacyjnego

Autorzy: Antoniewicz Artur, Niemczyk Wojciech, Regulski Piotr (autor korespondencyjny), Niezgódka Marek

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Oddziałem Urologicznym i Onkologii Urologicznej Międzyzyleskiego Szpitala Specjalistycznego w Warszawie.

Tytuł publikacji: The impact of the COVID-19 pandemic on urological care in Poland - Post-COVID resilience scenarios and recommendations for healthcare system: A national population-based modelling study

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Archives of Medical Science. 2021;1-25.
DOI: 10.5114/aoms/144310

Impact Factor: 3,707

Punktacja MEiN: 100

Streszczenie:

Celem badania była ocena czasu potrzebnego do odzyskania hipotetycznej zdolności operacyjnej zabiegów urologicznych, które zostały zawieszane z powodu lockdownów spowodowanych wybuchem pandemii SARS-CoV-2 w Polsce w 2020 i 2021 roku oraz

wskazanie najbardziej dotkniętych procedur i oszacowanie czas powrotu do stanu sprzed pandemii po prawdopodobnym czwartym lockdownie.

Materiał i metody: Agregaty danych zawierały liczbę pacjentów poddanych określonym procedurom urologicznym klasyfikowanym w ICD-9, wykonywanych w okresie od stycznia 2009 do października 2019 roku, pozyskanych w okresach miesięcznych i z poszczególnych województw oraz uzyskanych przez świadczeniodawców, takich jak szpitale, ambulatoria, i z podstawowej opieki zdrowotnej. Korzystając z modelu, uzyskano czas wymagany do odciążenia systemu opieki zdrowotnej oraz medianę czasu oczekiwania w okresie po lockdownie. Model został zwalidowany na podstawie agregatów danych od marca do października 2020 r.

Wyniki: Pozostawienie niezmięnionej zdolności najbardziej dotkniętych procedur lub zwiększenie jej o 20% nie zmniejszyłoby kolejki pacjentów oczekujących na opiekę po trzecim lockdownie. Konsekwencje możliwego czwartego lockdownu spowodowałyby konieczność zwiększenia zdolności operacyjnej po zamknięciu oddziałów o ponad 50%.

Wnioski: Dostępność najbardziej dotkniętych procedur nigdy nie osiągnie stanu sprzed pandemii bez zwiększenia hipotetycznej zdolności chirurgicznej zabiegów urologicznych, które zostały zawieszane z powodu lockdownów spowodowanych wybuchem pandemii SARS-CoV-2. Procedury te wymagają podjęcia specjalnych kroków w celu odblokowania systemu opieki urologicznej i zapewnienia pacjentom stałego dostępu do leczenia.

5.2.6. Zaawansowane metody analizy wizualnej i wizualizacji wybranych aspektów pandemii COVID-19 w Polsce.

Autorzy: Regulski Piotr (autor korespondencyjny), Wendykier Piotr, Kantiem Kerstin, Murdzek Wiktor

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Tytuł publikacji: Advanced methods of visual analysis and visualization of various aspects of the COVID-19 outbreak in Poland

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Procedia Computer Science. 2021; 192:4194-4199. DOI: 10.1016/j.procs.2021.09.195

Impact Factor: -

Punktacja MEiN: 5

Streszczenie:

Modele obliczeniowe rozprzestrzeniania się epidemii COVID-19 generują zbiory danych, które wykazują dużą granulację wielopoziomową i czasową. W ramach Projektu pt. Prognostyczne Modelowanie Pandemii COVID-19 (ProME) opracowano wieloscenariuszowe, wieloagentowe modele wspierające podejmowanie decyzji w celu oceny wpływu na opiekę zdrowotną i populację ogólną. W artykule przedstawiamy interaktywne oprogramowanie opracowane do kalibracji modeli i analizy wizualnej, odpowiadające na potrzeby wszystkich aspektów analizy danych i modelowania, które powstają w systemie ProME. Aby sprostać zadaniom Projektu opracowaliśmy aplikację w oparciu o multimodalną, open-sourceową platformę VisNow.

5.2.7. Analiza próchnicy zębów i analiza izotopowa diety osobników z mezolitu z północowschodniej Polski

Autorzy: Tomczyk Jacek, Regulski Piotr, Lisowska-Gaczorek Aleksandra, Szostek Krzysztof

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Instytutem Nauk Biologicznych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Zakładem Chemii Środowiskowej Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie.

Tytuł publikacji: Dental caries and stable isotopes analyses in the reconstruction of diet in Mesolithic (6815–5900 BC) individuals from Northeastern Poland

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Journal of Archaeological Science: Reports. 2020; 29:1-10. DOI: 10.1016/j.jasrep.2019.102141

Punktacja MEiN: 140

Streszczenie:

Celem pracy była ocena zmian próchnicowych u osobników mezolitu z północno-wschodniej Polski i ich interpretacja w kontekście paleo-diety, z wykorzystaniem analiz fizykochemicznych. Materiał stomatologiczny pochodził z dwóch stanowisk mezolitu w północno-wschodniej Polsce, Pierkunowo-Giżycka i Woźnej Wsi. Badaniami objęto cztery osoby z okresu mezolitu (dwoje dorosłych i dwoje dzieci) łącznie 34 zębów (16 mlecznych,

18 stałych). Zależność wyników badania próchnicy zębów z paleo-dietą zbadano za pomocą stabilnej analizy izotopowej węgla i azotu.

Próchnicę powierzchniową stwierdzono jedynie na pięciu zębach (u trzech osobników): czterech stałych i jednym mlecznym. We wszystkich przypadkach próchnica zlokalizowana była na powierzchni zgryzowej. Stosunki izotopowe azotu ($\delta^{15}\text{N}$) osobników były średnio o 8‰ wyższe od wartości uzyskanych dla lokalnych zwierząt roślinożernych. Podwyższone wartości stosunków izotopowych azotu były prawdopodobnie związane ze spożyciem organizmów z wyższych poziomów troficznych, takich jak drapieżne ryby słodkowodne. Należy zauważyć, że $\delta^{15}\text{N}$ ryb z okresu mezolitu i neolitu (od 12 do 13‰) było zbliżone do uzyskanego dla badanych osobników.

Można stwierdzić, że paleo-dieta badanych osobników prawdopodobnie opierała się w dużej mierze na rybach słodkowodnych. Taka dieta, nawet przy udziale innych produktów próchnicogennych, mogła znacznie spowolnić rozwój próchnicy u osób z tego okresu.

5.2.8. Opis rzadkiego przypadku mezjodensa u osobnika z epoki żelaza.

Autorzy: Tomczyk Jacek (autor korespondencyjny), Szostek Krzysztof, Lisowska-Gaczorek Aleksandra, Regulski Piotr.

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Instytutem Nauk Biologicznych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Zakładem Chemii Środowiskowej Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie.

Tytuł publikacji: A rare case of a supernumerary tooth (mesiodens) in an Iron Age (2470 ± 35 bp) skeleton from Koziegłowy (Poland)

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: International Journal of Osteoarchaeology. 2020; 30(5):736-742. DOI: 10.1002/oa.2901

Impact Factor: 1,311

Punktacja MEiN: 140

Streszczenie:

Najczęstszymi zębami nadliczbowymi są mezjodensy. Mimo badań radiologicznych historycznych materiałów kostnych i zębowych rzadko spotyka się przypadki mezjodensów. W pracy przedstawiono pierwszy przypadek mezjodensa w materiale archeologicznym z Polski, należącego do dorosłego mężczyzny z Koziegłowy (Polska).

Szczałki datowano na około 2470 ± 35 p.n.e., jeden z najstarszych zestawów szczątków w Europie. Obecność mezjodensów potwierdzono tomografią komputerową. Całkowicie zatrzymany mezjodens zlokalizowany jest w kości wyrostka zębodołowego podniebiennie i powyżej siekaczy środkowych. Jego oś długa jest prawie równoległa do płaszczyzny poziomej. Mezjodensy nie powodowały żadnych powikłań dotyczących siekaczy centralnych lub bocznych, takich jak resorpcja korzeni, zaburzenia wyrzynania, torbiel, rotacja lub nachylenie siekaczy, z wyjątkiem niewielkiej diastemy w linii pośrodkowej. Opisany przypadek wzbogaca wiedzę na temat anomalii zębowych w populacjach historycznych.

5.2.9. Zębiniaki i starcie zębów u osobnika z Woźnej Wsi z mezolitu (5900 ± 100 p.n.e.)

Autorzy: Tomczyk Jacek (autor korespondencyjny), Myszka Anna, Regulski Piotr, Olczak-Kowalczyk Dorota.

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Instytutem Nauk Biologicznych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Zakładem Stomatologii Dziecięcej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Tytuł publikacji: Case of pulp stones and dental wear in a Mesolithic (5900 ± 100 BC) individual from Woźna Wieś (Poland)

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: International Journal of Osteoarchaeology. 2020; 30:375-381. DOI: 10.1002/oa.2856

Impact Factor: 1,311

Punktacja MEiN: 140

Streszczenie:

W pracy przedstawiono analizę zębiniaków miazgi i zużycia zębów dorosłego osobnika (26–30 lat) z Woźnej Wsi, datowanego na okres mezolitu (5900 ± 100 p.n.e.). Materiał stomatologiczny obejmował 14 zębów stałych. Do identyfikacji zębiniaków wykorzystano tomografię komputerową wiązki stożkowej. Zębiniaki zostały sklasyfikowane według lokalizacji i objętości. Oceny mechanicznego zużycia zębów oparto na skalach zaproponowanych przez Smitha i Scotta.

Zęby przednie wykazywały zaawansowany stopień mechanicznego zużycia zębów. Pierwsze trzonowce wykazały większe zużycie niż drugie i trzecie trzonowce. Zębiniaki

rozpoznano w 10 zębach (10/14, 71%). Istotna statystycznie okazała się zależność między etapami zużycia zębów a obecnością zębiniaków ($p = 0,012$). Współczynniki korelacji między zużyciem zęba a kamieniami miazgi w komorach miazgi i kanałach korzeniowych wyniosły odpowiednio 0,434 i 0,327. Zębiniaki występują najczęściej na zębach z zaawansowanym zużyciem zębów. Nie można jednak wykluczyć również czynnika dietetycznego. Można przypuszczać, że w diecie tej osoby nie brakowało produktów o wysokiej zawartości wapnia.

5.2.10. Analiza zmienności system korzeniowego i kanałowego w pierwszych zębach przedtrzonowych szczęki oraz trzonowych szczęki i żuchwy u osobników z XIV-XVII i XVIII-XIX wieku.

Autorzy: Przesmycka Agata, Jędrychowska-Dańska Krystyna, Masłowska Alicja, Witas Henryk, Regulski Piotr, Tomczyk Jacek.

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Instytutem Nauk Biologicznych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Zakładem Antropologii Instytutu Zoologii i Badań Biomedycznych Uniwersytetu Jagiellońskiego, Zakładem Biologii Molekularnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

Tytuł publikacji: Root and root canal diversity in human permanent maxillary first premolars and upper/lower first molars from a 14th-17th and 18th-19th century Radom population

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Archives of Oral Biology. 2020;110:1-10.

DOI: 10.1016/j.archoralbio.2019.104603

Impact Factor: 2,635

Punktacja MEiN: 70

Streszczenie:

Cel: Celem pracy była ocena grup z dwóch okresów historycznych: późnego średniowiecza (LMP) i nowożytnego (MP) z Radomia pod względem różnic w liczbie korzeni zębów i morfologią systemu kanałów korzeniowych.

Metody: Morfologię korzeni 229 stałych zębów ludzkich przeanalizowano za pomocą tomografii komputerowej wiązki stożkowej. Dodatkowo przeanalizowano mitochondrialne DNA (mtDNA) 29 osobników z LMP i 31 z MP.

Wyniki: W LMP pierwsze przedtrzonowce szczęki były w większości przypadków jednokorzeniowe, natomiast w MP pojawiły się częściej również drugie i trzecie korzenie. Pierwsze trzonowce szczęki w LMP miały trzy korzenie, natomiast formy dwukorzeniowe występowały częściej w MP. Wszystkie pierwsze zęby trzonowe żuchwy z LMP i prawie wszystkie (98%) z MP miały dwa korzenie. Największe zróżnicowanie pod względem liczby kanałów wystąpiło w jednokorzeniowych pierwszych zębach przedtrzonowych szczęki, policzkowym mezialnym korzeniu pierwszych zębów trzonowych szczęki oraz mezialnych i dystalnych korzeniach pierwszych zębów trzonowych żuchwy w obu grupach. W populacji MP odnotowano kilka haplogrup spoza Europy (C, N i R). Ponadto populacja ta charakteryzowała się znacznie większą różnorodnością haplogrup w porównaniu z populacją LMP.

Wniosek: Badania odontologiczne wskazują na wzrost zróżnicowania liczby korzeni i kształtu kanałów korzeniowych w MP. Informacja ta koresponduje z badaniami genetycznymi, co również wskazuje na wzrost różnorodności haplogrup w MP.

5.2.11. Dynamiczne badanie tomografii rezonansu magnetycznego z użyciem stopniowanego bloczka nagryzowego

Autorzy: Szopiński Kazimierz, Regulski Piotr (autor korespondencyjny)

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie

Tytuł publikacji: A simple graded bite block for dynamic magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint.

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Dentomaxillofacial Radiology. 2022; 51(1):1-3. DOI: 10.1259/dmfr.20210119

Impact Factor: 2,419

Punktacja MEiN: 100

Streszczenie:

Cel: Nowe rozwiązania są potrzebne do dynamicznego obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (MRI) ruchomych struktur stawu skroniowo-żuchwowego, takich jak krążek śródstawowy i głowa żuchwy. Zaproponowany został prosty, stopniowany bloczek nagryzowy do dynamicznego badania MRI stawów skroniowo-żuchwowych.

Metody: Bloczek nagryzowy składa się z trzech głównych elementów funkcjonalnych: rowka na brzegi sieczne górnych zębów siecznych, stopni z powierzchniami nagryzowymi oraz uchwytu do łatwego zakładania i kontrolowania urządzenia. Bloczek można łatwo wyprodukować za pomocą dostępnych na rynku drukarek 3D. Badanie rezonansu magnetycznego obejmowało wykonanie MRI bez bloczka nagryzowego w zwarcu centralnym. Następnie pacjenta poinstruowano, aby umieścił brzegi sieczne górnych zębów siecznych centralnych w rowku. Brzegi sieczne dolnych siekaczy umieszczano kolejno na pierwszym stopniu, drugim stopniu i tak dalej, w kolejności rosnącej, aż do osiągnięcia maksymalnego otwarcia.

Wyniki: Wykonano 95 badań MRI stawów skroniowo-żuchwowych. Bloczka użyto z powodzeniem zastosowana u wszystkich pacjentów z wyjątkiem dwóch osób.

Wnioski: Podsumowując, prosty i łatwy w użyciu stopniowany bloczek nagryzowy może być przydatnym uzupełnieniem zestawu narzędziowego radiologa wykonującego dynamiczne badanie MRI stawu skroniowo-żuchwowego.

5.2.12. Predykcja rokowania u pacjentów ze szpiczakiem mnogim.

Autorzy: Piotr Regulski (autor korespondencyjny)

Artykuł edytorski

Tytuł publikacji: Editorial for "Prognosis Prediction in Initially Diagnosed Multiple Myeloma Patients Using Intravoxel Incoherent Motion Diffusion-Weighted Imaging and Multiecho Dixon Imaging".

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Journal of Magnetic Resonance Imaging. 2020; 53(2):502-503. DOI: 10.1002/jmri.27352

Impact Factor: 4.813

Punktacja MEiN: -

Streszczenie:

Szpiczak mnogi (MM), drugi najczęstszy nowotwór hematologiczny, to dyskracja komórek plazmatycznych, charakteryzująca się proliferacją i akumulacją monoklonalnych komórek plazmatycznych. Standardowe klasyfikacje prognostyczne stosowane w nowo zdiagnozowanym MM obejmują klasyfikacje Durie-Salmona oraz International Staging System (ISS). Informacje o naciekaniu i zniszczeniu szpiku kostnego, które uzyskano dzięki obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego (MRI), pozwalają na ocenę aktywności choroby. Co więcej, ilościowe techniki obrazowania, takie jak obrazowanie dyfuzyjne

(DWI) lub obrazowanie z dynamicznym kontrastem, mogą być wykorzystywane jako biomarker do oceny rokowania i odpowiedzi na leczenie w szpiczaku mnogim. Parametry ilościowe pochodzące z intravoxel incoherent motion diffusion-weighted imaging - IVIM-DWI mogą oddzielnie odzwierciedlać dyfuzyjność tkanek i perfuzję mikrokapilarną tkanek.

5.2.13. Widoczność komór miazgi w badaniu ultrasonograficznym.

Autorzy: Szopiński Kazimierz (autor korespondencyjny), Regulski Piotr

Praca realizowana we współpracy krajowej między: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego.

Tytuł publikacji: Visibility of dental pulp spaces in dental ultrasound

Tytuł czasopisma, rocznik, wolumen, strony: Dentomaxillofacial Radiology. 2014; 43(1):1-6. DOI: 10.1259/dmfr.20130289

Impact Factor: 1,390

Punktacja MEiN: 20

Streszczenie:

Celem pracy była ocena możliwości wykonania ultrasonografii stomatologicznej przy użyciu konwencjonalnego sprzętu ultrasonograficznego. Zęby trzech dorosłych ochotników, u których wykonano wcześniej tomografię komputerową wiązką stożkową ze wskazaniami klinicznymi i jeden usunięty ząb, zbadano za pomocą sondy sonograficznej liniowej i kompaktowej. Obrazy ultrasonograficzne porównano z odpowiednio zrekonstruowanymi obrazami tomografii stożkowej. We wszystkich zębach nie pokrytych koronami protetycznymi stwierdzono przestrzenie miazgi. Najlepiej uwidoczniono zębinę i miazgę na poziomie szyjki zębowej. Zębina była hipoechogeniczna, a warstwa powierzchniowa obejmująca cement i przestrzenie miazgi hiperechogeniczna. Ultrasonografia dentystyczna jest możliwa do wykonania za pomocą ultrasonografów ogólnego przeznaczenia. Policzkowe powierzchnie wszystkich zębów były dobrze widoczne za pomocą kompaktowej sondy. Wizualizacja i różnicowanie przestrzeni miazgi, zębin i warstwy powierzchniowej zawierającej cement jest możliwe w częściach zębów nie pokrytych kością wyrostka zębodołowego lub koronami protetycznymi. Przestrzenie miazgi są najlepiej widoczne na poziomie szyjki zęba. W badaniu USG można odróżnić materiał wypełnieniowy.

5.3. Istotna aktywność naukowa realizowana w więcej niż jednej uczelni potwierdzona wystąpieniem kongresowym lub konferencyjnym:

Wystąpienia konferencyjne były realizowane we współpracy Zakładu Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Zakładu Błon Śluzowych i Przyzębia Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego, Wydziału Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej.

Wystąpienia konferencyjne międzynarodowe:

1	Regulski P, Niezgódka M, Coronary Arteries Modelling and Visualization, 30th IFIP TC7 System Modeling and Optimization Conference, Warsaw, Poland, 2022, July, 4-8 (oral presentation)
2	Regulski P, Niezgódka M, VisNow-Medical – A multi-platform modeling system for medical image processing, 30th IFIP TC7 System Modeling and Optimization Conference, Warsaw, Poland, 2022, July 4-8 (oral presentation)
3	Antoniewicz A, Niezgódka M, Regulski P, A national modelling study of the impact of the COVID-19 pandemic on urological care in Poland, 30th IFIP TC7 System Modeling and Optimization Conference, Warsaw, Poland, 2022, July 4-8, (oral presentation)
4	Regulski P, Szopinski K, VisNow-Medical—A Visual Analysis Platform for Medical Data Processing, 10th International KES Conference, Innovation in Medicine & Healthcare, Rhodes, Greece, 2022, June 20-22, (best paper award, oral presentation)
5	Regulski P, Wendykier P, Kantiem K, Murdzek W, Advanced methods of visual analysis and visualization of various aspects of the COVID-19 outbreak in Poland, 25th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems – KES, Szczecin, Poland, , 2021 September, 8-10 (oral presentation)

Wystąpienia kongresowe międzynarodowe:

1	Regulski P, Szopinski K, Age-related degenerative changes in the muscles of mastication on quantitative and dynamic magnetic resonance images, 18th European Congress of DentoMaxilloFacial Radiology, June 8-10, 2022, Lublin, Poland (oral presentation)
2	Regulski P, Jalowski S, Plakwicz P, Szopinski K, Assessment of mesio-distal space requirements for a third molar auto-transplantation to replace missing premolar. 23th International Congress of DentoMaxilloFacial Radiology – ICDMFR, Gwangju, Korea, April 28 – May 1, 2021 (oral presentation)
3	Regulski P, Wozniak D, Urbanska P, Szopinski K, Recurrent multiple odontogenic keratocysts in a patient with Gorlin-Goltz syndrome, 22nd International Congress of DentoMaxilloFacial Radiology – ICDMFR, Philadelphia, USA, August 22-25, 2019 (oral presentation)
4	Regulski P, Zielinski J, Ciszowska-Lyson B, Comparison of PD and T2 map sequences in the assessment of the density of hydrogen nuclei, European Congress of Radiology - ECR, Vienna, Austria, February 27-March 02, 2019, DOI: 10.26044/ecr2019/C-0954 (poster)
5	Regulski, P., Zieliński, J., Borucki, B. & Nowiński, K. Comparison of noise reducing T2map reconstruction methods in MRI imaging of Achilles tendon. 31st International Congress of Computer Assisted Radiology and Surgery – CARS, June 20-24, 2017 Barcelona, Spain (oral presentation).
6	Regulski P, Szopiński K, Nowiński K. Assessment of computer algorithms for contours detection of craniofacial structures on lateral cephalometric radiographs. European Congress of Radiology - ECR, Vienna, Austria, March 4th-8th, 2015, C-1206 DOI: 10.1594/ecr2015/C-1206 (poster)
7	Regulski P, Zieliński J, Borucki B, Nowiński K. Assessment of anisotropic denoiser enhanced cone beam CT for patient dose reduction 29th Computer Assisted Radiology and Surgery Congress - CARS, Barcelona, Spain, June 24-27, 2015 (poster)
8	Regulski P, Wiśniewska E, Nowiński K, Szopiński K, Objective assessment of relationship between patient's head positioning and panoramic image quality on 14th Congress of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology, Cluj-Napoca, Romania, June 25 – 28, 2014 (oral presentation)

9	Regulski P, Gromak-Zaremba J, Jalowski S, Szopinski KT, Most common errors in practical examination in dentomaxillofacial radiology 14th European Congress of Dental and Maxillofacial Radiology, Cluj-Napoca, Romania, June 25 - 28, 2014 (poster)
10	Szopinski KT, Regulski P, Visibility Of Pulp Chambers And Root Canals In Dental Ultrasound on 19th International Congress of the International Association of Dento-Maxillo-Facial Radiology, Bergen, June 24 – 26, 2013 (oral presentation)
11	Regulski P, Szopiński K, Relationship between skeletal class and intercondylar angle measured on cone beam computed tomography, on Congress of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology, Luzern, Switzerland, June 13 – 16, 2018 (oral presentation)
12	Pogorzelska A, Regulski P, Szopiński K, Occurrence of distal caries in mandibular second molars on panoramic radiographs influenced by presence of third molars. on Congress of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology, , Luzern, Switzerland, June 13 – 16, 2018 2018 (poster)
13	Regulski P, Nowiński K, Przelaskowski A, Szopiński K, Comparison of Skeletonization Algorithms in Assessment of the Root Canal Shape on XIIIth European Congress of Dentomaxillofacial Radiology in Leipzig, June, 13 – 16, 2012 (oral presentation)

5.4. Istotna aktywność naukowa wynikająca z realizacji projektów naukowych i badawczo-rozwojowych

5.4.1. Personalizowana kardiologia interwencyjna z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji i wirtualnej rzeczywistości

Rola habilitanta w projekcie: **Kierownik Projektu**

Numer rejestracyjny projektu: 2021/43/D/NZ5/02012

Projekt realizowany we współpracy z: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szcękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Katedrą i Kliniką Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Nauki (SONATA)

Kwota dofinansowania: 1 586 560 PLN

Okres realizacji: 2022-2024

Streszczenie:

Główną przyczyną zgonów w wielu krajach, w tym w Polsce, są choroby serca i układu krążenia. Wśród nich największym ryzykiem zgonu jest choroba wieńcowa i jej powikłania. Rozpoznanie choroby opiera się na wykryciu zmian miażdżycowych w tętnicach wieńcowych, powodujących zwężenie ich światła lub zmiany powodujące zakrzepy.

Celem badań jest opracowanie komputerowego zabiegu angioplastyki i stentowania naczyń wieńcowych z wykorzystaniem systemu wirtualnej rzeczywistości, odzwierciedlającego indywidualną anatomię pacjenta poddawanego jednemu z tych zabiegów. Pytania postawione w projekcie dotyczą doboru odpowiednich rozwiązań algorytmicznych w zakresie przetwarzania obrazu, uczenia maszynowego, sztucznej inteligencji i modelowania komputerowego dla automatyzacji procesu diagnostyczno-terapeutycznego. Cel związany jest z pytaniem badawczym o możliwość tworzenia modeli i symulacji VR z uwzględnieniem odpowiedniej interaktywności odzwierciedlającej warunki rzeczywistego pola operacyjnego. Postawiono hipotezę badawczą, że środowisko VR może realistycznie odzwierciedlać rzeczywiste warunki pola operacyjnego.

5.4.2. PCN – Platforma Cyfrowej Nauki

Rola habilitanta w projekcie: **Kierownik Merytoryczny Projektu**

Numer referencyjny projektu: 112/WFSN/2020

Projekt realizowany we współpracy z: Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Instytut Nauk Biologicznych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie.

Źródło finansowania: dotacja celowa Ministra Edukacji i Nauki

Kwota dofinansowania: 510 000 PLN

Okres realizacji: 2021

Streszczenie:

Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii zrealizowało projekt budowy demonstratora Platformy Cyfrowej Nauki wychodząc naprzeciw potrzebom wynikającym z intensyfikacji nauki zdalnej w uczelniach wyższych. W obliczu nowych, pandemicznych warunków pracy studentów, pilne stało się przygotowanie odpowiedniej jakości materiałów edukacyjnych.

Programy studiów dla wielu kierunków (medycznych, biologicznych) obejmują zajęcia z anatomii człowieka. Ćwiczenia w tym obszarze wymagają pracy na przygotowanych preparatach, którymi nie zawsze dysponują ośrodki dydaktyczne. Na ten stan rzeczy dodatkowo nałożyły się warunki ekstremalne uczenia zdalnego w czasie pandemii.

Dlatego zrodziła się koncepcja przygotowania w odpowiedniej jakości oraz w powszechnym dostępie materiałów edukacyjnych opracowanych w modelach 3D, tak aby odzwierciedlały 1:1 preparaty dostępne dotychczas tylko w salach wykładowych.

Prace badawcze polegały na wyselekcjonowaniu odpowiedniego materiału do digitalizacji i opracowaniu komputerowych modeli 3D, odzwierciedlających 1:1 preparaty rzeczywiste, opracowaniu repozytorium danych surowych, przeprowadzeniu prac rozwojowych w zakresie platformy VisNow dla zastosowań wizualizacji i analityki wizualnej, udostępnieniu materiału edukacyjnego na platformie wirtualnej bez ograniczenia dostępu, z możliwością pobrania każdego modelu każdego eksponatu za pomocą przeglądarki internetowej. Opracowano łącznie 412 modeli (206 modeli pełnych i 206 modeli uproszczonych), składających się na szkielet dorosłego człowieka.

Dzięki zastosowaniu perfekcyjnie odwzorowanych kości, nauczanie anatomii będzie mogło zostać wystandaryzowane, także w warunkach stacjonarnego nauczania, ale przed wszystkim dostępne online.

5.4.3. Time 2 MUW doskonałość dydaktyczna szansą rozwoju Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

Rola habilitanta w projekcie: **Kierownik zadania** 5 pt. „Przygotowanie i wdrożenie zajęć dydaktycznych na kierunku lekarsko-dentystycznym z wykorzystaniem urządzeń i aplikacji rozszerzonej rzeczywistości”

Numer referencyjny projektu: POWR.03.05.00-00-z040/18.

Projekt realizowany we współpracy z: Zakładem Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Stomatologii Dziecięcej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Propedeutyki i Profilaktyki Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Medycyny Nuklearnej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Fizjologii Doświadczalnej i Klinicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Medycyny Społecznej i Zdrowia Publicznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Studium Komunikacji Medycznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Informatyki Medycznej i Telemedycyny Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój)

Kwota dofinansowania: 12 096 485,50 PLN

Okres realizacji: 2019-2023

Streszczenie:

Celem głównym jest podniesienie innowacyjności, jakości i efektywności kształcenia zorientowanego na studenta w WUM poprzez realizację kompleksowego, zintegrowanego programu rozwoju Uczelni. Projekt ma na celu modyfikację programów kształcenia poprzez implementację nowoczesnych interaktywnych technik kształcenia np. w obszarze wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości, zwiększenie dostępu oraz umiędzynarodowienie programu kształcenia w zakresie studiów doktoranckich w WUM, rozwój informatycznych narzędzi zarządzania uczelnią, rozwój kompetencji społecznych studentów, rozwój kompetencji kadry dydaktycznej, kierowniczej i administracyjnej WUM.

5.4.4. ProME – Prognostyczne Modelowanie Epidemii COVID-19

Rola habilitanta w projekcie: Członek Zespołu Projektowego

Numer referencyjny projektu: 53/WFSN/2020

Projekt realizowany we współpracy z Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Centralnym Szpitalem Klinicznym MSWiA, Narodowym Instytutem Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Szkoła Zdrowia Publicznego Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego.

Źródło finansowania: dotacja celowa Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego

Kwota dofinansowania: 7 191 000 PLN

Okres realizacji: 2020-2021

Streszczenie:

Prace badawcze nad możliwością zbudowania systemu IT/AI/ML (Information Technology/Artificial Intelligence/Machine Learning) i zestawu narzędzi wspierających monitorowanie i ograniczanie rozprzestrzeniania się epidemii COVID-19 w Polsce, umożliwiającego zarządzanie ryzykiem epidemicznym poprzez wspomaganie procesu decyzyjnego, opartego na prognozowaniu przestrzennym rozwoju epidemii w wysokiej rozdzielczości. Proces gromadzenia danych oraz proces opracowywania modeli mają zmierzać do poszerzania wiedzy i identyfikacji kluczowych procesów dotyczących pandemii oraz jej skutków teraz i w przyszłości.

5.4.5. MCB – Multidyscyplinarne Centrum Badawcze

Rola habilitanta w projekcie: Członek Zespołu Projektowego, Kierownik Laboratorium VR.

Numer referencyjny projektu: RPMA.01.01.00-14-8496/17.

Projekt realizowany we współpracy z Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, Ośrodkiem Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy, Wojskowym Instytutem Medycyny Lotniczej oraz partnerami biznesowymi (KGHM Polska Miedź S.A., PGE Polska Grupa Energetyczna S.A., Termocent, GEOCOM).

Źródło finansowania: Oś priorytetowa I Wykorzystanie działalności badawczo-rozwojowej w gospodarce Działanie 1.1 Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego 2014-2020

Wartość projektu: 89 107 212,16 PLN

Okres realizacji: 2017-2021

Streszczenie:

Projekt polega na utworzeniu Multidyscyplinarnego Centrum Badawczego (MCB). Jego głównym elementem jest budowa unikalnego ośrodka badawczego w dziedzinie nauk cyfrowych, którego priorytetowym celem będzie tworzenie i wprowadzenie nowatorskich rozwiązań technologii cyfrowych w gospodarce i realizacji zadań Państwa na różnych poziomach, związanych z transformacją cyfrową.

Projekt obejmuje całokształt zagadnień związanych z wirtualną i rozszerzoną rzeczywistością, Data Science, sztuczną inteligencją, uczeniem maszynowym, cyberbezpieczeństwem, naukami medycznymi, technicznymi, przyrodniczymi, humanistycznymi i społecznymi.

Utworzenie jednego interdyscyplinarnego Centrum pozwoli na stworzenie, między obszarowej oferty badawczej, zdolnej do zdecydowanie szybszego reagowania na zapytania ze strony biznesu i świata nauki.

5.4.6. START - Nowatorskie metody inżynierii tkankowej wspomagające gojenie i regenerację ścięgien i więzadeł

Rola habilitanta w projekcie: Członek Zespołu Projektowego.

Numer referencyjny projektu: STRATEGMED1/233224/10/NCBR/2014

Projekt realizowany we współpracy krajowej między Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego, Centrum Onkologii - Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie, Carolina Medical Center Sport Medica S.A., Kliniką Immunologii Transplantologii i Chorób Wewnętrznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego, Zakładem Projektowania Materiałów Politechniki Warszawskiej.

Projekt realizowany we współpracy zagranicznej z Harvard Medical School, Harvard-MIT's Division of Health Sciences and Technology.

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, STRATEGMED

Wartość projektu: 16 999 769 PLN

Okres realizacji: 2017-2022

Streszczenie:

Pomimo postępów w leczeniu urazów ścięgien i więzadeł, które są najczęstszymi schorzeniami układu mięśniowo-szkieletowego, kwestia najlepszego możliwego sposobu leczenia wciąż pozostaje bez odpowiedzi. Głównym celem projektu jest opracowanie nowatorskich podejść inżynierii tkankowej opartej na rusztowaniach do gojenia i regeneracji ścięgien i więzadeł (START). Spersonalizowana inżynieria tkankowa

kierowana in situ, w której inteligentne, biodegradowalne rusztowania dla konkretnego pacjenta/przypadku są wykorzystywane do zapewnienia biomimetycznych mikro- i nanośrodowisk 3D oraz dostarczania wymaganych cząsteczek i komórek macierzystych, poprawiają regenerację ścięgien/więzadeł. Bioaktywne rusztowanie będzie również rekrutować i stymulować endogenne komórki macierzyste/progenitorowe, aby wspomóc tworzenie tkanki. Dodatkowo rusztowanie, dzięki swojej specjalnej konstrukcji, pozwoli na ciągłą modulację regeneracji in situ poprzez dostarczanie komórek macierzystych, cytokin bezpośrednio do miejsca urazu. Projekt START pozwolił na opracowanie nowych nieinwazyjnych technik obrazowania i analitycznych do monitorowania procesów regeneracji in situ. Wdrożenie takich multidyscyplinarnych strategii w inżynierii tkankowej powinno znacznie zwiększyć skuteczność leczenia schorzeń ścięgien/więzadeł.

5.4.7. TRAFIC – Nowatorska metoda czynnościowej oceny zwężenia w tętnicy wieńcowej za pomocą modelowania przepływów in silico, na podstawie obrazu badania wielorzędowej tomografii komputerowej

Rola habilitanta w projekcie: Członek Zespołu Projektowego.

Numer referencyjny projektu: PBS1/A9/18/2013

Projekt realizowany we współpracy krajowej między Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego, Narodowy Instytut Kardiologii kardynała Stefana Wyszyńskiego - Państwowy Instytut Badawczy, BTM Mazowsze.

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych

Wartość projektu: 3 558 760 PLN

Okres realizacji: 2013-2015

Streszczenie:

Celem projektu jest opracowanie nieinwazyjnej metody diagnostycznej oceniającej znaczenie czynnościowe zwężenia w tętnicy wieńcowej na podstawie obrazu angiograficznego z tomografii komputerowej (TK). Narzędzie diagnostyczne, którego podstawą są wyniki projektu ma potencjał zrewolucjonizowania diagnostyki choroby wieńcowej.

Wykonano około 100 pomiarów czynnościowej oceny zwężeń i oceny anatomicznej zmienionych miażdżycowo segmentów. Na bazie powyższych pomiarów opracowano metodę ekstrakcji naczyń oraz metodę identyfikacji poszczególnych elementów

składowych ściany naczyń. Prace skupiły się na nieinwazyjnym modelowaniu przepływów wieńcowych w naczyniach zdrowych oraz zmienionych miażdżycowo. Wprowadzenie tej metody do praktyki klinicznej umożliwiło zmianę algorytmów diagnostycznych używanych u pacjentów z podejrzeniem choroby wieńcowej.

5.4.8. OCEAN – Otwarte Centrum Danych i Analiz – Centrum Kompetencji

Rola habilitanta w projekcie: Członek Zespołu Projektowego.

Numer referencyjny projektu: POIG.02.03.00-14-127/13

Projekt realizowany przez Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego.

Źródło finansowania: Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Ministerstwo Rozwoju.

Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka

Wartość projektu: 168 488 685,76 PLN

Okres realizacji: 2013-2015

Streszczenie:

Projekt polegał na utworzeniu bazy infrastrukturalnej obejmującej budynek nowej serwerowni o powierzchni ponad 6000 m², wraz z zapleczem technicznym, oraz laboratorium sprzętowe, które jest siedzibą nowo otwartego centrum. Centrum Technologii to jeden z najnowocześniejszych ośrodków obliczeniowych w Europie. Jest wyposażony w dwa superkomputery: Okeanos, służące do modelowania matematycznego i generowania dużych ilości danych, oraz Enigma – największy w Polsce superkomputer do Big Data. Prace badawcze obejmowały opracowanie mechanizmów przechowywania i udostępniania danych, w tym danych wrażliwych oraz ich analizy wizualnej.

5.5 Podsumowanie aktywności naukowej realizowanej z instytucjami krajowymi:

- 1 Zakład Radiologii Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
- 2 Zakład Propedeutyki i Profilaktyki Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- 3 Zakład Stomatologii Zintegrowanej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- 4 Zakład Stomatologii Dziecięcej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- 5 Zakład Stomatologii Zachowawczej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- 6 Zakład Błon Śluzowych i Przyzębia Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- 7 Klinika Chirurgii Czaszkowo-Szczękowo-Twarzowej, Chirurgii Jamy ustnej i Implantologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- 8 Katedra i Klinika Kardiologii Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- 9 Zakład Ortodoncji Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- 10 Zakład Anatomii Prawidłowej i Klinicznej Centrum Biostruktury Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.
- 11 Klinika Immunologii Transplantologii i Chorób Wewnętrznych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
- 12 Katedra Chirurgii Ogólnej i Transplantacyjnej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego,
- 13 Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie,
- 14 Zakład Chemii Środowiskowej Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
- 15 Instytut Nauk Biologicznych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie,
- 16 Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego
- 17 Zakład Laryngologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach.
- 18 Klinika Chirurgii Dzieci i Młodzieży, Instytut Matki i Dziecka w Warszawie
- 19 Zakład Ortodoncji Uniwersytetu Jagiellońskiego
- 20 Zakład Antropologii Instytutu Zoologii i Badań Biomedycznych Uniwersytetu Jagiellońskiego,

- 21 Oddział Urologiczny i Onkologii Urologicznej Międzyzyleskiego Szpitala Specjalistycznego w Warszawie
- 22 Zakład Biologii Molekularnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.
- 23 Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej,
- 24 Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej,
- 25 Zakład Projektowania Materiałów Politechniki Warszawskiej
- 26 Centralny Szpital Kliniczny MSWiA,
- 27 Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego –Państwowy Zakład Higieny,
- 28 Szkoła Zdrowia Publicznego Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego,
- 29 Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy,
- 30 Centrum Onkologii - Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie,
- 31 Instytut Kardiologii kardynała Stefana Wyszyńskiego - Państwowy Instytut Badawczy
- 32 Wojskowy Instytut Medycyny Lotniczej.

5.6 Podsumowanie aktywności naukowej realizowanej z instytucjami zagranicznymi:

- 1 Department of Periodontology, Faculty of Dentistry, University of Szeged, Hungary
- 2 Department of Restorative Dentistry Rutgers, The State University of New Jersey, Newark, USA
- 3 Harvard Medical School, Harvard-MIT's Division of Health Sciences and Technology
- 4 Tel-Aviv Sourasky Medical Center, Department of Otolaryngology, Head and Neck and Maxillofacial Surgery, Sackler Faculty of Medicine, Israel
- 5 The Maurice and Gabriela Goldschleger School of Dental Medicine, Tel Aviv University, Israel.
- 6 Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, School of Dental Medicine, University of Bern, Switzerland
- 7 Department of Orthodontics, Institute of Dentistry and Oral Sciences, Palacký University Olomouc, Czech Republic

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

6.1. Osiągnięcia dydaktyczne

Promotor pomocniczy dwóch obronionych przewodów doktorskich:

- Promotor pomocniczy ukończonego doktoratu pt. “Występowanie próchnicy na dystalnej powierzchni drugich zębów trzonowych żuchwy w obecności zębów mądrości w obrazach tomografii komputerowej wiązką stożkową” autorstwa Anny Pogorzelskiej (promotor główny prof. Agnieszka Mielczarek), 2022
- Promotor pomocniczy ukończonego doktoratu pt. “Ocena radiometryczna struktur kostnych w przednim odcinku żuchwy w aspekcie leczenia implantologicznego oraz zabiegów sterowanej regeneracji kości” autorstwa Marcina Adamca (promotor główny prof. Andrzej Wojtowicz), 2019

Promotor czterech obronionych prac magisterskich:

- Promotor pracy magisterskiej “Analiza zależności jakości zdjęć pantomograficznych od wady zgryzu rozpoznanej na podstawie zdjęcia cefalometrycznego bocznego” - autor Karolina Koper, 2022
- Promotor pracy magisterskiej “Wykorzystanie pomiarów cefalometrycznych w diagnostyce wad zgryzu” - autor Bartłomiej Derlatka, 2019
- Promotor pracy magisterskiej pt. “Analiza jakości pomiarów cefalometrycznych na podstawie badań z użyciem fantomu” autorstwa Świerniak Dominika, 2018
- Promotor pracy magisterskiej pt. “Badanie zakresu błędu na zdjęciu zębowym z wykorzystaniem fantomu” autorstwa Skwierczyńska Beata 2018

Promotor trzech obronionych prac licencjackich:

- Promotor pracy licencjackiej “Ocena porównawcza dostępnych metod segmentacji ręcznej badań tomografii komputerowej wiązką stożkową dla potrzeb druku trójwymiarowego.” - autorstwa Paskudzka Dominika, 2020
- Promotor pracy licencjackiej pt. “Ocena jakości zdjęć cefalometrycznych wykonanych w Zakładzie Radiologii Stomatologicznej i Szcękowo-Twarzowej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego” autorstwa Świerniak Dominika, 2016

- Promotor pracy licencjackiej pt. “Częstość występowania poszczególnych błędów na zdjęciach zębowych” autorstwa Skwierczyńska Beata, 2016

Opiekun wyróżnionych prac studenckich:

- I miejsce na Interdyscyplinarnej Konferencji Chirurgii Głowy i Szyi, 10-11 marca 2018, praca pt. “Porównanie morfologii stawów skroniowo-żuchwowych pacjentów bez dolegliwości i z zaburzeniami układu stomatognatycznego - badanie retrospektywne” Aleksandra Gorzkowska
- 1st Award, 14th Warsaw International Medical Congress for Young Scientists, 2018 “Application of 3D printing for bone graft fabrication in oral implantology” Paulina Graczyk
- I miejsce na konferencji Odmiany anatomiczne w praktyce klinicznej, 2018 “Porównanie morfologii stawów skroniowo-żuchwowych ” Ronald Lukashovich
- II miejsce na Interdyscyplinarnej Konferencji Chirurgii Głowy i Szyi, 10-11 marca 2018, praca pt. “Analiza porównawcza obrazu klinicznego, radiologicznego i histopatologicznego rogowaciejąco-torbielowatego guza zębopochodnego - badanie retrospektywne” Dominik Woźniak
- III miejsce na IV Studenckim Ogólnopolskim Forum Radiologicznym, 18 marca 2018, praca pt. “Porównanie morfologii stawów skroniowo-żuchwowych pacjentów bez dolegliwości i z zaburzeniami układu stomatognatycznego - badanie retrospektywne” Aleksandra Gorzkowska
- III miejsce na Interdyscyplinarnej Konferencji Chirurgii Głowy i Szyi, 10-11 marca 2018, praca pt. “Nawracające mnogie rogowaciejąco-torbielowate guzy zębopochodne o 31-letniego pacjenta z podejrzeniem zespołu Gorlina-Goltza” Paulina Urbańska

Kształcenie przeddyplomowe:

Prowadzenie zajęć dydaktycznych z Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej na kierunkach lekarsko-stomatologicznym, lekarsko-dentystycznym, elektroradiologii oraz higienie stomatologicznej dla studentów I-IV roku w Warszawskim Uniwersytecie Medycznym od 2011 roku.

Prowadzenie zajęć dydaktycznych z Interoperacyjności i Standardów Danych Medycznych na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym, Szkole Nauk Ścisłych Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie w 2021 roku.

Kształcenie podyplomowe:

Wykładowca kursów specjalizacyjnych do specjalizacji Periodontologii oraz Stomatologii Dziecięcej z zakresu Radiologii Stomatologicznej i Szczękowo-Twarzowej dla lekarzy dentyków od 2014 roku.

6.2. Osiągnięcia organizacyjne

Przewodniczący Rady Młodych Naukowców od 2022 roku.

Członek Uczelnianych i Wydziałowych Komisji, Rad Naukowych i Zespołów:

2015 - 2016	Rada Wydziału Lekarsko-Dentystycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
2018 - 2019	Wydziałowa Komisja ds. Zatrudniania Nauczycieli Akademickich Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
2018 - nadal	Zespół ds. Zintegrowanych Programów Uczelni Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
2019 - 2019	Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
2019 - 2020	Rada Naukowa Centrum Cyfrowej Nauki i Technologii Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie
2020 - nadal	Rada Programowa Nauk Stomatologicznych, Behawioralnych i Prawno-Organizacyjnych Wydziału Lekarsko-Stomatologicznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
2020 - nadal	Rada Programowa Higieny Stomatologicznej Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
2020	Wydziałowa Komisja Wyborcza Wydziału Lekarsko-Stomatologicznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego

2020 - 2020	Rada Wydziału Lekarsko-Stomatologicznego	Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego
2022 - nadal	Rada Młodych Naukowców	Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego.
2022 - nadal	Uczelniana Rada ds. Nauki	

Członek międzynarodowych i ogólnopolskich towarzystw: IEEE Computer Society Technical Committee on Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, International Academy of Dentomaxillofacial Radiology, European Academy of Dentomaxillofacial Radiology, European Society of Radiology, Polskie Towarzystwo Stomatologiczne.

Członek założyciel Stowarzyszenia Wizualizacji Naukowej - visnow.org. Stowarzyszenie zajmuje się rozwojem platformy analizy wizualnej i wizualizacji VisNow, zawierającej kompletny zestaw narzędzi do opracowania algorytmicznego i prezentacji skomplikowanych, wielowymiarowych i wielokomponentowych zbiorów danych, a otwartość platformy umożliwi integrację metod symulacji i bieżącego przetwarzania danych z własnymi algorytmami użytkownika. Platforma VisNow składa się z kilku mniejszych projektów.

Habilitant jest autorem projektu plugin-u VisNow - T2Map, służącego do ilościowych metod rekonstrukcji sekwencji rezonansu magnetycznego (w tym wieloeksponecjonalnej analizy czasu T2) i biblioteki VisNow – Medical, służącej do przetwarzania i analizy obrazów medycznych różnych modalności, zawierającej algorytmy do poprawy rekonstrukcji obrazów trójwymiarowych z surowych danych pochodzących z TK i CBCT, algorytmów segmentacji, przetwarzania obrazów, poprawy i oceny jakości badań medycznych i innych. Zarówno plugin VisNow -T2Map jak i VisNow – Medical są dostępne w formacie open-source na stronie gitlab.com.

6.3. Osiągnięcia popularyzujące naukę

Prezentacja wykładów eksperckich i popularnonaukowych:

- Prezentacja popularnonaukowa oprogramowania VisNow na Dziewiętnastym Pikniku Naukowym Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik – Stadion narodowy – 2015,
- Organizacja warsztatów podczas czwartego Warsaw International Medical Congress pt. "Dental and Maxillofacial Radiology" – Warszawski Uniwersytet Medyczny – 2018,
- Wykład ekspercki pt. Zastosowanie tomografii komputerowej wiązką stożkową i tomografii rezonansu magnetycznego w diagnostyce chorób stawów skroniowo-zuchwowych, konferencja Heads-up, Warszawski Uniwersytet Medyczny, 2018
- Wykład ekspercki pt. Odmienności anatomiczne na obszarze głowy i szyi widoczne w badaniach CBCT, konferencja Odmiany anatomiczne w praktyce klinicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny, 2018,
- Wykład ekspercki pt. Analiza Wizualna, konferencja Festiwal Cyfryzacji – Noc Innowacji, Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, 2019,
- Wykład ekspercki pt. Wprowadzenie do analizy wizualnej wielomodalnych danych medycznych (wizualizacja w medycynie). Platforma analizy wizualnej VisNow, konferencja "Nauka dla gospodarki cyfrowej przyszłości", Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie, 2019,
- Konsultant naukowy konferencji i kursu naukowo-szkoleniowego pt. "Krok po kroku do sukcesu w leczeniu ortodontycznym", który prowadził dr Daniel Tocolini, 2019,
- Konsultant naukowy konferencji i kursu naukowo-szkoleniowego pt. " Leczenie ortodontyczne w fazie uzębienia mieszanego. Profilaktyka i wczesne leczenie z zastosowaniem systemu samoligaturującego i płaszczyzn nagryzowych", który prowadził dr Daniel Tocolini, 2019,
- Wykład ekspercki pt. Zagadnienia diagnostyki obrazowej CBCT w praktyce lekarza dentystry na Konferencji naukowo-szkoleniowej z okazji Światowych Dni Jamy Ustnej organizowanej przez Okręgową Izbę Lekarską w Warszawie, 2021,

- Konsultant naukowy konferencji i kursu naukowo-szkoleniowego pt. "7 kroków filozofii T-Control", który prowadził dr Daniel Tocolini, 2022,
- Konsultant naukowy konferencji i kursu naukowo-szkoleniowego pt. "Doginanie luków i finalizacja", który prowadził dr Daniel Tocolini, 2022,
- Sekretarz Naukowy Konferencji IFIP TC7 System Modeling and Optimization, w dniach 4-8 lipca 2022 w Warszawie

Recenzent renomowanych czasopism naukowych:

- IEEE Access, IF:3.367
- European Radiology, IF:5.315
- Journal of Magnetic Resonance Imaging, IF: 4.620
- Healthcare, IF:2.645
- International journal of environmental research and public health, IF: 2.849
- Orthodontic forum,
- Journal of Dentistry, IF: 3.242
- Sensors, IF: 3.576

Wystąpienia na krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych i naukowo-szkoleniowych (pełne zestawienie w „Wykazie osiągnięć naukowych”).

7. Oprócz kwestii wymienionych w pkt. 1-6, wnioskodawca może podać inne informacje, ważne z jego punktu widzenia, dotyczące jego kariery zawodowej.

Habilitant znalazł się na liście 100 liderów naukowych Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego w latach 2018-2021. W 2022 uzyskał nagrodę „best paper award” za pracę „VisNow-Medical – a visual analysis platform for medical data processing” na konferencji „Innovation in Medicine and Healthcare 2022” organizowanej przez „Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems”. W 2021 uzyskał nagrodę naukową III stopnia Rektora Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego za analizę radiologiczną pierwszego przypadku zęba nadliczbowego w Polsce z wczesnej epoki żelaza. W 2005 roku uzyskał nagrodę im. Juliusza Łukasiewicza za Wybitne Osiągnięcia w Dziedzinie Nauk Ścisłych.

.....
(podpis wnioskodawcy)