

44. KONGRES

POLSKIEGO
LEKARSKIEGO
TOWARZYSTWA
RADIOLOGICZNEGO

29-31.05.2025, Poznań
Centrum Konferencyjne
Poznań Congress Center



POLSKIE
LEKARSKIE
TOWARZYSTWO
RADIOLOGICZNE
1925

100
100-LECIE PLTR

Streszczenia

Zastosowanie obrazowania HyperSight w optymalizacji radioterapii adaptacyjnej

Marzena Janiszewska, Aleksandra Sztuder,
Natalia Wiśniewska, Adam Maciejczyk

Dolnośląskie Centrum Onkologii Pulmonologii i Hematologii – Zakład
Fizyki Medycznej, Dolnośląskie Centrum Onkologii Pulmonologii
i Hematologii – Zakład Radioterapii

Radioterapia adaptacyjna (ART) koncentruje się na dostarczeniu dawki przez dostosowanie planu leczenia do zmieniającej się anatomii pacjenta, czego celem jest poprawa wyników leczenia, z minimalizacją powikłań ze strony funkcjonalności narządów prawidłowych. Obecnie ART można bardziej formalnie zdefiniować jako radioterapię, w której dostarczona dawka jest monitorowana pod kątem akceptowalności klinicznej w trakcie leczenia i modyfikowana każdego dnia w razie potrzeby w celu poprawy wyników klinicznych. Celem prezentacji jest przedstawienie ustalonej ścieżki decyzyjno-funkcjonalnej procesu adaptacyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem metod obrazowania. Realizacja techniki możliwa jest przez: 1) integrowany z akceleratorem system obrazowania HyperSight umożliwiający uzyskanie obrazów odpowiedniej jakości, właściwej skali HU i powiązanej z nią skali gęstości, wyposażony w algorytmy korekcy artefaktów oraz AI do generowania syntetycznych obrazów CT; 2) system segmentacji i propagacji struktur bazujący na algorytmie *non-demons* wykorzystujący podejście dyskretyzacji i optymalizacji, 3) system korekcy uzyskanych w wyniku segmentacji i propagacji struktur narządów tarczowych i krytycznych, które spełniają oczekiwania kliniczne dotyczące planu i zapewniają, że plan jest poprawny dozymetrycznie. Planowanie leczenia opiera się o zdefiniowane w systemie parametryzacje dawek w obszarach tarczowych i klinicznych. Wzajemna zależność dawek leczących oraz procentowego obciążenia struktur krytycznych, wraz z procentem objętości danego narządu, są parametryzacją na stałe zdefiniowaną w systemie. Taka ścieżka realizacji promieniolecznictwa wymaga integracji pracy lekarza radioterapeuty, specjalisty fizyki medycznej i elektroradiologa. Każdorazowa codzienna akwizycja dawki, właściwa nawigacja przeliczonym planem rozkładu dawki, pozwoli nam rozszerzyć wskazania do leczenia, zastosować wyższe niż do tej pory dawki dzienne i tym samym zmniejszyć liczbę dni leczenia, a to docelowo przełoży się na większą liczbę leczonych chorych.

Analiza retrospektywna badań ultrasonografii i tomografii komputerowej jamy brzusznej i miednicy mniejszej u dzieci z podejrzeniem kamicy moczowej

Jędrzej Ksepka, Hanna Potoczna, Jan Bereda,
Grzegorz Sobczak, Wiktor Grabek, Patrycja Kamieńska

UMP – Lekarski

Cel: Analiza USG oraz TK jamy brzusznej i miednicy mniejszej dzieci z podejrzeniem kamicy moczowej.

Materiał i metody: USG oraz TK 56 dzieci (6 miesięcy – 18 lat), średnia 13,7 roku, 27 chłopców, 29 dziewcząt. Oceniono czułość i specyficzność USG i TK.

Wyniki: Rozlany ból (44,6%), ból okolicy lędźwiowej (30,4%), wymioty (26,8%). U 17,9% dodatni wywiad osobniczy, u 16,1% dodatni wywiad rodzinny. Wynik USG u 38,88% dzieci prawidłowy. Nieprawidłowy u 35,19% – obecność złogów, u 25,93% wykryto jedynie zastój moczu w UKM i/lub moczowodzie. U 56 dzieci wykonano TK protokół niskodawkowy nd-TK lub standardowy s-TK – decydował radiolog. W „celu badania” w 83,93% wskazano kamice moczową. W 1/3 TK nie znaleziono złogu, 29,63% wykazało złogi w UKM, w 29,63% w moczowodzie, a 3,70% w UKM i moczowodzie. Protokół nd-TK to 55,2% TK u dziewczynek, 74,1% u chłopców. Płeć żeńska w każdej grupie wiekowej ma wyższą dawkę pochłoniętą w porównaniu z męską ($p < 0,001$). Dawka pochłonięta wzrasta między 10. a 17. rokiem życia. Analiza macierzy konfuzji TK do USG wykazała w 9 przypadkach wynik prawdziwie ujemny – USG i TK bez odchyień. W 23 przypadkach wynik prawdziwie dodatni, oba badania – wynik nieprawidłowy. W 10 przypadkach badanie TK bez patologii, a USG obraz z patologią – wynik fałszywie dodatni. W 12 przypadkach TK wykryło patologię układu moczowego, przy prawidłowym obrazie USG wynik fałszywie negatywny. Dokładność USG wyniosła 59,3% przypadków. Czułość 65,7% wskazuje, że badanie USG wykrywa 65,7% przypadków kamicy. Specyficzność pokazuje, że USG wykluczyło kamice moczową u 47,4% dzieci. Wartość predykcyjna pozytywna (PPV) 69,7% określiła, że jeśli badanie USG wskazywało na kamice moczową, to z prawdopodobieństwem 69,7% potwierdzało się to w TK. Wartość predykcyjna negatywna (NPV) na poziomie 42,9% oznaczała, że w przypadku prawidłowego USG wynik TK również był prawidłowy. F1-Score wyniósł 0,68. Nie było istotnych różnic pomiędzy protokołem nd-TK a s-TK, co przemawia na korzyść zastosowania nd-TK.

Wniosek: USG sprawdza się jako przesiewowe narzędzie w diagnostyce kamicy moczowej u dzieci, jednak z uwagi na wyniki fałszywie dodatnie wzrasta rola nd-TK.

Volume changes of anatomical brain structures studied by MRI imaging define neurological aging in women – a preliminary study using data from the Dallas lifespan

Gabriela Zapolska

Mazowiecki Szpital Bródnowski, Szpital Czerniakowski Warszawa – Radiologia

The research presented here addresses biological aging in women and its impact on the brain in the context of menopause and the potential onset of Alzheimer's disease. In the human brain, aging leads to changes in the expression of genes and proteins responsible for synaptic conduction, inflammation, and longevity, and in the case of women, hormonal changes occurring around menopause, rendered by altered coupling in the HPO (hypothalamic–pituitary–ovarian) axis, can lead to the onset of accelerated neuronal degeneration. In the context of the above; we analyzed changes in the structural volumes of anatomical brain regions coded in the Dallas lifespan MRI database and examined volumes specific to age groups: G1: 30–39, G2: 40–49, G3: 50–59 and G4: 60–69 years. Performed analysis unfolded specific changes specific to men and women, particularly in G2 and G3. However, after applying the menopausal “mask” proposed by Wiacek *et al.* (DOI: 10.3109/13697137.2012.742504) to the studied age groups, observed differences in brain aging may be explained by menopausal changes. Therefore, statistically significant volume reductions were bilaterally observed in BanksSTS, Cuneus, inferior parietal lobule, inferior temporal gyrus, lateral occipital sulcus, pericalcarine, superior parietal lobule, superior temporal gyrus, supramarginal gyrus, and transverse temporal gyrus. The preliminary data from the study by Mosconi *et al.* (DOI: 10.1038/s41598-021-90084-y) confirm our study and supports the potential role of changes in BanksSTS as an auxiliary imaging biomarker in the diagnosis of Alzheimer's disease.

Różnice międzypłciowe w przetwarzaniu emocji w mózgu widoczne w badaniach fMRI i 1H MRS

Andrzej Urbanik, Monika Ostrogórska, Lilianna Podsiadło, Michał Kuniecki

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum – Katedra Radiologii, Uniwersytet Jagielloński – Instytut Psychologii

Wstęp: Zgodnie z dotychczasową wiedzą psychologiczną, kobiety i mężczyźni postrzegają i wyrażają swoje emocje w różny sposób.

Cel: Celem niniejszego badania było zweryfikowanie tej tezy na poziomie neuroradiologicznym z wykorzystaniem technik rezonansu magnetycznego. Zidentyfikowano międzypłciowe różnice w obszarach mózgu aktywowanych podczas prezentacji obrazów prezentujących treści pozytywne i negatywne oraz specyficzne dla płci zmiany metaboliczne w ciele migdałowatym w reakcji na bodźce emocjonalne.

Materiał i metody: Czterdziestu zdrowych, młodych (18–36 lat) ochotników obojga płci wzięło udział w dwóch sesjach badawczych zawierających procedury fMRI i 1H MRS. W trakcie jednej sesji ochotnikom prezentowano obrazy pozytywne, w trakcie drugiej sesji – obrazy negatywne. Do analizy danych fMRI zastosowano analizę składowych niezależnych tensorowych (TICA), natomiast do analizy danych 1H MRS wykorzystano oprogramowanie SAGE.

Wyniki: W reakcji na obrazy pozytywne zaobserwowano w obszarach wzrokowych potylicznych wyraźniejszą aktywację u mężczyzn niż u kobiet. Nie stwierdzono natomiast metabolicznych różnic międzypłciowych w reakcji na pozytywne bodźce. Ponadto u obu płci wykazano aktywność w zakręcie obręczy, ciele migdałowatym, hipokampach i jądrach podstawy, a także zwiększony poziom choliny w ciele migdałowatym. W reakcji na bodźce negatywne stwierdzono zwiększoną aktywację w obszarach hipokampa oraz wyższe stężenie NAA u kobiet niż u mężczyzn. Dodatkowo bez różnic międzypłciowych wykazano aktywność w ciele migdałowatym, a także zwiększony poziom mleczanów w tej strukturze mózgu.

Wnioski: Wyniki niniejszego badania ujawniły wyraźne rozbieżności w odpowiedziach neuronalnych i reakcji metabolicznej na bodźce u kobiet i mężczyzn zarówno w przypadku obrazów pozytywnych, jak i negatywnych.

Ultrasonografia w diagnostyce raka piersi związanego z ciążą – przypadek kliniczny

Magda Jakubczak, Katarzyna Dobruch-Sobczak

Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy Instytut Badawczy – Zakład Radiologii II

Rak piersi (RP) związany z ciążą – RP zdiagnozowany w czasie ciąży, w pierwszym roku po porodzie lub w czasie laktacji – jest najczęstszym nowotworem rozpoznawanym u kobiet w ciąży. W porównaniu z pacjentkami niebędącymi w ciąży, RP związany z ciążą jest częściej diagnozowany już w bardziej zaawansowanym stadium – guz jest większy, obecne są przerzuty do węzłów chłonnych i odległe. Pacjentki samodzielnie wykrywają zmianę w piersi i początkowo zmiany te oceniane są jako fizjologiczne dla ciąży lub okresu laktacji, powodując opóźnienie diagnozy. Najczęściej występują agresywne podtypy – TNBC i HER2+. W celu weryfikacji zmian wykonuje się biopsję gruboigłową. Przedstawiamy przypadek raka piersi u 34-letniej pacjentki. W drugim trymestrze ciąży została skierowana na USG z powodu wyczuwalnej zmiany w piersi, która została potwierdzona jako inwazyjny rak przewodowy, HER2+. Pacjentka otrzymała chemioterapię przedoperacyjną. Po porodzie przeszła operację – oszczędzającą pierś (BCT), z limfadenektomią oraz radioterapię. Uzyskano całkowitą odpowiedź patomorfologiczną (pCR). Prezentujemy cechy USG charakterystyczne dla zmian patologicznych – hipoechogeniczną zmianę litą o nieregularnym kształcie i zatartych brzegach. W elastografii odkształceniowej zmiana i otaczająca tkanka były sztywne, w obrazowaniu color Doppler nie było widocznych naczyń. Węzły chłonne w USG wykazywały cechy podejrzan – brak widocznej zatoki tłuszczowej, pogrubiona i hipoechogeniczna warstwa korowa, zwiększona sztywność oraz obecność naczyń przetorebkowych. W badaniu po 3 miesiącach chemioterapii neoadjuwantowej widoczny był tylko znacznik w miejscu guza. W naszej prezentacji chcemy ukazać typowe cechy zmian patologicznych widoczne w USG. Mogą ułatwić prawidłowe wykrywanie i diagnozowanie raka piersi w ciąży.

Arytmogenna kardiomiopatia prawej komory – co nowego?

Magdalena Cybulska, Magdalena Zagrodzka

Voxel – Gliwice, Quadia – Piaseczno

Arytmogenna kardiomiopatia prawej komory (ARVC) jest jedną z pięciu głównych kardiomiopatii wymienionych w wytycznych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego (ESC) z 2023 r. Specyfika choroby polega na zastępowaniu tkanki mięśniowej serca przez tkankę włóknistą oraz tłuszczową, czego skutkiem jest utrata funkcji skurczowej komór (niewydolność serca) oraz niestabilność elektryczna prowadząca do zagrażających życiu arytmii komorowych. Młody mężczyzna, dotychczas zdrowy, udał się do kardiologa z powodu napadów kołatań serca. W przekłatkowym badaniu echokardiograficznym stwierdzono prawidłową geometrię i frakcję wyrzutową lewej komory oraz nieco powiększoną prawą komorę z zachowaną funkcją skurczową. W zapisie EKG uwidoczniło niespecyficzne zaburzenia repolaryzacji w odprowadzeniach prawokomorowych, a w całodobowym badaniu Holter EKG zapisano liczną polimorficzną ekstrasystolię komorową, częściowo układającą się w epizody nieutralizowanego częstoskurczu komorowego. Rezonans magnetyczny serca (CMR) potwierdził prawidłowe wymiary i funkcję skurczową lewej komory oraz powiększenie prawej komory. Analiza kurczliwości odcinkowej wykazała obecność obszarów hipokinezy i dyskinezy RV, obecność późnego wzmocnienia pokontrastowego wolnej ściany oraz koniuszka RV, a także fragmenty nasierdziejowego tłuszczu wpuklającego się w ścianę RV. W badaniu genetycznym pacjenta ujawniono mutację jednego allelu genu kodującego białko plakofilinę 2, która determinuje wystąpienie choroby. Kryteria rozpoznawcze ARVC są wciąż udoskonalane. Rdzeniem diagnostyki pozostają metody obrazowania serca, z unikatową rolą CMR w charakterystyce tkankowej mięśnia sercowego. Duży potencjał tego badania w zakresie ilościowej oceny dystrybucji włókien w ARVC wydaje się szczególnie obiecujący w aspekcie wciąż niedoskonałych metod stratyfikacji ryzyka arytmicznego, będącego osiowym problemem tej choroby. Znajomość aktualnych kryteriów rozpoznania ARVC oraz czułość diagnostyczna w codziennej praktyce dają szansę na wykrycie choroby we wczesnym stadium.

Nieprawidłowości w okolicy lędźwiowo-krzyżowej (L/S) kręgosłupa u dzieci

Tamer Bsoul, Ewa Kluczevska, Michał Śliwa

Katedra i Zakład Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Nieprawidłowości w okolicy lędźwiowo-krzyżowej (L/S) kręgosłupa u dzieci stanowią istotne wyzwanie diagnostyczne z uwagi na zróżnicowaną etiologię oraz rzadkość występowania niektórych patologii w tej grupie wiekowej. Celem pracy jest omówienie najważniejszych zmian, takich jak nieprawidłowe ustawienie kości krzyżowej, zmiany dyskopatyczne, torbiele Tarlova oraz takie nowotwory, jak mięsak Ewinga, na podstawie analizy obrazów radiologicznych (RTG, TK, MR). W pracy przeanalizowano przypadki pacjentów pediatrycznych skierowanych na badania obrazowe z powodu m.in. dolegliwości bólowych lub ograniczenia ruchomości. Nieprawidłowe ustawienie kości krzyżowej, często wiążące się z zaburzeniami biomechaniki kręgosłupa, oraz przykłady zmian dyskopatycznych przedstawiono na obrazach MR. Torbiele Tarlova, uwidaczniane jako wypełnione płynem przestrzenie w odcinku krzyżowym, są przeważnie asymptomatyczne, choć w niektórych przypadkach mogą powodować objawy neurologiczne. Mięsak Ewinga, będący agresywnym nowotworem, charakteryzował się destrukcją kości i naciekaniem tkanek miękkich. Praca zwraca uwagę na konieczność większej świadomości klinicznej oraz podkreśla znaczenie kompleksowego podejścia do diagnostyki radiologicznej w ocenie patologii okolicy L/S kręgosłupa u dzieci. Wybór odpowiedniej metody obrazowej jest kluczowy dla identyfikacji i różnicowania zmian, co ma bezpośredni wpływ na planowanie leczenia.

Radiomiczne modele uczenia maszynowego do przewidywania wyników TACE u pacjentów z HCC przy użyciu głębokiego uczenia do wielonarządowej segmentacji

Krzysztof Bartnik, Mateusz Krzyżiński, Tomasz Bartczak, Krzysztof Korzeniowski, Krzysztof Lamparski, Tadeusz Wróblewski, Michał Grąt, Wacław Hołótko, Katarzyna Mech, Magdalena Januszewicz, Przemysław Bieчек

WUM – II Zakład Radiologii

Chemoembolizacja przezciężnicza (TACE) stanowi standard terapii dla nieoperacyjnego raka wątrobowokomórkowego (HCC), jednak przewidywanie wyników leczenia jest złożonym i wieloczynnikowym zadaniem. W niniejszym badaniu przedstawiamy nowatorskie podejście z wykorzystaniem uczenia maszynowego, które analizuje cechy radiomiczne z wielu obszarów zainteresowania (VOI) w celu przewidywania wyników TACE u 252 pacjentów z HCC. W przeciwieństwie do konwencjonalnych modeli radiomicznych wymagających pracochłonnej manualnej segmentacji ograniczonej do obszarów nowotworowych nasze podejście umożliwia kompleksowe pozyskiwanie informacji z różnych VOI, wykorzystując w pełni zautomatyzowany model głębokiego uczenia stosowany do obrazów CT wykonanych przed TACE. Ocena zaproponowanych przez nasz zespół modeli radiomicznych, opartych na modelach uczenia maszynowego, w porównaniu z modelami klinicznymi opartymi na modelu Coxa wykazała porównywalną dokładność przewidywania długości życia pacjentów. Jednak modele radiomiczne przewyższyły modele kliniczne w prognozowaniu czasu wolnego od progresji. Analiza metodami wyjaśnialnej sztucznej inteligencji podkreśliła znaczenie cech spoza obszarów nowotworowych, których łączna istotność przewyższała cechy pochodzące z guza wątroby. Proponowane podejście eliminuje ograniczenia manualnej segmentacji VOI, nie wymaga wkładu radiologa i podkreśla znaczenie cech wykraczających poza obszary guza. Nasze wyniki wskazują na potencjał modeli uczenia maszynowego w przewidywaniu wyników TACE, z możliwością zastosowania w innych sytuacjach klinicznych. Ponadto udostępniamy publicznie nasz zbiór danych (dostępny na: <https://zenodo.org/records/12741586>), co stanowi istotny wkład w badania nad sztuczną inteligencją w HCC i obrazowaniu medycznym.

0011

PRAISE-U – nowy adaptacyjny algorytm wczesnego wykrywania raka prostaty

Joanna Dołowy

Dolnośląskie Centrum Onkologii, Pulmonologii i Hematologii –
Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Rak stercza, powodując 355 000 zachorowań w UE i około 69 000 zgonów, jest najczęstszym nowotworem u mężczyzn w krajach rozwiniętych. Jest problemem zdrowotnym dla chorych i ich rodzin, a także obciążeniem dla systemu opieki zdrowotnej i społecznym w związku z kalectwem spowodowanym chorobą, leczeniem, absencją w pracy. Komisja Europejska rekomendowała z tego powodu w 2022 roku wykonywanie skriningu wśród mężczyzn potencjalnie zdrowych, w celu wczesnego wykrycia choroby i leczenia. Badania skriningowe oparte na PSA i MRI stercza mogą doprowadzić do obniżenia śmiertelności z powodu raka prostaty, mogą jednak także prowadzić do nadmiernego wykrywania, diagnozowania i leczenia raków nieistotnych klinicznie. PRAISE-U to algorytm adaptacyjny dostosowujący postępowanie na każdym etapie do ocenianego ryzyka zachorowania na istotnego klinicznie raka prostaty. Celem jest wykrycie maksymalnej liczby raków istotnych klinicznie, które trzeba leczyć, oraz wykluczenie mężczyzn zdrowych i z rozpoznaniem raka nieistotnego klinicznie. Dzięki pozyskanym danym zespół PRAISE-U będzie mógł stworzyć strategię badań przesiewowych dla raka prostaty dla UE. Konsorcjum PRAISE-U tworzy 25 instytucji z 12 krajów członkowskich UE. W Polsce partnerami projektu są NIZP PZH-PIB oraz Dolnośląskie Centrum Onkologii, Pulmonologii i Hematologii, które pełni rolę największego ośrodka pilotażowego. W obrębie projektu ma być zrekrutowanych 10 000 mężczyzn w wieku 50–69 lat, z czego DCOPIH zbada 3000–3500 mężczyzn z Dolnego Śląska. Pierwsi uczestnicy – 15.07.2024, pierwsze MR – 09.2024. Na dzień 28.01.2025 w programie uczestniczy 1189 mężczyzn, badanie MR wykonano u 70 osób. Rozpoczyna się faza wykonywania biopsji fuzyjnych stercza opartych o system Trinity Koelis.

0012

Wykrywanie zmian nowotworowych na obrazach mammograficznych przy pomocy uczenia maszynowego

Marta Kwiatkowska

Politechnika Warszawska – Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych

Jednym z najważniejszych narzędzi w wykrywaniu zmian nowotworowych jest mammografia, jednak tradycyjne metody interpretacji obrazów są czasochłonne i podatne na ludzkie błędy. W ostatnich latach dynamiczny rozwój technik uczenia maszynowego stworzył nowe możliwości w automatycznej analizie obrazów medycznych, oferując rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji, które mogą wspomagać proces diagnostyczny i zwiększać jego precyzję. Niniejsza praca koncentruje się na zastosowaniu algorytmów uczenia maszynowego do detekcji zmian nowotworowych na obrazach mammograficznych. W ramach badań dokonano przeglądu metod uczenia maszynowego, ze szczególnym uwzględnieniem konwolucyjnych sieci neuronowych, które stanowią obecnie jedną z najskuteczniejszych technik analizy obrazów medycznych. Opracowany model został zaimplementowany w języku Python i przetestowany na bazie danych mammograficznych MIAS (*Mammographic Image Analysis Society*), zawierającej mammogramy wraz z dokładnym opisem zmian nowotworowych. Proces analizy obejmował wstępne przetwarzanie obrazów, trenowanie modeli za pomocą trzech architektur VGG, ResNet i DenseNet oraz ich walidację. Wyniki badań potwierdziły, że zastosowanie sieci neuronowych pozwala na skuteczne wykrywanie zmian nowotworowych, osiągając wysokie wartości czułości i precyzji klasyfikacji. Szczególnie istotnym aspektem okazało się wstępne przetwarzanie obrazów oraz odpowiedni dobór parametrów modelu. Wykorzystanie uczenia maszynowego w analizie obrazów mammograficznych stanowi obiecujący kierunek badań, który w przyszłości może prowadzić do znaczącej poprawy wczesnej diagnostyki raka piersi, zmniejszenia liczby błędnych diagnoz oraz przyspieszenia procesu analizy. Dalszy rozwój tej technologii może umożliwić jej integrację z systemami wspomagania decyzji klinicznych, przyczyniając się do zwiększenia skuteczności diagnostyki onkologicznej.

Ocena zmian kostnych w przebiegu szpiczaka mnogiego w obrazowaniu metodą tomografii komputerowej całego ciała – przypadek kliniczny

Anna Michalska-Foryszewska, Aleksandra Rogowska, Katarzyna Sklinda, Bartosz Mruk

Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Centrum Diagnostyki Radiologicznej, Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Klinika Hematologii

Szpiczak mnogi (MM) jest drugim najczęściej występującym nowotworem złośliwym układu krwiotwórczego, a rozpoznanie jest ustalane na podstawie oznak uszkodzenia narządów końcowych, w tym hiperkalcemii (C), niewydolności nerek (R), anemii (A) i destrukcyjnych zmianach kostnych (B) wykrytych w badaniu obrazowym (kryteria CRAB) lub obecności specyficznych biomarkerów. Choroba kości jest najczęstszym powikłaniem MM i występuje u 80–90% pacjentów. Zmiany kostne w przebiegu MM prezentują się jako dobrze zdefiniowane zmiany lityczne o niesklerotycznym brzegu. Inne objawy radiologiczne obejmują uogólniony plamisty wygląd zajętej kości lub resorpcję wewnętrznej części okostnej. Niskodawkowa tomografia komputerowa całego ciała (WBLDCT) jest badaniem z wyboru w wykrywaniu osteolitycznych zmian kostnych i choroby pozaszpikowej. Obecność jednego lub większej liczby miejsc osteolitycznego ubytku struktury kostnej o rozmiarze co najmniej 5 mm lub większym spełnia kryteria choroby kości w przebiegu MM. Jednakże interpretacja obrazów WBLDCT pacjentów z MM często sprawia problemy radiologom na wczesnych etapach szkolenia. W wielu ośrodkach rutynowo przeprowadza się konsultacje i interpretację badań w ramach drugiej opinii. Radiomika to obiecująca metoda analizy obrazów, która oferuje cyfrową analizę obrazów o wysokiej wierności na potrzeby medycyny precyzyjnej. To podejście wykorzystuje techniki rozpoznawania wzorców do wyodrębniania deskryptorów ilościowych z danych obrazowych, które są zazwyczaj uzyskiwane za pomocą modalności obrazowania strukturalnego. Prezentowany poster przedstawia przypadek 51-letniego paliatywnie chorego pacjenta z rozpoznaniem MM, z rozległą chorobą kostną i jej powikłaniami. Praca podejmuje również temat zaawansowanych technik analizy obrazu, w tym sztuczną inteligencję (AI) i radiomikę.

Trudności diagnostyczne w ocenie złamań kości łódeczkowatej

Anna Michalska-Foryszewska, Piotr Modzelewski, Katarzyna Sklinda

Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Centrum Diagnostyki Radiologicznej, Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Klinika Ortopedii i Traumatologii

Złamania kości łódeczkowatej są najczęstszymi złamaniami kości nadgarstka, jednak radiologiczna ocena ich występowania jest niejednokrotnie trudna, szczególnie na podstawie klasycznej diagnostyki. Nieprawidłowa diagnoza może prowadzić do poważnych powikłań w postaci nieprawidłowego zrostu lub jego braku, a nawet rozwoju jałowej martwicy, co w konsekwencji skutkuje ograniczeniem pełnej sprawności manualnej pacjenta. Kliniczne podejrzenie obecności złamania kości łódeczkowatej przy prawidłowym obrazie rentgenowskim powinno zostać zweryfikowane za pomocą innych modalności, tj. tomografii komputerowej (TK) oraz rezonansu magnetycznego (MR). Prezentowany plakat przedstawia przypadki złamań kości łódeczkowatej na zdjęciach radiologicznych.

Nietypowy przypadek bólu przedniej części kolana – defekt części grzbietowej rzepki

Anna Michalska-Foryszewska, Piotr Modzelewski,
Katarzyna Sklinda

Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Centrum Diagnostyki
Radiologicznej, Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Klinika Ortopedii
i Traumatologii

Ból przedniej części kolana jest powszechnym objawem o zróżnicowanej etiologii. Obraz kliniczny odgrywa kluczową rolę w postawieniu dokładnej diagnozy. U osób bez historii urazów, zwłaszcza wśród nastolatków, diagnoza różnicowa powinna uwzględniać grzbietowy defekt rzepki (DDP). DDP stanowi łagodną osteolityczną zmianę zlokalizowaną w górno-bocznej części rzepki. W radiogramach zmiana prezentuje się jako okrągły obszar o zwiększonej przejrzystości z wyraźnie zaznaczoną sklerotyczną obwódką. W obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego (MRI) defekt jest widoczny jako hiperintensywna zmiana w obrazach T2-zależnych (T2WI) oraz hipointensywna na obrazach T1-zależnych (T1WI). Uważa się, że rozwój DDP jest związany z procesem kostnienia rzepki. Stan ten zazwyczaj przebiega bezobjawowo, choć w niektórych przypadkach może powodować ból przedniej części kolana. Na podstawie zdjęć rentgenowskich szacuje się, że DDP występuje u około 0,3% do 1% populacji ogólnej i jest najczęściej przypadkowym znaleziskiem. DDP może być mylony z innymi stanami patologicznymi, takimi jak infekcje lub *osteochondritis dissecans*. W przypadku obecności okrągłej zmiany litycznej w górno-bocznej części rzepki należy rozważyć inne możliwe schorzenia, takie jak *chondroblastoma*. Warto zaznaczyć, że w przypadku objawowych postaci DDP zaleca się leczenie nieoperacyjne, obejmujące przede wszystkim ograniczenie aktywności fizycznej oraz regularne badania kontrolne. Prezentowany plakat przedstawia przypadki defektów grzbietowych rzepki w obrazach MRI.

Radiologiczna morfologia mięśni przykręgosłupowych u pacjentów ze spondylolistezą cieśniową z wykorzystaniem metod diagnostycznych stosowanych w sarkopenii

Beata Feldman, Ewa Nawrocka-Laskus,
Urszula Natarska-Pietraszek, Jerzy Walecki, Marcin Waśko

Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. A. Grucy CMKP – Zakład
Diagnostyki Radiologicznej i Obrazowej, Państwowy Instytut Medyczny
MSWiA – Klinika Radiologii, Radioterapii i Medycyny Nuklearnej

Cel: Celem badania była ocena korelacji między morfologią mięśni przykręgosłupowych a stopniem spondylolistezy cieśniowej na poziomie L5/S1 oraz porównanie tych parametrów z grupą kontrolną. Dodatkowo zweryfikowano dokładność pomiarów spondylolistezy w CT w pozycji leżącej względem RTG w pozycji stojącej.

Materiał i metody: W retrospektywnym badaniu analizowano dane 187 dorosłych: 86 pacjentów ze spondylolistezą cieśniową na poziomie L5/S1 potwierdzoną w CT oraz 101 osób bez cech spondylolizy i spondylolistezy. Obrazy CT wykorzystano do oceny stopnia kręgozmyku, przekrojowego pola powierzchni (CSA) i gęstości mięśni na poziomie L3 zgodnie z wytycznymi do oceny sarkopenii. W celu normalizacji pomiarów wyznaczano także wskaźnik CSA jako stosunek pola trzonu L3 do CSA mięśni. Porównano również pomiary spondylolistezy w CT i RTG.

Wyniki: Stopień kręgozmyku korelował negatywnie z CSA mięśni lędźwiowych ($\rho = -0,29$; $p < 0,05$) i wielodzielnych ($\rho = -0,25$; $p < 0,05$). Wyższy stopień spondylolistezy wiązał się z niższą gęstością mięśni przykręgosłupowych ($p < 0,05$). CSA i wskaźniki CSA mięśni wielodzielnych były istotnie większe w grupie badanej niż w kontrolnej ($p < 0,05$). Korelacja pomiarami CT i RTG była silna i istotna statystycznie ($p < 0,05$), co potwierdza dokładność CT w ocenie spondylolistezy.

Wnioski: Wyniki wskazują na zależność pomiędzy morfologią mięśni przykręgosłupowych a stopniem zaawansowania spondylolistezy cieśniowej. Podkreślają także rolę mięśni wielodzielnych w utrzymaniu stabilności segmentarnej kręgosłupa. CT stanowi wiarygodne narzędzie zarówno do oceny ześlizgu kręgowego, jak i kondycji mięśni, dostarczając istotnych informacji dla praktyki klinicznej.

Epipericardial fat necrosis: systematic review and meta-analysis of demographics, clinical presentation, radiological features, and etiological insights

Michał R. Świątek, Jarosław D. Jarczewski, Patrycja S. Matusik, Natalia Ostruszka, Tadeusz J. Popiela

Jagiellonian University Medical College – Students Scientific Group at the Department of Diagnostic Imaging, Cracow, Jagiellonian University Medical College – Faculty of Medicine, Chair of Radiology, Cracow

Introduction: Epipericardial fat necrosis (EFN) is a rare, self-limiting condition characterized by localized inflammation and necrosis of adipose tissue surrounding the heart. This systematic review and meta-analysis aim to assess the demographic, clinical, and radiological characteristics of EFN, along with its potential genetic and environmental etiologies.

Material and methods: A systematic search of PubMed, Embase, and ScienceDirect databases was conducted in June 2024, yielding 61 EFN cases from 49 articles. Patient characteristics, imaging findings, treatments, and follow-up data were analyzed.

Results: The median age of patients was 48 years (mean: 46.4), with 61% being male. Acute chest pain was the predominant symptom, reported in all but one case, often with pleuritic characteristics (70.5%) and positional worsening (34.4%). In computed tomography (CT) studies, EFN was predominantly left-sided (80.3%), presenting as encapsulated masses (60.7%) with dense strandings (57.4%). Pleural effusion was detected in 37.7% of cases. Conservative management with nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) was effective in most cases, with follow-up imaging revealing total resolution in 64% and partial resolution in 36% of patients.

Conclusions: EFN is a benign, self-resolving condition typically manifesting as acute chest pain. It is reliably diagnosed through CT imaging, revealing characteristic fatty lesions. While its exact etiology remains unclear, a combination of genetic predisposition and environmental factors may contribute. Early recognition and accurate diagnosis are crucial to avoid unnecessary invasive procedures.

Assessment of coronary artery calcifications in non-gated chest CT scans: implications for early detection of cardiovascular risk

Jarosław D. Jarczewski, Michał R. Świątek, Patrycja S. Matusik, Barbara Syska, Anna Veer, Tadeusz J. Popiela

Jagiellonian University Medical College – Students Scientific Group at the Department of Diagnostic Imaging, Cracow, Jagiellonian University Medical College – Faculty of Medicine, Chair of Radiology, Cracow

Introduction: Coronary Artery Disease (CAD) is a significant global health issue, causing approximately 17.8 million deaths annually and imposes a financial burden of over \$200 billion annually. Early detection and prevention are crucial. This study investigates the potential for chest Computed Tomography (CT) scans for non-cardiac reasons to detect coronary artery changes.

Material and methods: We performed retrospective analysis of 91 non-gated chest CT scans for non-cardiac reasons. Patients demographics and clinical history were reviewed. We compared outcomes between patients with and without calcifications (including extent of calcifications > 50% in at least one artery). Visual changes in coronary arteries were noted on initial and follow-up CT studies.

Results: In our analysis of 91 initial CTs, 41 (45.1%) demonstrated calcifications in at least one coronary artery, with 19 (20.9%) displaying calcifications in > 50% of the coronary artery area. Only 22 (24.2%) original radiological reports mentioned coronary findings. Follow-up imaging revealed documented changes in 53 (58.2%) patients. Only 42 (46.2%) original radiological reports mentioned coronary findings. Patients with any coronary changes had a higher prevalence of CAD (36.6% vs. 4%, $p < 0.001$) and heart failure (21.9% vs. 6%, $p = 0.03$) when compared to patients without. Those with calcifications > 50% had significantly more CAD (42.1% vs. 11.1%, $p = 0.007$) and cardiac arrhythmias (42.1% vs. 15.3%, $p = 0.022$) when compared to remaining patients.

Conclusions: Coronary calcifications were frequently observed in non-gated chest CT but underreported. Including these findings in reports could improve early identification of patients at risk for CAD and standardization of CT reporting protocols to improve clinical outcomes.

Markery obrazowe przewlekłej obturacyjnej choroby płuc (POChP) w wysokorozdzielczej tomografii komputerowej płuc (HRCT)

Jakub Samkowski, Anna Jurkowska, Bartosz Mruk, Jerzy Walecki

PIM MSWiA – Klinika Radiologii, Radioterapii i Medycyny Nuklearnej

Przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP) jest jedną z najczęstszych chorób przewlekłych. Zgodnie z definicją *Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease* (GOLD) z 2025 roku, POChP to heterogeniczna choroba płuc, której objawy obejmują przewlekłą duszność, kaszel, odkrztuszanie płwociny oraz nawracające zaostrzenia spowodowane zapaleniem oskrzeli, oskrzelików lub rozedmą płucną. Średnia częstość występowania POChP wynosi około 10%, a liczba zachorowań rośnie w wyniku starzenia się populacji w krajach rozwiniętych i wzrostu palenia tytoniu w krajach rozwijających się. Choroba stanowi także duże obciążenie finansowe dla systemów ochrony zdrowia, a w Unii Europejskiej koszty leczenia POChP to 56% wydatków na leczenie chorób układu oddechowego. W Polsce POChP często jest niedoszacowana i diagnozowana z opóźnieniem, co prowadzi do nieoptymalnego leczenia pacjentów. Celem analizy było zebranie markerów obrazowych w wysokorozdzielczej tomografii komputerowej (HRCT), które mają najsilniejszą korelację z objawami klinicznymi oraz stopniem zaawansowania POChP według klasyfikacji GOLD. Szczególną uwagę zwrócono na zależność między wynikami spirometrii (w tym FEV_1) a markerami obrazowymi zmian miąższu płucnego w HRCT. Wyniki badań wskazują, że HRCT może być istotnym uzupełnieniem spirometrii w diagnostyce POChP, szczególnie w wykrywaniu zmian w płucach, które mogą wystąpić wcześniej niż zmiany w funkcji oddechowej. Dzięki standaryzacji wyników obrazowych możliwe będzie poprawienie jakości życia pacjentów oraz wcześniejsze wdrożenie skuteczniejszych strategii terapeutycznych. Zestawienie uwzględnia markery nadciśnienia płucnego jako czynnik ryzyka zaostrzeń choroby i zwiększonego ryzyka zgonu w badanej grupie pacjentów. Badania wskazują również na potencjał HRCT w monitorowaniu progresji choroby, co może przyczynić się do lepszego zarządzania leczeniem i przewidywania dalszego przebiegu POChP.

Analiza korelacji wyników obrazowania tensora dyfuzji w okolicach czuciowo-ruchowych mózgu z deficytami neurofizjologicznymi u pacjentów po urazie rdzenia kręgowego

Weronika Machaj, Przemysław Podgórski, Wojciech Fortuna, Juliusz Huber, Barbara Bobek-Billewicz, Paweł Tabakow, Anna Zimny

Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii – Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Katedra i Klinika Neurochirurgii – Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu, Zakład Patofizjologii Narządu Ruchu – Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej – Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie, Gliwice

Cel: Analiza korelacji między wynikami DTI mózgowia z deficytami ruchowo-czuciowymi i parametrami potencjałów wywołanych (MEP) u pacjentów z uszkodzeniem rdzenia kręgowego (SCI).

Materiał i metody: Materiał stanowiło 29 pacjentów z SCI (z paraplegią – p-SCI, tetraplegią – t-SCI) oraz 29 zdrowych osób dobranych wiekiem i płcią. Przeprowadzono ocenę neurologiczną i neurofizjologiczną, w tym MEP. Obrazowanie DTI wykonano za pomocą aparatu MR 3T. Wartości parametru anizotropii frakcjonowanej (FA) określono dla kory i istoty białej okolic czuciowo-ruchowych, używając atlasów (HMAT) i (SMATT).

Wyniki: Pacjenci z t-SCI wykazywali niższe wartości FA w korze i drogach istoty białej obszarów pierwszorzędowych ruchowych (M1), czuciowych (S1) i okolicy przed-ruchowej (pre-SMA). U pacjentów z t-SCI wyższe wyniki motoryczne korelowały ze zwiększonym FA w PMv, a wyższe wyniki sensoryczne z wyższym FA w drogach S1. Amplitudy MEP z mięśnia prostego uda również pozytywnie korelowały z FA w drogach motorycznych, M1, PMd, PMv i korze SMA.

Wnioski: Wyniki DTI wskazują na odległą degenerację w korze czuciowo-ruchowej i drogach nadrzdzeniowych w przewlekłym SCI, co koreluje z klinicznymi wynikami motorycznymi i czuciowymi, a także parametrami MEP z mięśni prostych uda u pacjentów z t-SCI.

Wykrywanie i ocena niealkoholowej stłuszczeniowej choroby wątroby (NAFLD) przy użyciu rezonansu magnetycznego

Elżbieta Zawada

Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy – Wydział Nauk o Zdrowiu,
Szpital Uniwersytecki nr 1 w Bydgoszczy – Zakład Radiologii i Diagnostyki
Obrazowej

Niealkoholowa stłuszczeniowa choroba wątroby (NAFLD) obejmuje szerokie spektrum schorzeń, w tym stłuszczenie, stłuszczeniowe zapalenie wątroby i znaczną ilość zwłóknienia. Złotym standardem w diagnostyce NAFLD jest biopsja wątroby. Ze względu na wysoką częstość występowania stłuszczenia w populacji ogólnej, taka inwazyjna procedura nie wydaje się uzasadniona w przypadku diagnozy czystego stłuszczenia. Obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego gęstości protonowej frakcji tłuszczu (MRI-PDFF) to nieinwazyjna technika obrazowania stosowana do ilościowego określania zawartości tłuszczu w wątrobie. Metoda ta zyskała popularność ze względu na swój potencjał do diagnozowania i monitorowania chorób wątroby, w szczególności niealkoholowej stłuszczeniowej choroby wątroby (NAFLD) i niealkoholowego stłuszczeniowego zapalenia wątroby (NASH). MRI-PDFF to wysoce skuteczna nieinwazyjna metoda diagnozowania i monitorowania chorób wątroby. Wykazano jej doskonałą dokładność diagnostyczną w klasyfikowaniu stopni stłuszczenia wątroby u pacjentów z NAFLD, z wysoką czułością i swoistością w różnych stopniach stłuszczenia. MRI-PDFF jest stosowana jako standard odniesienia do oceny nowych ilościowych technik ultrasonograficznych, wykazując ich niezawodność i dokładność. Oferuje znaczące zalety w porównaniu z tradycyjną biopsją wątroby i innymi nieinwazyjnymi technikami, co czyni ją cennym narzędziem zarówno w praktyce klinicznej, jak i w badaniach naukowych.

Late Gadolinium Enhancement in Cardiac Magnetic Resonance Imaging: Importance in Prediction of Major Cardiovascular Events

Patrycja S. Matusik, Jarosław D. Jarczewski, Michał R. Świątek,
Barbara Syska, Anna Veer, Tadeusz J. Popiela

Jagiellonian University Medical College – Students Scientific Group
at the Department of Diagnostic Imaging, Cracow, Jagiellonian University
Medical College – Faculty of Medicine, Chair of Radiology, Cracow

Introduction: Non-invasive assessment of cardiac function, structure, and tissue features have been enabled by recent advancements in cardiac magnetic resonance (CMR) imaging. This study assesses the use of late gadolinium enhancement's (LGE) predictive value in identifying major adverse cardiac events (MACE) in at risk patients suffering from cardiovascular disease.

Material and methods: The data pool consisted of 83 patients referred for CMR imaging between 2011-2017. Clinical data were collected, and a 6-year follow-up was conducted to monitor MACE occurrences. The MACE was defined as ischemic heart disease required revascularization, myocardial infarction, heart failure required hospitalization, stroke, or death (cardiovascular mortality or all-cause death). Detection of LGE, and assessment of left ventricular parameters was performed utilizing a 1.5 Tesla scanner.

Results: MACE occurrence was strongly correlated with presence of LGE ($p < 0.001$), with ischemic type of LGE (subendocardial or transmural) being more common ($p = 0.006$). We revealed that both presence of any type of LGE, ischemic pattern, and range of LGE between 50-75% were good predictors of MACE occurrence (OR: 17.0, CI: 2.1-137.8, $p = 0.008$; OR: 5.9, CI: 1.7-20.6, $p = 0.006$; OR: 8.1, CI: 1.9-34.3, $p = 0.004$, respectively). In patients with MACE, LGE was observed more common in basal and mid part of left ventricle (77% vs. 30%, $p = 0.003$, and 77% vs. 31%, $p = 0.002$, respectively).

Conclusions: These results underline the prognostic significance of LGE in CMR imaging to predict MACE in at risk patients. Using LGE as a non-invasive marker aiding in risk stratification and patient management, to improve cardiac clinical outcomes in patients with various cardiovascular diseases.

Bezpieczeństwo kobiet w badaniach mammograficznych z detektorem cyfrowym

Ewa Fabiszewska, Katarzyna Pasicz, Anna Wysocka-Rabin, Witold Skrzyński

NIO-PIB w Warszawie – Zakład Fizyki Medycznej, NCBJ – Świerk

Najczęściej wykonywanym badaniem piersi u kobiet jest mammografia. Mammografy używane w tych badaniach poddawane są rutynowej kontroli jakości, której zakres podlega regulacjom prawnym. W ramach tej kontroli oceniane są średnie dawki gruczołowe (AGD) dla ekspozycji wykonanych w warunkach klinicznych obiektom symulującym piersi, które w zasadzie nie przekraczają limitów wskazanych przez ustawodawcę. To z kolei przekłada się na dawki otrzymywane przez kobiety podczas tych badań. Porównanie AGD z poziomami granicznymi z zaleceń EU dla prawie 60 000 badań mammograficznych wykonanych w NIO PIB w Warszawie wykazało, że praktycznie wszystkie kobiety miały wykonane badanie w warunkach optymalnych pod względem narażenia na promieniowanie X. Inną metodą diagnostyczną piersi jest mammografia spektralna (CESM), łącząca „klasyczną” mammografię cyfrową z obrazowaniem z podawanym dożylnie środkiem kontrastującym. W trakcie CESM dla każdej piersi wykonywane są po dwie ekspozycje (jedna niskoenergetyczna i jedna wysokoenergetyczna) dla każdej projekcji. Mammografia spektralna stanowi swoistą alternatywę dla rezonansu magnetycznego piersi. Dla CESM nie zostały określone w prawie polskim zasady kontroli jakości systemów mammograficznych używanych w tych badaniach, w tym oceny dawek promieniowania X otrzymywanych przez kobiety, i pomimo niezaprzeczalnych korzyści diagnostycznych, CESM nie jest refundowany przez NFZ. Dla około 1500 badań CESM wykonanych kobietom w NIO PIB porównano AGD dla każdej ekspozycji z poziomami granicznymi z zaleceń EU dla mammografii „klasycznej”. Przekroczenia poziomów granicznych zanotowano głównie dla ekspozycji piersi po kompresji mniejszych niż 4 cm, które stanowią około 18% wszystkich przypadków. Zatem kobiety podczas tych badań mogą czuć się bezpiecznie.

Wyniki leczenia pacjentów z rozwarstwieniem zewnątrzczaszkowego odcinka tętnicy szyjnej wewnątrznej metodami wewnątrznaczyniowymi

Maciej Szmygin, Tomasz Roman, Paweł Szmygin, Tomasz Jargiełło, Radosław Rola

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Klinika Neurochirurgii

Cel: Rozwarstwienie tętnicy szyjnej wewnętrznej w odcinku zewnątrzczaszkowym (*extracranial internal carotid artery dissections* – EICAD) jest jedną z przyczyn występowania udaru niedokrwiennego mózgu w populacji młodych pacjentów. Obecnie brakuje jednoznacznych wytycznych dotyczących wewnątrznaczyniowego leczenia tych chorych, jednak dostępne dane literaturowe wskazują, że leczenie zachowawcze może być niewystarczające nawet w 15% przypadków. Celem pracy jest ocena efektów leczenia chorych z EICAD metodami wewnątrznaczyniowymi i przedstawienie dostępnych doniesień naukowych na ten temat.

Materiał i metody: Badaniem objęto chorych z rozpoznaniem rozwarstwienia tętnicy szyjnej wewnętrznej w odcinku zewnątrzczaszkowym leczonych metodami wewnątrznaczyniowymi w ośrodku lubelskim w latach 2015–2024. Ocenie poddano wyniki zabiegowe (skuteczność i powikłania śródzabiegowe) oraz odległe efekty kliniczne.

Wyniki: Badanie objęto grupę 21 chorych (10 kobiet). Średnia wieku wyniosła 53 lata. Zadowalający efekt angiograficzny uzyskano u wszystkich chorych. Powikłania śródzabiegowe odnotowano w 2 przypadkach – w 1 przypadku kontrolne badanie DSA uwidoczniło zwolnienie przepływu dystalnie od implantowanego stentu, a w drugim przypadku odnotowano niedrożność odcinka M3 tętnicy środkowej mózgu wymagające udrożnienia. Badania neurologiczne wykonane po 6 miesiącach od zabiegu wykazały, że większość chorych uzyskała bardzo dobry lub dobry wynik kliniczny (mRS 0 – 76%, mRS 1 – 19%). Nie odnotowano zgonów w okresie 6-miesięcznej obserwacji grupy badawczej.

Wnioski: Reasumując, doświadczenia naszego ośrodka wskazują, że metody wewnątrznaczyniowego leczenia chorych z rozwarstwieniem tętnicy szyjnej wewnętrznej w odcinku zewnątrzczaszkowym są bezpieczne i skuteczne oraz że powinny być brane pod uwagę w zespołowej ocenie chorych z EICAD.

Embolizacja gałęzi tętnicy podkolanowej w leczeniu choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego – wyniki wstępne

Maciej Szmygin, Paweł Kuczyński, Maryla Kuczyńska, Małgorzata Drelich, Anna Drelich-Zbroja, Krzysztof Pyra

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Klinika Rehabilitacji, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii

Cel: Embolizacja gałęzi tętnicy podkolanowej (GAE) jest nowatorską metodą, która ma na celu zmniejszenie bólu poprzez blokowanie dopływu krwi do zmienionych zwyrodnieniowo obszarów stawu kolanowego. Badania wykazały, że GAE może być skuteczną alternatywą dla tradycyjnych metod leczenia, takich jak farmakoterapia czy operacje chirurgiczne w wybranych grupach chorych. Celem badania jest prezentacja wstępnych wyników leczenia chorych z wysiękowym zapaleniem i przerostem błony maziowej w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego metodami wewnątrznaczyniowymi.

Materiał i metody: Do badania zakwalifikowano chorych z przerostem błony maziowej w przebiegu choroby zwyrodnieniowej kolana leczonych embolizacją wewnątrznaczyniową (GAE). Do oceny przerostu błony maziowej oraz neoangiogenezy wykorzystano badanie MR (z opcją angio) i USG (z oceną mikropiępływów oraz po podaniu kontrastu). Ocenie poddano efekt zabiegowy (oceniany jako redukcja przekrwienia w kontrolnym badaniu angiograficznym) oraz wyniki kliniczne (zastosowano skalę KOOS – *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*, oraz skalę dolegliwości bólowych VAS – *Visual Analog Scale*).

Wyniki: Do badania zakwalifikowano 10 chorych, średnia wieku 53 lata. Średni wynik w skali KOOS przed zabiegiem wyniósł 41 punktów, a średni wynik VAS 6. Zadowalający efekt angiograficzny uzyskano u wszystkich pacjentów. Kontrolna wizyta w poradni rehabilitacyjnej w okresie 30 dni po zabiegu wykazała istotną poprawę mobilności stawu kolanowego (średni wynik KOOS – 56, $p = 0.37$) oraz zmniejszenie dolegliwości bólowych (średni wynik VAS – 3,8, $p = 0.47$).

Wnioski: Wstępne wyniki ośrodka lubelskiego wskazują, że małoinwazyjna metoda embolizacji gałęzi tętnicy podkolanowej (GAE) jest bezpieczna i skuteczna oraz powinna być uwzględniana w multidyscyplinarnym podejściu do pacjentów z chorobą zwyrodnieniową stawu kolanowego.

Uśmiech w rezonansie magnetycznym: jak zobaczyć mięsień jarzmowy na obrazach MR

Daniel J. Rams, Michael Alfertshofer, Jakub Batko, Robert H. Gotkin, Galen Perdikis, Elżbieta Szczepanek, Andrzej Urbanik, Mateusz Koziej, Sebastian Cotozana, Monika Ostrogorska

Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Anatomii, Ludwig-Maximilians-University Munich – Department of Oromaxillofacial Surgery, Vanderbilt University – Department of Plastic Surgery, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Radiologii, Erasmus University Medical Center – Department of Dermatology

Wprowadzenie: Mięśnie mimiczne umożliwiają ekspresję emocji, przez co wywierają wpływ na całą strukturę socjospołeczną populacji. Szczególnie interesującym mięśniem ze względu na swoją funkcjonalność jest mięsień jarzmowy większy (ZMa). Celem niniejszej pracy było zidentyfikowanie ZMa na obrazach MR i ocena parametrów morfometrycznych w różnych stanach ekspresji mimicznej.

Materiał i metody: Zbadano 34 zdrowe młode osoby (17 kobiet, 17 mężczyzn) w rezonansie magnetycznym. U każdego uczestnika wykonano obrazowanie twarzoczaszki w pięciu stanach: przy pełnej relaksacji twarzy (stan spoczynkowy) i podczas wykonywania ekspresji twarzy wyrażających kolejno złość, radość, zdziwienie i smutek. Na uzyskanych obrazach wykonano pomiary pod kątem długości, grubości i szerokości ZMa.

Wyniki: Spośród badanych emocji, mięsień jarzmowy większy w największym stopniu angażowany jest podczas wyrażania radości, charakteryzując się zmniejszeniem długości (85,6% w stosunku do pierwotnej długości), a także zwiększeniem szerokości (103,4%) i grubości (108,4%) w porównaniu ze stanem spoczynkowym. Uzyskane wyniki wskazują na izotoniczny charakter skurczu ZMa. Wyrażanie złości, zaskoczenia i smutku skutkuje zmianami wymiarów ZMa, osiągając odpowiednio 98,9%, 104,3% i 102,7% długości spoczynkowej, 98,8%, 96,5% i 99,4% szerokości spoczynkowej i 91,2%, 91% i 102,7% grubości spoczynkowej w zależności od konkretnego wyrazu twarzy.

Wnioski: Metoda MR pozwala na uzyskanie obrazów umożliwiających zidentyfikowanie, a następnie wykonanie pomiarów parametrów morfometrycznych mięśni mimicznych, ze szczególnym uwzględnieniem ZMa. Wyniki tego badania pozwoliły na określenie typu skurczu dla mięśnia wyrazowego, jakim jest ZMa (skurcz izotoniczny), aktualizując dotychczasowy stan wiedzy na temat funkcjonowania mięśni mimicznych.

Twarze emocji: jak mięśnie górnej części piętra twarzy kształtują nasze miny? – wnioski z badań MRI

Daniel J. Rams, Mateusz Koziej, Sachin M. Shridharani, Elżbieta Szczepanek, Agnieszka Gleń, Tadeusz J. Popiela, Galen Galen Perdakis, Mikaela Cotofana, Sebastian Cotofana, Michael Alfertshofer, Monika Ostrogorska

Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Anatomii, Washington University – Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Radiologii, Vanderbilt University – Department of Plastic Surgery, Erasmus University Medical Center – Department of Dermatology, Ludwig-Maximilians-University Munich – Department of Oromaxillofacial Surgery

Wprowadzenie: Niniejsze badanie dotyczy analizy wzajemnego oddziaływania mięśni górnej części twarzy podczas mimiki w różnych ekspresjach emocjonalnych. Celem pracy było zidentyfikowanie i zmierzenie wybranych mięśni mimicznych, umożliwiając zlokalizowanie obszarów wykazujących największe zmiany morfologiczne podczas wykonywania różnych wyrazów twarzy.

Materiał i metody: W badaniu uczestniczyło 34 zdrowych młodych osób (17 kobiet i 17 mężczyzn) w wieku 20–30 lat. U każdego uczestnika wykonano obrazowanie twarzoczaszki w pięciu stanach: przy pełnej relaksacji twarzy (stan spoczynkowy) i podczas wykonywania ekspresji twarzy wyrażających kolejno złość, radość, zdziwienie i smutek. Na uzyskanych obrazach wykonano pomiary pod kątem długości, grubości i szerokości mięśnia podłużnego, marszczącego brwi, okrężnego oka oraz brzusca czołowego mięśnia potyliczno-czołowego.

Wyniki: Grubość mięśni okolicy czołowej i otoczenia szpary powiek jest kluczowym wskaźnikiem ich wewnętrznej aktywności podczas wykonywania mimiki. Wszystkie badane mięśnie zwiększyły swoją grubość, przy czym dynamika tych zmian zależała od konkretnego wyrazu twarzy i zaangażowania poszczególnych części danego mięśnia – przykładowo dla mięśnia marszczącego brwi największe zmiany zaobserwowano w części przyśrodkowej.

Wnioski: Mięśnie w badanym regionie – niezależnie od tego, czy są agonistami czy antagonistami danych ruchów – działają wspólnie, stabilizując dany obszar podczas ekspresji mimicznej. Wykazano, które fragmenty mięśni najbardziej zwiększają swoją grubość podczas wyrażania emocji, co podkreśla znaczenie znajomości anatomii funkcjonalnej w precyzyjnej aplikacji neuromodulatorów. Wiedza ta niesie implikacje kliniczne dla powodzenia zabiegów iniekcyjnych, potencjalnie ograniczając ryzyko wystąpienia zdarzeń niepożądanych.

Marszczenie brwi a anatomia mięśni mimicznych w okolicy czołowej i okolicy oczodołowej – analiza obrazów MRI

Daniel J. Rams, Mateusz Koziej, Jeremy B. Green, Brain S. Biesman, Elżbieta Szczepanek, Agnieszka Gleń, Tadeusz J. Popiela, Rod J. Rohrich, Michael Alfertshofer, Sebastian Cotofana, Monika Ostrogorska

Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Anatomii, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Radiologii, Ludwig-Maximilians-University Munich – Department of Oromaxillofacial Surgery, Erasmus University Medical Center – Department of Dermatology

Wprowadzenie: Tematyka mięśni mimicznych czoła jest szczególnie istotna dla lekarzy medycyny estetycznej, chirurgów plastycznych oraz kosmetologów, ale też dla neurologów w związku z porażeniem nerwu. Przyjmując, że występowanie zmarszczek jest powiązane z mimiką, w literaturze odnaleźć można różne klasyfikacje wzorców ułożenia zmarszczek. Celem niniejszego badania była ocena związku z morfologią wybranych mięśni wyrazowych, tj. podłużnego (PM), marszczącego brwi (CSM), okrężnego oka (OOM) i brzusca czołowego mięśnia potyliczno-czołowego (FM) z wzorcem ułożenia zmarszczek mimicznych okolicy gładziny za pomocą obrazowania metodą rezonansu magnetycznego (MRI).

Materiał i metody: Zbadano 34 zdrowe młode osoby (średnia wieku 23 lata) obu płci w rezonansie magnetycznym 1,5 T. Na podstawie obrazów T1 MPRAGE wykonano rekonstrukcję 3D twarzoczaszki każdego ochotnika, która umożliwiła przeprowadzenie pomiarów długości, grubości, szerokości i powierzchni dla PM, CSM, OOM, FM.

Wyniki: Nie znaleziono istotnie statystycznej zależności między typami zmarszczek na skórze czoła a zmierzonymi parametrami mięśniowymi, z wyjątkiem różnic związanych z płcią (mężczyźni mieli ogólnie większe mięśnie niż kobiety). Najczęstszym typem był wzorec ułożenia w kształcie litery „V”, wynikający ze zbliżenia się brwi (przemieszczeniu w kierunku przyśrodkowym) oraz obniżeniem okolicy gładziny.

Wnioski: Wyniki sugerują, że izolowany wpływ anatomii mięśni analizowanego regionu nie stanowi kluczowego czynnika determinującego wzorec ułożenia zmarszczek, a dostosowywanie algorytmów podawania neuromodulatorów (np. toksyny botulinowej) bazujących na układzie zmarszczek bez uwzględnienia innych czynników, takich jak np. wiek, płeć, BMI czy stabilność tkanek, może powodować obniżoną skuteczność terapii.

Doświadczenia z pomiarów monitorów diagnostycznych na stacjach lekarskich

Jan Siwek

Polskie Towarzystwo Inżynierii Klinicznej – Zarząd

Cel: Przedstawienie wyników pomiarów z użytkowanych monitorów diagnostycznych, głównie opisowych stacji lekarskich w Polsce. Przedstawienie realnej sytuacji z wykonywanych testów oraz pomiarów w jednostkach służby zdrowia na podstawie zebranych informacji z ponad 100 pracowni radiologicznych w Polsce. Omówienie najczęstszych spotykanych błędów i problemów pomiarowych.

Materiał i metody: Ocena wyników pomiarów monitorów diagnostycznych w Polsce na podstawie doświadczeń własnych z kalibracji i pomiarów akredytacyjnych z całej Polski. Potrzeba edukacji oraz szkoleń dla poszczególnych grup: lekarzy, fizyków medycznych oraz pracowników aparatury medycznej. Dostępne typy obrazów medycznych na stacjach lekarskich a potrzeba ich odpowiedniego wyświetlania na monitorach diagnostycznych – teoria i praktyka.

Wyniki: Uzyskane wyniki powinny posłużyć do sformułowania zaleceń określających zakres stosowalności monitorów diagnostycznych oraz ich testowania. Szczególnie ważne byłoby wypracowanie zakresu szkoleń dla grup inżynierów medycznych oraz pracowników z działów aparatury medycznej.

Wnioski: Wyniki pracy planowane są do opublikowania w postaci artykułu w dwumiesięczniku „Inżynier i Fizyk Medyczny”. Najczęściej popełniane błędy w wykonywaniu testów mające wpływ na wyniki pomiarów – potrzeba wypracowania metod pomiarowych do testowania monitorów diagnostycznych dla stacji lekarskich, poglądowych czy na salach operacyjnych.

Kompleksowy przegląd przetok oponowych tętniczo-żylnych: klasyfikacja, patogeneza i leczenie wewnątrznacyniowe

Karol Maciejewski, Miłosz Pinkiewicz, Artur Zaczyński,
Jerzy Walecki, Michał Zawadzki

Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Klinika Radiologii, Radioterapii i Medycyny Nuklearnej, Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Klinika Neurochirurgii

Przetoki oponowe tętniczo-żylne (*dural arteriovenous fistulas* – DAVFs) to heterogenna grupa wewnątrczaszkowych anomalii nacyniowych ośrodkowego układu nerwowego, charakteryzujących się bezpośrednimi przeciekami tętniczo-żylnymi z naczyń oponowych. W zależności od lokalizacji naczyń doprowadzających i drenażujących zmiany te mogą prowadzić do szerokiego spektrum objawów klinicznych – od łagodnych, takich jak szumy uszne czy bóle głowy, po ciężkie powikłania, w tym krwotok wewnątrczaszkowy. Uważa się, że DAVFs są zmianami nabytymi, przy czym w większości przypadków nie udaje się zidentyfikować konkretnej przyczyny ich powstania. W patogenezie tych zmian bierze się pod uwagę zakrzepicę zatok żylnych, nadciśnienie żyłne oraz szlaki sygnalizacyjne angiogenezy, jednak dokładne mechanizmy ich powstawania nie są w pełni poznane. Klasyfikacje angiograficzne, takie jak systemy Borden i Cognard, pozwalają na ocenę ryzyka krwotoku i deficytów neurologicznych, ułatwiając tym samym stratyfikację pacjentów i dobór odpowiedniej strategii terapeutycznej. Postępowanie terapeutyczne w przypadku DAVFs obejmuje leczenie zachowawcze, embolizację wewnątrznacyniową, leczenie mikrochirurgiczne, radiochirurgię stereotaktyczną lub kombinację tych metod. Wraz z rozwojem środków embolizacyjnych oraz mikrocewników umożliwiających nawigację przez drobne i kręte naczynia, embolizacja wewnątrznacyniowa stała się podstawową metodą leczenia, obejmującą zarówno podejście przezżylnie, jak i przeztętnicze. Niniejszy przegląd koncentruje się na patogenezie przetok oponowych tętniczo-żylnych, a także na dostępnych systemach klasyfikacyjnych. Ponadto szczególną uwagę poświęcamy podsumowaniu wyników terapii wewnątrznacyniowej opisywanych w literaturze, a także omówieniu różnych technik embolizacyjnych.

Aspekty techniczne prawidłowo wykonanego badania angio-TK aorty piersiowo-brzusznej z użyciem bramkowania EKG

Dominika Urbańska

Collegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Bydgoszczy – Katedra Diagnostyki Obrazowej, Szpital Uniwersytecki nr 2 im. dr. Jana Biziela w Bydgoszczy – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Badanie angio-TK aorty piersiowo-brzusznej z zastosowaniem bramkowania EKG jest wymagającym protokołem diagnostycznym, który stawia przed elektroradiologiem szereg wyzwań technicznych. Jego prawidłowe wykonanie wymaga precyzyjnej współpracy z pacjentem, odpowiedniego przygotowania technicznego oraz zaawansowanej wiedzy z zakresu anatomii, fizjologii i interpretacji sygnału EKG. Podczas prezentacji omówione zostaną kluczowe aspekty badania, takie jak: 1) współpraca z pacjentem – znaczenie instruktażu, kontrola oddechu i minimalizacja artefaktów ruchowych; 2) techniczne przygotowanie pacjenta – prawidłowe ułożenie elektrod, optymalizacja parametrów skanowania oraz dostosowanie protokołu do warunków klinicznych; 3) znajomość podstaw interpretacji EKG – identyfikacja prawidłowego rytmu serca, rozpoznawanie arytmii i ich wpływ na jakość obrazowania; 4) rola elektroradiologa – świadome podejmowanie decyzji w celu uzyskania obrazów o najwyższej wartości diagnostycznej. Celem wystąpienia jest podkreślenie znaczenia precyzji technicznej, zaawansowanej wiedzy elektroradiologa, a także ścisłej współpracy w zespole interdyscyplinarnym w uzyskaniu optymalnych obrazów, co bezpośrednio wpływa na skuteczność diagnostyki chorób aorty piersiowo-brzusznej.

Integration of Radiomics and AI for Progression-Free Survival Prediction in High-Grade Gliomas

Agnieszka Kwiatkowska-Miernik, Piotr Gustaw Wasilewski, Bartosz Mruk, Katarzyna Sklinda, Jerzy Walecki

Centre of Radiological Diagnostics – National Medical Institute of the Ministry of the Interior and Administration

Introduction: The highest-grade gliomas (CNS WHO 4) are aggressive brain tumors with poor prognoses, largely due to their genetic complexity and diverse treatment responses. This study investigates the role of radiomic features combined with artificial intelligence (AI) models in predicting progression-free survival (PFS) for patients undergoing a standard treatment plan.

Material and methods: A cohort of 51 patients with confirmed CNS WHO grade 4 glioma was analyzed using data from the authors' institution and the Cancer Imaging Archive (TCIA). A total of 109 radiomic features were extracted from preoperative MRI scans and integrated with clinical data. Both regression and classification models were developed to predict PFS. Predictive performance was evaluated using mean absolute percentage error (MAPE) and the concordance index (C-index) for regression models and accuracy for classification models.

Results: Among the regression models, the random forest algorithm demonstrated the highest predictive performance, achieving a 1-MAPE of 92.27% and a concordance index (C-index) of 0.9544 on the test set. Other regression models, such as the decision tree, gradient booster, and artificial neural network, achieved 1-MAPE values of 88.31%, 80.21%, and 91.29%, respectively. Among the classification models, the decision tree, random forest, gradient booster, and artificial neural network exceeded 87% accuracy on the test set.

Conclusions: AI models integrating radiomic and clinical data show promise for predicting PFS in high-grade glioma patients. This approach may enable better risk stratification and support personalized treatment strategies, ultimately improving clinical outcomes. Further studies with more extensive datasets are warranted to confirm these findings.

Porównanie wpływu trzech rodzajów bodźców wzrokowych do jakości obrazu uzyskanego w badaniu funkcjonalnym rezonansem magnetycznym – doniesienia wstępne

Beata Zwierko, Alina Jaroch, Marietta Bracha

Szpital Uniwersytecki nr 2 im. dr. Jana Biziela w Bydgoszczy – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej, Katedra Fizjologii Wysiłku Fizycznego i Anatomii Funkcjonalnej *Collegium Medicum* w Bydgoszczy, Wydział Nauk o Zdrowiu, Katedra Geriatrii *Collegium Medicum* w Bydgoszczy – Wydział Nauk o Zdrowiu, Katedra Geriatrii *Collegium Medicum* w Bydgoszczy – Wydział Nauk o Zdrowiu

Prezentacja dotyczy doniesień wstępnych badania metodą rezonansu funkcjonalnego (fMRI) przy wykorzystaniu bodźców wzrokowych w celu wzbudzenia aktywności w określonych częściach mózgu związanych z apetytem. W przypadku takich badań standardowo stosuje się zdjęcia jedzenia o różnej wartości kalorycznej i zmiennej zawartości składników odżywczych, szczególnie tłuszczu i węglowodanów, korzystając ze zwalidowanych baz obrazów. Prezentowane bodźce pokarmowe działają jak bodźce warunkowe, są zatem powszechnie włączane do paradigmatów eksperymentalnych wykorzystujących fMRI, aby wywołać centralne odpowiedzi i motywować do konsumpcji żywności. Wiedza pozyskana z nowoczesnych metod neuroobrazowania pozwoliła stwierdzić, że mózg generuje zachowania związane z nagrodą za jedzenie, motywacją i głodem, jednak do tej pory nie określono, czy obrazy żywności są optymalnym bodźcem wyzwalającym tę odpowiedź. Być może silniejsze wzbudzenie aktywności mózgu można uzyskać, pokazując w miejsce zdjęcia abstrakt (np. wyświetlenie słowa „hamburger” i poproszenie, aby osoba badana wyobraziła sobie smacznego hamburgera) lub obraz wygenerowany za pomocą sztucznej inteligencji (AI). Celem badania było porównanie aktywności mózgu w odpowiedzi na trzy rodzaje bodźców: zdjęcia jedzenia (ang. *food cues*), słowa oznaczające nazwę jedzenia i obraz jedzenia wygenerowany przez AI. Przed badaniem pacjentom został określony za pomocą testów psychologicznych poziom objawów lękowych, depresyjnych oraz cech temperamentu afektywnego. Natomiast po badaniu pacjenci za pomocą subiektywnej oceny odpowiedzieli na pytanie o wrażenie odbioru 3 rodzajów bodźców. Oceniany był również poziom odczuwania głodu, preferencje żywieniowe oraz motywacja do konsumpcji i nagrody pokarmowej, aby w pełni ocenić wpływ prezentowanych bodźców wzrokowych.

Porównanie traktografii manualnej i AI: analiza frakcjonowanej anizotropii, metod normalizacji i implikacji metodologicznych

Adrian Korbecki, Maja Gewald, Krzysztof Winiarczyk, Karol Zagórski, Agata Zdanowicz-Ratajczyk, Kamil Litwinowicz, Michał Sobański, Justyna Korbecka, Arkadiusz Kacała, Weronika Machaj, Anna Zimny

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu – Klinika Neurologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Klinika Neurologii

Traktografia metodą tensora dyfuzji (DTI – ang. *diffusion tensor imaging*) oraz ograniczonej sferycznej dekonwolucji (CSD – ang. *constrained spherical deconvolution*) dostarcza istotnych informacji o strukturze istoty białej mózgowia. Różne metody mogą prowadzić do rozbieżności w wartościach frakcjonowanej anizotropii (FA – ang. *fractional anisotropy*). Niniejsze badanie porównuje wartości FA uzyskane za pomocą manualnej traktografii DTI oraz automatycznej metody opartej na algorytmie AI TractSeg. Dziewięć głównych traktów istoty białej zrekonstruowano w badaniach MR u 30 zdrowych pacjentów za pomocą oprogramowania wykorzystującego klasyczną metodę DTI oraz metody CSD wspomaganą przez AI TractSeg. Wartości FA analizowano pod kątem zgodności i powtarzalności pomiarów, w tym współczynników korelacji wewnątrzklasowej. Następnie porównano zgodność FA po normalizacji względem ciała modelowego. Wyniki wykazały istotne różnice w wartościach FA między obiema metodami, z ogólną zgodnością ocenioną od słabej do umiarkowanej dla większości włókien. Porównanie względnych wartości FA dodatkowo uwypukliło rozbieżności dla wszystkich traktów ($p < 0,001$). Manualna metoda DTI wykazała wyższe wartości FA dla większości traktów, z największymi różnicami w ciele modelowym oraz dolnym pęczku czołowo-potylicznym. Z kolei metoda AI-TractSeg dała wyższe wartości FA dla pęczka haczykowatego, co może wskazywać na jej przewagę w analizie mniejszych i bardziej złożonych struktur. Pomimo wysokiej powtarzalności metody manualnej, znaczne różnice między metodami wskazują, że wartości FA nie mogą być bezpośrednio porównywane. Metoda oparta na AI oferuje zalety w zakresie automatyzacji oraz spójności. Niniejsze badanie podkreśla konieczność opracowania dalszych strategii standaryzacji i normalizacji.

Porównanie metod Merchant i Baldini w ocenie osiowego ustawienia rzepki

Marcin Waśko, Michał Dębiński, Jan Michał Wiszniewski, Paweł Skowronek, Jerzy Walecki

Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej, Narodowy Instytut Medyczny Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji – Zakład Radiologii, Radioterapii i Medycyny Nuklearnej

Cel: Celem badania było porównanie parametrów osiowych stawu rzepkowo-udowego w projekcjach Merchant i Baldini. Ponadto, oceniono korelacje między wynikami radiologicznymi a wynikami klinicznymi zgłaszanymi przez pacjentów.

Materiał i metody: Badanie prospektywne objęło 150 pacjentów poddanych jednostronnej pierwotnej rekonstrukcji ACL za pomocą przeszczepu ze ścięgna podkolanowego. Pacjenci poddani byli dwóm rodzajom radiologicznych ocen osiowego ustawienia rzepki: klasycznej projekcji Merchant oraz modyfikowanej projekcji Baldini, wykonywanej w warunkach obciążenia. Pomiar osiowego ustawienia rzepki oceniano na podstawie pięciu parametrów: 1) kąt boczny stawu rzepkowo-udowego (LPFA); 2) boczna translacja rzepki (LPD); 3) kąt kongruencji (CA); 4) kąt bocznego nachylenia rzepki (LPTA); 5) boczne przemieszczenie rzepki wg Sasaki (LPS). Radiologiczne oceny wykonywało dwóch doświadczonych radiologów i dwóch ortopedów, a pomiary były powtarzane w celu oceny zgodności między obserwatorami. Kliniczną ocenę bólu przedniego przedziału kolana przeprowadzono na podstawie skali Kujali, która obejmuje 13 pytań dotyczących funkcji stawu rzepkowo-udowego. Wyższy wynik oznacza lepszy wynik kliniczny.

Wyniki: Analiza wykazała redukcję nieprawidłowego ustawienia rzepki w projekcji Baldini w porównaniu z Merchant. Kąt kongruencji był istotnie wyższy w projekcji Merchant w porównaniu z Baldini. Kąt bocznego nachylenia rzepki (LPTA) oraz boczne przemieszczenie rzepki wg Sasaki (LPS) również wykazywały wyższe wartości w projekcji Merchant niż w Baldini. Różnice w CA, LPTA i LPS osiągnęły istotność statystyczną.

Wnioski: Badanie wykazało, że projekcja Baldini wykonana w warunkach pełnego obciążenia lepiej koreluje z wynikami klinicznymi pacjentów niż tradycyjna projekcja Merchant. Wyniki sugerują, że ocena osiowego ustawienia rzepki w warunkach obciążenia może dostarczać bardziej wiarygodnych informacji na temat funkcjonalnego ustawienia rzepki i może mieć zastosowanie w diagnostyce dolegliwości przedniego przedziału kolana.

Dekapitacja wewnętrzna w wyniku urazu wysokoenergetycznego

Wojciech Kaczyński, Katarzyna Gwoździewicz, Tomasz Gorycki, Kaja Klein-Awerjanow, Edyta Szurowska

Gdański Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii

Wprowadzenie: Dekapitacja wewnętrzna (zwichnięcie czaszkowo-szyjne) jest rzadkim, ciężkim urazem, najczęściej występującym w wyniku wysokoenergetycznych mechanizmów. Mimo potencjalnie śmiertelnego charakteru, w niektórych przypadkach czas przeżycia pozwala na diagnostykę i próbę leczenia.

Opis przypadku: Dwudziestoletni mężczyzna doznał urazu wysokoenergetycznego podczas pracy na torowisku. Wezwany na miejsce Zespół Ratownictwa Medycznego stwierdził nagłe zatrzymanie krążenia. Po przeprowadzeniu resuscytacji udało się uzyskać powrót spontanicznego krążenia. Pacjent w stanie ciężkim został przekazany na Oddział Ratunkowy w Uniwersyteckim Centrum Klinicznym w Gdańsku. W trakcie diagnostyki stwierdzono cechy uogólnionego obrzęku mózgu z ciasnotą tylnego dołu czaszki oraz wgłobieniem migdałków mózdzku do otworu wielkiego, zaobserwowano cechy arefleksji pniowej. Ze względu na utrzymujące się objawy po odstawieniu analgesji wysunięto podejrzenie śmierci pnia mózgu. Po wykonaniu arteriografii naczyń mózgowych oraz przeprowadzeniu postępowania diagnostycznego stwierdzono zgon pacjenta.

Metody: U pacjenta wykonano tomografię komputerową (TK) oraz angiografię naczyń mózgowych.

Wyniki: TK ujawniło zwichnięcie czaszkowo-szyjne z wielomiejscowym złamaniem kręgu C1, z towarzyszącym obrzękiem mózgu oraz zespołem ciasnoty tylnego dołu czaszki i cechami wgłabiania się do otworu wielkiego. W angiografii naczyń mózgowych nie uwidoczniło przepływu krwi w obrębie mózgu. Pacjent został zakwalifikowany jako dawca narządów.

Dyskusja: Dekapitacja wewnętrzna, pomimo wyjątkowej rzadkości, powinna być uwzględniana w diagnostyce pacjentów po urazach wysokoenergetycznych, zwłaszcza w przypadkach z ciężkimi objawami neurologicznymi. Kluczową rolę w ocenie stanu pacjenta odgrywają zaawansowane metody obrazowe, takie jak TK i angiografia naczyń mózgowych, które pozwalają na ocenę uszkodzeń anatomicznych oraz funkcjonalnych.

Tromboaspiracja w leczeniu zakrzepicy żył głębokich – przełom czy kolejne narzędzie?

Arkadiusz Kacała, Krzysztof Dyś, Jędrzej Fischer,
Maciej Guziński

Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra i Klinika Angiologii i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra Radiologii

Wprowadzenie: Zakrzepica żył głębokich (DVT) stanowi istotne wyzwanie medyczne, niosąc ryzyko poważnych powikłań, takich jak zespół pozakrzepowy. W ostatnich latach rośnie zainteresowanie minimalnie inwazyjnymi metodami leczenia, które umożliwiają skuteczniejsze przywracanie przepływu żylnego i zmniejszanie ryzyka komplikacji. Jedną z nich jest tromboaspiracja, która poprzez bezpośrednie usunięcie skrzeplin staje się ważnym elementem kompleksowej terapii DVT. Niniejsza retrospektywna analiza miała na celu ocenę skuteczności tromboaspiracji oraz określenie jej roli w połączeniu z zaawansowanymi technikami diagnostycznymi i terapeutycznymi.

Cel: Celem analizy było zbadanie skuteczności tromboaspiracji w leczeniu DVT oraz określenie jej roli jako elementu kompleksowego podejścia terapeutycznego.

Materiał i metody: W badaniu retrospektywnym obejmującym 50 pacjentów oceniano bezpieczeństwo i skuteczność tromboaspiracji. Analiza opierała się na obrazach flebograficznych, badaniach USG oraz kontrolnych wizytach po leczeniu.

Wyniki: Analiza wykazała, że tromboaspiracja skutecznie przywraca przepływ żylny, lecz w wielu przypadkach stwierdzono przewlekłe, istotne zwężenia wymagające dodatkowej interwencji w postaci implantacji stentu. Wyniki sugerują, że sama tromboaspiracja zmniejsza ilość skrzeplin w objętych zakrzepicą odcinkach, jednak nie zawsze wystarcza do kompleksowego leczenia DVT.

Wnioski: Tromboaspiracja stanowi wartościowe narzędzie w leczeniu DVT, a jej efektywność wzrasta przy zastosowaniu zaawansowanej diagnostyki (IVUS, Dyna-CT) oraz uzupełniających metod terapeutycznych, takich jak implantacja stentów. Takie kompleksowe podejście może przyczynić się do poprawy wyników leczenia i jakości życia pacjentów.

Embolizacja olbrzymich naczynek wątroby przy użyciu mieszaniny bleomycyny i lipiodolu – ocena skuteczności i bezpieczeństwa

Maciej Guziński, Arkadiusz Kacała, Mateusz Dorochowicz

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra Radiologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii

Wprowadzenie: Objawowe, olbrzymie naczyniaki wątroby stanowią istotne wyzwanie kliniczne. Minimalnie inwazyjne metody leczenia, takie jak embolizacja naczynek przy użyciu mieszaniny bleomycyny i lipiodolu, mogą być atrakcyjną alternatywą dla tradycyjnych rozwiązań chirurgicznych, umożliwiając skuteczną redukcję objętości zmian przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa.

Cel: Celem badania była ocena skuteczności i bezpieczeństwa embolizacji olbrzymich naczynek wątroby z zastosowaniem mieszaniny bleomycyny i lipiodolu.

Materiał i metody: Retrospektywnie oceniono 73 pacjentów leczonych w latach 2014–2022. Procedura polegała na embolizacji tętnic zaopatrujących zmiany przy użyciu mieszaniny bleomycyny i lipiodolu. Oceniano sukces techniczny, definiowany wypełnieniem zmiany materiałem embolizacyjnym powyżej 70% objętości naczyniaka, oraz sukces kliniczny, określany jako redukcja objętości zmiany o co najmniej 50%. Analizowano także występowanie zespołu poembolizacyjnego, komplikacji oraz dawki promieniowania.

Wyniki: Sukces techniczny osiągnięto u 100% pacjentów, a sukces kliniczny stwierdzono w około 80% przypadków, przy czym u 77,5% badanych zaobserwowano zmniejszenie objętości zmiany przekraczające 75%. Zespół poembolizacyjny wystąpił u 45% pacjentów, jednak poważne komplikacje były sporadyczne, a procedura nie wiązała się ze śmiertelnością.

Wnioski: Embolizacja olbrzymich naczynek wątroby przy użyciu mieszaniny bleomycyny i lipiodolu jest bezpieczną oraz efektywną metodą terapeutyczną, stanowiącą atrakcyjną alternatywę dla zabiegów chirurgicznych. Wyniki badania zachęcają do przeprowadzenia dalszych prospektywnych badań w celu ustalenia optymalnych kryteriów kwalifikacji pacjentów oraz doskonalenia protokołu leczenia.

0040

Badanie MR stawów krzyżowo-biodrowych u dzieci z MIZS

Joanna Kisiel, Iwona Sudoł-Szopińska, Piotr Gietka,
Karol Rząd

Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji – Zakład Radiologii, Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji – Klinika i Poliklinika Reumatologii Wieków Rozwojowego

Celem pracy była retrospektywna ocena spektrum zmian zapalnych w stawach krzyżowo-biodrowych w badaniu MR u dzieci i młodzieży z podejrzeniem lub rozpoznaniem MIZS. Materiał pracy stanowiła populacja 848 dzieci w wieku 4–18 lat, w tym 424 dziewcząt i 424 chłopców z podejrzeniem *sacroiliitis*, objawami bólu lub tkliwości w rzucie stawów krzyżowo-biodrowych, bólu pleców i/lub stawów biodrowych w okresie 3 miesięcy poprzedzających badanie, deficytem skłonu i/lub poranną sztywnością stawów. Badania MR stawów krzyżowo-biodrowych wykonano w Zakładzie Radiologii w Narodowym Instytucie Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji w latach 2014–2024. Stawy oceniano w przekrojach semi-koronalnych, semiaksialnej i strzałkowej w sekwencjach: T1TSE, TIRM, T1FS oraz PDFS. Badania oceniono pod kątem występowania aktywnych i strukturalnych zmian zapalnych stawów krzyżowo-biodrowych spełniających kryteria ASAS. Praca prezentuje charakterystykę badanej grupy oraz wyniki MRI w korelacji z ostatecznym rozpoznaniem klinicznym.

0041

Jatrogeny krwiałk śródścienny dwunastnicy – opis przypadku

Róża Wajer

Collegium Medicum UMK – Bydgoszcz

Wprowadzenie: Krwiałk dwunastnicy jest rzadkim powikłaniem powstającym po urazie jamy brzusznej lub – rzadziej – biopsji dwunastnicy. Powikłaniem krwiałka jest najczęściej upośledzenie drożności dwunastnicy, ale na skutek uciśnięcia przez niego sąsiednich narządów może dochodzić także do zastojów żółci i rozwoju ostrego zapalenia trzustki.

Opis przypadku: U chłopca, lat 9, w trybie planowym i znieczuleniu ogólnym wykonano kontrolną gastroduodenoskopię z biopsją z powodu podejrzenia celiakii. Przebieg i obrazy podczas badania były prawidłowe. Następnie z powodu wystąpienia wymiotów i bólów brzucha wykonano USG i TK jamy brzusznej, rozpoznając zmianę o charakterze krwiałka śródściennego dwunastnicy o włk. szer. 95 mm, Ap 38 mm, CC 65 mm.

Leczenie: Początkowo zachowawcze, następnie laparotomia (odbarczenie i zdrenowanie krwiałka śródściennego dwunastnicy), relaparotomia (zaopatrzenie pełnościennej perforacji dystalnej części dwunastnicy na poziomie więzadła Treitza).

Analiza dawek promieniowania w badaniach TK serca, czyli o tym, jak protokół badania wpływa na dawkę dla pacjenta

Joanna Kidoń-Szołtysek, Bartłomiej Stasiów

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Zakład Kardiologii Inwazyjnej i Elektrokardiologii, III Katedra Kardiologii, Górnośląskie Centrum Medyczne im. prof. L. Gieca SUM w Katowicach – Dział Fizyki Medycznej, Górnośląskie Centrum Medyczne im. prof. L. Gieca SUM w Katowicach – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: CCT znajduje szerokie zastosowanie kliniczne w diagnostyce kardiologicznej. Zgodnie z wytycznymi ESC, podstawowym wskazaniem do wykonania CCT jest obecnie diagnostyka choroby wieńcowej. Badanie TK serca umożliwia również uzyskanie parametrów hemodynamicznych określających funkcje serca, zajmuje ważne miejsce w obrazowaniu wad serca i ocenie struktury serca oraz dużych naczyń. W zależności od wskazań do badania TK serca stosuje różne protokoły w akwizycji retro i prospektywnej.

Cel: Ocena narażenia pacjentów na promieniowanie jonizujące w CCT dla różnych protokołów stosowanych klinicznie (oceniających tętnice wieńcowe, wskaźnik uwapnienia tętnic wieńcowych oraz funkcję i strukturę serca) przy użyciu techniki aksjalnej, helikalnej oraz *flash* (pitch = 3,2). W pracy wyznaczono również lokalne diagnostyczne poziomy referencyjne, a także oszacowano dawki efektywne.

Materiał i metody: Analizie poddano 239 badań protokołów oceniających tętnice wieńcowe (analiza w toku, przewiduje się co najmniej podwojenie tej liczby) i porównano je z wynikami podobnej analizy dla grupy 2234 pacjentów przebadanych protokołem oceniającym tętnice, funkcję, strukturę serca oraz wskaźnik CS. Badania wykonano przy użyciu dwuźródłowego TK Force (Siemens). Wyznaczono lokalne DRL oraz dawki efektywne. Analizie poddano pełną grupę pacjentów oraz z podziałem na BMI.

Wstępne wyniki: Najniższe dawki efektywne oraz DLP zaobserwowano dla sekwencji *flash* (1,42 mSv, 54,68 mGy cm), następnie dla aksjalnej (3,35 mSv, 128,9 mGy cm), największe dla pełnego protokołu (akwizycja z bramkowaniem retrospektywnym) (23,4 mSv, 896 mGy cm). Analiza z podziałem na BMI w toku.

Wnioski: Optymalizacja narażenia pacjenta na promieniowanie jonizujące powinna uwzględniać wybór odpowiedniego protokołu klinicznego. Zastosowanie prospektywnego trybu akwizycji oraz technika *flash* znacząco obniżają dawkę promieniowania jonizującego. Diagnostyczne poziomy referencyjne powinny być określone dla konkretnego protokołu oraz z uwzględnieniem masy ciała pacjentów.

Badania diagnostyczne u noworodków z użyciem inkubatora MRI

Paulina Mika, Joanna Cydejko

Uniwersyteckie Centrum Kliniczne – Zakład Radiologii, Gdański Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii

Wykonanie badania MRI u najmłodszych pacjentów wymaga dodatkowo znieczulenia ogólnego, stanowiąc dodatkowe obciążenie dla dziecka, i wydłuża czas procedury. Rozwiązaniem jest zastosowanie inkubatora dedykowanego do pracy w polu magnetycznym. Takie urządzenia pozwalają na badanie dzieci w optymalnych warunkach, m.in. w odpowiedniej temperaturze otoczenia, wilgotności czy wysyceniu tlenem. Badanie z użyciem inkubatora pozwala na wykonanie u dzieci pełnego spektrum diagnostyki MRI. W niniejszej pracy zostaną przedstawione wyniki omawiające badania MRI z użyciem inkubatora wykonane w Zakładzie Radiologii Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego w Gdańsku. Przeprowadzono retrospektywną ocenę wykonanych badań MRI z wykorzystaniem inkubatora w najmłodszej grupie pacjentów. Opracowanie obejmuje analizę wykonanych badań z uwagi na wiek dziecka i badane okolice. W pracy przedstawione są korzyści wynikające z użycia inkubatora MRI. Omówiono sekwencje przygotowane specjalnie do protokołów badań, w których używany jest inkubator. W latach 2020–2024 łącznie wykonano 240 badań MRI. Spośród badań większość stanowiły badania mózgowia bez podania środka kontrastowego. Pacjenci badani byli w protokole *feed and sleep*. Tylko w jednym przypadku konieczna była uzupełniająca sedacja ogólna. Średnia wieku pacjentów wyniosła 45 dni, średnia masa ciała 2800 g. Spośród badań większość stanowiły badania mózgowia bez podania środka kontrastowego. Środek kontrastowy podano w 24 przypadkach. 1. W pracy wykazano skokowy wzrost liczby badań z użyciem inkubatora. 2. Inkubator do badań w polu magnetycznym umożliwia ograniczenie liczby znieczuleń u najmłodszych pacjentów do 4 kg masy ciała. 3. Wzrost kosztoskrotywności badań MRI w najmłodszej grupie pacjentów w związku z brakiem kosztów znieczulenia. 4. Możliwość wykonania większej liczby badań MRI w tej samej jednostce czasu ze względu na krótszy czas badania wyłączający konieczność znieczulenia.

Biopsja mammotomiczna pod kontrolą mammografii – protokoły wykonywania procedur z wykorzystaniem stołu biopsyjnego

Justyna Omernik

Gdański Uniwersytet Medyczny Uniwersyteckie Centrum Kliniczne – II Zakład Radiologii

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie autorskiego protokołu wykonania biopsji mammotomicznej pod kontrolą mammografii i z użyciem stołu biopsyjnego, pozwalającego na bardziej precyzyjne wyznaczenie celu biopsji, uwzględniającego korektę lokalizacji zmiany wynikającą z podania znieczulenia miejscowego. Stereotaktyczna biopsja mammotomiczna jest miniinwazyjną metodą pozwalającą na celowane pobranie materiału tkankowego ze zmiany w piersi, uwidocznionej w obrazie mammograficznym, do weryfikacji histopatologicznej. Zabieg przeprowadzany jest ambulatoryjnie, w znieczuleniu miejscowym. Stereotaktyczna biopsja mammotomiczna jest skuteczną i najmniej inwazyjną z dotąd stosowanych metod pozyskiwania materiału tkankowego do oceny histopatologicznej zmian w gruczole piersiowym. Pozwala na zweryfikowanie bardzo wczesnych zmian rozrostowych gruczołu piersiowego, dając szansę pełnego wyleczenia, przyczynia się do postępu w zakresie rozpoznawania, klasyfikacji i leczenia przedinwazyjnych zmian rozrostowych gruczołu piersiowego. W naszym autorskim protokole zastosowana została dodatkowa projekcja, którą wykonuje się po podaniu znieczulenia miejscowego. Umożliwia ona wykazanie, czy podane znieczulenie spowodowało przemieszczenie się zmiany. Wykonanie biopsji bez dodatkowego skanu skutkowało koniecznością zmian położenia igły już po umieszczeniu jej w piersi pacjentki. Dodatkowy skan eliminuje ryzyko pobrania niediagnostycznego materiału, co w konsekwencji generuje konieczność powtórzenia całej procedury.

Ogólnopolski Program Wczesnego Wykrywania Raka Płuca – makroregion północny

Joanna Bidzińska, Weronika Bernard, Małgorzata Jelitto, Katarzyna Dziadziuszko, Julia Rymarowicz, Katarzyna Kobyłecka, Edyta Szurowska, Witold Rzyman

Gdański Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii, Uniwersyteckie Centrum Kliniczne w Gdańsku – Zakład Radiologii, Gdański Uniwersytet Medyczny – Katedra i Klinika Chirurgii Klatki Piersiowej

Cel: Celem pracy była analiza wyników Ogólnopolskiego Programu Wczesnego Wykrywania Raka Płuca (WWRP) z wykorzystaniem niskodawkowej tomografii komputerowej klatki piersiowej (NDTK).

Materiał i metody: W makroregionie północnym, kierowanym przez Ośrodek Gdański, w Programie wzięło udział 3068 bezobjawowych ochotników spełniających kryteria włączenia, w wieku od 50 do 74 lat, z historią palenia wynoszącą co najmniej 20 paczkolet. Protokół oceny radiologicznej został stworzony specjalnie na potrzeby Programu i wdrożony w całym kraju wraz z przeszkoleniem zespołu radiologów. Program obejmował interwencję antynikotynową.

Wyniki: Raka płuca wykryto u 59 (1,92%) uczestników programu. W tej grupie 45 uczestników miało resekcyjnego raka płuca, co stanowi 76,27% przypadków. Stadium I i II raka płuca wykryto u 42 osób, co stanowi 71,19% przypadków. Diagnostykę inwazyjną przeprowadzono u 85 osób (2,77%). Ponadto oceniliśmy (lub analiza jest w toku) liczbę wyników fałszywie dodatnich, liczbę i rodzaj guzków płucnych, obecność i ciężkość rozedmy płuc, CAC, przypadkowe znaleziska, skuteczność interwencji mającej na celu rzucenie palenia, frekwencję w poszczególnych rundach badań.

Wnioski: Badania przesiewowe raka płuca z wykorzystaniem NDTK klatki piersiowej są skutecznym narzędziem zmniejszającym śmiertelność związaną z rakiem płuca. Skrining raka płuca należy wdrożyć jako Narodową Strategię Badań Przesiewowych Raka Płuca. Ograniczenia: Kontrola jakości w jednym z ośrodków wykazała, że zespół powinien być okresowo doszkalany. Finansowanie: MZ. Badanie zostało zatwierdzone przez Komisję Bioetyczną Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego (NK-BBN/72/2020).

Ogniskowa dysplazja korowa – stara choroba, nowe wyzwania

Klaudia Wiśniowska, Michał Błaszczak, Bartosz Mruk, Jerzy Walecki, Klaudia Wiśniowska

PIM MSWiA

Ogniskowa dysplazja korowa (FCD), opisana po raz pierwszy przez Taylora w 1971 roku, definiowana jest jako rozwojowe zaburzenie migracji i wzrostu neuronów kory mózgu. FCD nie jest procesem rozrostowym, jednak jej podtyp III B (klasyfikacja wg Blumcke) współistnieje z guzami z grupy nerwiako-glejaków (DNET, DIG). FCD jest przyczyną lekoopornej padaczki, dlatego precyzyjne rozpoznanie charakteru zmiany i jej lokalizacji ma kluczowe znaczenie w wyborze leczenia. Mimo że minęło 50 lat od powstania pierwszych prac dotyczących FCD, zdaniem większości autorów wprowadzenie najnowszych technik obrazowania poprawiło rozpoznawalność zmian, nie wpływając istotnie na poprawę ich specyficzności. W obrazach MRI FCD wymaga różnicowania przede wszystkim z łagodnymi glejakami lub guzami o mieszanym utkanu. Analizie poddano przypadki wstępnie postawionej diagnozy FCD u dorosłych chorych z wywiadem wieloletniej lekoopornej padaczki. U wszystkich pacjentów obraz morfologiczny wymagał różnicowania z procesem rozrostowym. Morfologię zmian u tych chorych oceniono w badaniach multiparametrycznych MRI aparatami 1,5 T i 3T w sekwencjach FLAIR, SE T1 natywny, T1C+, DWI i DCE. W części przypadków wykonano ¹H-MRS, a u wybranych pacjentów PET-CT. Na podstawie zebranych danych wysunięto wnioski, że we wszystkich przypadkach longitudinalna obserwacja kliniczna i precyzyjna ocena radiologiczna są właściwym i bezpiecznym dla pacjenta postępowaniem, które z wysokim prawdopodobieństwem pozwala wykluczyć proces rozrostowy, wskazując na FCD. Strategia *watch and wait* pozwala na zredukowanie liczby biopsji stereotaktycznych. Autorzy podkreślają jednocześnie fakt, że część chorych poddawanych jest resekcji ogniska FCD jako procedurze chirurgicznego leczenia padaczki lekoopornej.

Choroba Leśniowskiego-Crohna powikłana przetokami jelitowymi i ropniem przedkrzyżowym penetrującym do kanału kręgowego z następczym ropniem zewnątrzoponowym

Anna Żukowska

Szpital Wojewódzki w Gdańsku – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Przetoki jelitowe należą do częstych powikłań choroby Leśniowskiego-Crohna. Ropień zewnątrzoponowy oraz zapalenie kości to rzadkie stany, występujące najczęściej u pacjentów po uprzednich zabiegach operacyjnych na kanale kręgowym. Niniejszy przypadek przedstawia młodego mężczyznę z wieloletnim wywiadem choroby Leśniowskiego-Crohna powikłanej obecnością przetok jelitowych i ropni przedkrzyżowych drenujących do kanału kręgowego, z obecnym ropniem zewnątrzoponowym. Pacjent po przebytej kilka lat wcześniej hemikolektomii prawostronnej z powodu przetok jelitowo-jelitowych, od roku leczony infliksymabem. Zgłosił się na SOR z powodu trwającej od ponad dwóch tygodni wysokiej gorączki, nie ustępującej pomimo długotrwałej antybiotykoterapii. Wykonane badania obrazowe TK i MR wykazały obecność przetok jelitowych odchodzących od odbytnicy i esicy, drenujących do rozległego nacieku zapalnego okolicy przedkrzyżowej, z obecnym ropniem przedkrzyżowym. Naciek wnika przez otwory krzyżowe wzdłuż nerwów rdzeniowych w obręb kanału kręgowego. Zewnątrzoponowo obecny jest naciek zapalny i ropień. Widoczny jest przewlekły naciek zapalny kości krzyżowej, z jej częścią lizą. Podczas hospitalizacji wyłoniono stomię protekcyjną i zastosowano antybiotykoterapię celowaną. Pacjent oczekuje na kontrolne badania obrazowe i dalsze decyzje terapeutyczne.

Radiological screening in magnetic resonance. Do we need artificial intelligence?

Rafał Obuchowicz, Michał Seweryn

Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie – Katedra Radiologii, Luxmed Sp. z o.o. – Luxmed Diagnostyka, Uniwersytet im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie – Wydział Lekarski

Radiological screening plays a critical role in the early detection and diagnosis of pathologies, enabling timely intervention and improved patient outcomes. It is also crucial for managing risks related to high MRI volumes and limited radiologist resources. This study evaluates the performance and efficiency of radiological screening using both human and artificial intelligence (AI) capabilities, based on the analysis of 6,875 magnetic resonance imaging (MRI) studies conducted in Luxmed Center in Krakow between August 2024 and January 2025. Among these, 870 pathologies requiring prompt intervention were identified, representing 12.65% (SD = 0.40%, 95% CI: 11.87-13.44%) of the total cases. The average time for human radiologists to analyze a single study was 0.92 minutes (SD = 0.19 min., 95% CI: 0.91-0.92 min.), with a total screening time of 6,300 minutes. These results highlight the efficiency of human radiologists in handling large volumes of imaging data while maintaining diagnostic accuracy. In comparison, commercial AI solutions demonstrate comparable or superior processing speeds, with varying performance across anatomical regions. For instance, Aidoc, an AI-powered tool for detecting abnormalities in brain and spine MRI, processes spine images in 0.73-1.25 minutes, closely aligning with human analysis times. Similarly, Zebra Medical Vision, which specializes in liver and abdominal MRI analysis, processes abdominal images in 0.9-2.1 minutes, while Qure.ai, focused on brain MRI interpretation for stroke and tumor detection, processes head images in 0.65-1.83 minutes. These AI tools not only match human speed but also offer the potential to reduce radiologist workload, improve workflow efficiency, and minimize diagnostic delays. The integration of AI into radiological screening presents significant value, particularly in high-volume clinical settings. The combination of human and AI capabilities may offer a synergistic approach to radiological screening, enhancing diagnostic accuracy, reducing turnaround times, and ultimately improving patient care.

Możliwości obrazowania układu moczowego w pediatrii w urografii rezonansu magnetycznego – zalety i ograniczenia – w materiale własnym

Aleksander Haczek, Justyna Żyga, Dominika Wieja-Błach, Zbigniew Olczak, Magdalena Machnikowska-Sokołowska

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Wydział Nauk Medycznych w Zabrze, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 1 im. prof. Stanisława Szysko Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach – Katedra i Zakład Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki, Górnośląskie Centrum Zdrowia Dziecka w Katowicach, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 6 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach – Zakład Diagnostyki Obrazowej i Radiologii Zabiegowej

W urologii i nefrologii dziecięcej istnieje szeroki wachlarz wskazań do wykonania u pacjenta badań obrazowych układu moczowego. Urografia rezonansu magnetycznego stanowi stosunkowo młodą metodę diagnostyczną w pediatrii. Dzięki wysokiej rozdzielczości czasowej i przestrzennej pozwala jednocześnie wizualizować morfologię układu moczowego i ocenić procentową funkcję wydzielniczą nerek, nie narażając na szkodliwe promieniowanie jonizujące podczas badania scyntygraficznego. Analiza czynnościowa pozwala na ocenę względnej funkcji nerek, czasu tranzytu nerkowego i kielichowego oraz oszacowanie wskaźnika filtracji kłębuszkowej. Analiza retrospektywna badań urografii rezonansu magnetycznego została przeprowadzona na podstawie wykonanych w Pracowni Rezonansu Magnetycznego GCZD SPSK nr 6 im JP II SUM w Katowicach w latach 2023–2024. Metodyka wykonanych badań uwzględnia wskazania i przeciwwskazania, a także ograniczenia metody. Urografia rezonansu magnetycznego dostarcza kompleksowych danych odnośnie do morfologii funkcji układu moczowego, przy braku narażenia na szkodliwe promieniowanie jonizujące. Aktualnie, mimo ograniczonej dostępności, coraz częściej zastępuje scyntyografię nerek, dotychczas powszechnie stosowaną. Podstawowym badaniem jest USG jamy brzusznej i miednicy małej. Kolejne badania, jak na przykład urografia TK czy scyntygrafia nerek, wymagają użycia szkodliwego promieniowania lub obciążenia dodatkowo radioznacznikiem. Wszystkie badania wykonano według powtarzalnego protokołu diagnostycznego, różnicując grupę na dzieci współpracujące i dzieci badane w znieczuleniu. Analiza obejmuje wyniki badań oraz ewentualne modyfikacje w zależności od wieku pacjenta i rodzaju wady przy zadowalającej jakości badania i jego oceny, również u noworodków i niemowląt.

Wnioski: Urografia MR jest przydatną, bezinwazyjną, nieobciążającą pacjenta promieniowaniem, nowoczesną metodą obrazowania układu moczowego w pediatrii, pozwalającą na ocenę morfologii i funkcji nerek.

Przydatność krzywych perfuzyjnych rezonansu magnetycznego w różnicowaniu wzmacniających się pokontrastowo zmian popromiennych od wznowy guzów wewnątrzmożgowych

Jakub Giliavas, Anna Hebda, Elżbieta Nowicka, Wojciech Kaspera, Patrycja Mazgaj, Magdalena Zielinska, Szymon Janik, Barbara Bobek-Billewicz

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 5 im. św. Barbary w Sosnowcu – Kliniczny Oddział Neurochirurgiczny

Wprowadzenie i cel: Różnicowanie zmian popromiennych od wznowy nowotworu jest istotne klinicznie, ponieważ wpływa na dalsze leczenie. Jednocześnie odróżnienie ich w badaniach obrazowych bywa trudne. Zaawansowane techniki rezonansu magnetycznego (MR), w tym obrazowanie perfuzyjne (PWI), dostarczają cennych informacji przydatnych w powyższym różnicowaniu.

Materiał i metody: Przeanalizowano 52 pacjentów leczonych z powodu guzów wewnątrzmożgowych pierwotnych oraz wtórnych, u których w obserwacji po zakończonej radioterapii (RT) w badaniach MR stwierdzono nowe obszary wzmocnienia pokontrastowego. Wśród badanych było 22 pacjentów ze zmianami popromiennymi (z czego u 10 rozpoznanie potwierdzono w badaniu histopatologicznym, a u 12 zaobserwowano regresję wielkości zmian wzmacniających się pokontrastowo, bez zmian leczenia). Wznowy rozpoznano na podstawie wyniku histopatologicznego po operacji lub biopsji. Przeanalizowano krzywe perfuzyjne z obszarów wzmocnienia kontrastowego u badanych pacjentów. Analizowano wysokość piksu (rPH) oraz procent odzyskanego sygnału (PSR), które znormalizowano (rPH, rPSR) do wyników z prawidłowej istoty białej przeciwległej półkuli.

Wyniki: Dla obu analizowanych parametrów (rPH, rPSR) istnieją istotne różnice między grupami pacjentów ze zmianami po RT oraz pacjentów ze wznową. Wartości rPH (minimalne, średnie, maksymalne) były istotnie wyższe we wznowach ($p < 0,001$), natomiast wartości rPSR (minimalne, średnie, maksymalne) były istotnie wyższe w zmianach popromiennych ($p \leq 0,003$).

Wnioski: Analiza krzywych perfuzyjnych w MR pozwala na lepsze różnicowanie wzmacniających się pokontrastowo zmian po zakończonej RT z powodu pierwotnych i wtórnych guzów wewnątrzmożgowych.

Wady wrodzone układu moczowego w pediatrii – trudności diagnostyczne

Justyna Żyga

Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 1 im. prof. Stanisława Szyszko Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach – Katedra i Zakład Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Wydział Nauk Medycznych w Zabrze

Wrodzone wady nerek i dróg moczowych stanowią do 30% spośród wszystkich rozpoznawanych w okresie prenatalnym wad wrodzonych i jednocześnie są główną przyczyną niewydolności nerek u dzieci. Nielezione prowadzą do postępującego upośledzenia funkcji nerek i nieodwracalnych zmian, z tego względu wczesne rozpoznanie i wdrożenie procedur terapeutycznych jest tak istotne. Z uwagi na dostępność i powtarzalność, ultrasonografia (USG) jest zazwyczaj pierwszym wykonywanym badaniem obrazowym, stosowanym zarówno w okresie prenatalnym, jaki poporodowym. Cystografia mikcyjna stanowi przydatne narzędzie do oceny dróg wyprowadzających mocz i umożliwia zobrazowanie nieprawidłowości czynnościowych. Rezonans magnetyczny i w mniejszym stopniu tomografia komputerowa są stosowane do potwierdzenia wykrytych lub podejrzewanych nieprawidłowości, dokładnej oceny złożonych wad rozwojowych, w tym anatomii układu zbiorczego i struktur naczyniowych. Diagnostyka wad wrodzonych w pediatrii jest na ogół złożona i postawienie trafnej diagnozy może wymagać zastosowania kilku metod obrazowania, które się wzajemnie uzupełniają. Wobec poszczególnych przypadków klinicznych proponowane są odmienne schematy postępowania i, w zależności od uzyskanych wyników, dobór ewentualnych kolejnych badań. Wrodzone wady układu moczowego stanowią jedną z głównych przyczyn schyłkowej niewydolności nerek w pediatrii, z tego względu istotna z perspektywy radiologia jest znajomość różnych obrazów wad wrodzonych, a także umiejętny dobór uzupełniających się badań obrazowych, adekwatnych do sytuacji klinicznej – bez wczesnego wdrożenia odpowiednich metod terapeutycznych wady wrodzone mogą wywołać nieodwracalne zmiany w układzie moczowym oraz spowodować trwałe upośledzenie funkcji nerek.

Wolumetryczna ocena zmian demielinizacyjnych oraz atrofi mózgu i wybranych jego struktur jako przydatne narzędzie w monitorowaniu stopnia nasilenia choroby w stwardnieniu rozsianym

Oskar Bożek, Weronika Galus, Katarzyna Zawisłak-Fornagiel, Joanna Siuda, Julia Wyszomirska, Daniel Ledwoń, Patrycja Romaniszyn-Kania, Andrzej M. Mitas

Uniwersyteckie Centrum Kliniczne im. prof. K. Gibińskiego SUM w Katowicach – Zakład Radiodiagnostyki i Radiologii Zabiegowej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Katedra Radiologii i Medycyny Nuklearnej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Katedra i Klinika Neurologii, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Uniwersyteckie Centrum Kliniczne im. prof. K. Gibińskiego SUM w Katowicach – Oddział Neurologii z Pododdziałem Udarowym, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Zakład Psychologii Katedry Nauk Społecznych i Humanistycznych Wydziału Nauk o Zdrowiu w Katowicach, Politechnika Śląska – Katedra Informatyki i Aparatury Medycznej, Wydział Inżynierii Biomedycznej

Tło i cele badania: Stwardnienie rozsiane to najczęstsza zapalno-zwyrodnieniowa choroba ośrodkowego układu nerwowego (CNS) wśród młodych dorosłych, prowadząca do powstania rozsianych ognisk demielinizacji, a także atrofi CNS. Kliniczna aktywność choroby skutkuje pogorszeniem stanu neurologicznego pacjentów ocenianym za pomocą Skali Rozszerzonej Nieprawności (EDSS). Nadzór pacjentów w badaniu MR obejmuje ocenę dynamiki ilości i rozmiaru WMH (w sek T2) oraz ich pokontrastowego wzmocnienia.

Materiał i metody: Do badania zakwalifikowano 43 pacjentów z rzutowo-remisyjną postacią MS (RRMS) oraz 6 pacjentów z postacią pierwotnie postępującą (PPMS), w tym 40 kobiet i 9 mężczyzn, średni wiek wynosił $44,3 \pm 11,4$ roku, mediana EDSS 2,5. Pacjentów poddano badaniu neurologicznemu wraz z oceną EDSS. Oceniono funkcje poznawcze, m.in. z użyciem testu MoCA (ang. *Montreal Cognitive Assessment*). Sekwencje wolumetryczne 3D T1 MPRAGE oraz T2 CUBE FLAIR+FS poddano segmentacji struktur anatomicznych CNS za pomocą narzędzia FreeSurfer oraz objętościowej oceny zmian demielinizacyjnych za pomocą narzędzia LST-AI.

Wyniki: Wykazano istotną korelację EDSS z sumaryczną objętością zmian demielinizacyjnych ($r = 0,50$, $p = 0,0007$) u pacjentów z RRMS. Liczba zmian w powyższej grupie korelowała z oceną w skali EDSS w mniejszym stopniu ($r = 0,42$ $p = 0,0049$). Wykazano korelację między wynikami w teście MoCA a objętością podkorowej istoty szarej i objętością istoty białej mózgu niezależnie zarówno w lewej, jak i prawej półkuli mózgu ($p < 0,05$). Podobnie koreluje objętość struktur mózgu oraz struktur

nadnamiotowych, a także wzgórz lewego oraz prawego, lewego hipokampa oraz prawego ciała migdałowatego ($p < 0,05$).

Wnioski: Objętość zmian demielinizacyjnych korelowała ze stopniem nasilenia niesprawności pacjentów z RRMS, a korelacja ta była silniejsza niż korelacja z liczbą ognisk demielinizacji. Atrofia CNS koreluje z gorszymi wynikami pacjentów w testach neuropsychologicznych. Wolumetryczna ocena ognisk demielinizacji oraz atrofi może być cennym narzędziem uzupełniającym w praktyce klinicznej.

Rola algorytmów rekonstrukcji iteracyjnej i sztucznej inteligencji w przetwarzaniu obrazów CBCT jamy ustnej

Róża Wajer, Wojciech Kazimierzczak, Adrian Wajer,
Zbigniew Serafin

CM UMK w Bydgoszczy – Katedra Radiologii i Diagnostyki Obrazowej,
Politechnika Bydgoska – Wydział Medyczny

Cel: Systematyczny przegląd i synteza istniejących dowodów naukowych dotyczących skuteczności algorytmów iteracyjnych i sztucznej inteligencji w odszumianiu obrazów CBCT w obrazowaniu jamy ustnej. Przegląd ten ma na celu ocenę potencjału i skuteczności tych narzędzi.

Materiał i metody: Kompleksowe wyszukiwanie przeprowadzono w wielu bazach danych, w tym PubMed, Scopus, Web of Science, ScienceDirect i Embase, przy użyciu kombinacji operatorów Boole’a i terminów MeSH. Kryteriami włączenia były badania przekrojowe z badaniami sieci neuronowych do odszumiania obrazów CBCT, badania, w których oceniano jakość obrazów, raportowanie dokładności diagnostycznej, oraz badania opublikowane w recenzowanych czasopismach. Ekstrakcja danych i ocena jakości zostały przeprowadzone niezależnie przez dwóch recenzentów, a trzeci recenzent rozstrzygał wszelkie nieporozumienia. Do oceny stronniczości wykorzystano narzędzie *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies* (QUADAS)-2.

Wyniki i wnioski: W przygotowaniu, w trakcie analizy i syntezy danych.

Ocena zmian nowotworowych pęcherza moczowego w standardzie Vi-RADS – doświadczenia własne

Grzegorz Majkutewicz, Dominika Kozłowska

PIM MSWiA w Warszawie – Klinika Radiologii, Radioterapii i Medycyny
Nuklearnej

Wprowadzenie: VIRADS (*Vesical Imaging-Reporting and Data System*) to stosunkowo nowy, standaryzowany system oceny zmian nowotworowych pęcherza moczowego w obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego (MRI).

Cel: Celem pracy było określenie skuteczności VIRADS w ocenie naciekania błony mięśniowej pęcherza i struktur okołopęcherzowych u pacjentów z podejrzeniem raka pęcherza moczowego oraz jego zgodności z wynikami pooperacyjnego badania histopatologicznego.

Materiał i metody: Analizą objęto grupę 27 pacjentów poddanych badaniu MRI pęcherza moczowego z zastosowaniem VIRADS w Zakładzie Radiologii PIM MSWiA w Warszawie w latach 2020–2024. Wyniki obrazowe porównano z wynikami histopatologicznymi uzyskanymi po resekcji guza.

Wyniki: W zdecydowanej większości przypadków wyniki oceny VIRADS były zgodne z pooperacyjnym badaniem histopatologicznym. Najwyższą zgodność zaobserwowano w przypadkach klasyfikowanych jako VIRADS 4 i 5, co wskazuje na wysoką wartość predykcyjną tych kategorii dla wykrycia naciekania błony mięśniowej pęcherza moczowego. W bardzo nielicznych przypadkach stwierdzono rozbieżności, głównie w grupie VIRADS 2–3.

Wnioski: VIRADS jest skutecznym narzędziem w ocenie naciekania raka pęcherza moczowego, co potwierdza jego wysoką zgodność z wynikami histopatologicznymi. System ten jest cennym elementem diagnostyki przedoperacyjnej, umożliwiając lepsze planowanie leczenia chirurgicznego. Poszerzenie grupy badanych pacjentów pozwoli na uzyskanie szerszych wniosków.

Międzytętniczy przebieg nieprawidłowo odchodzącej tętnicy wieńcowej od przeciwległej zatoki u dorosłych – znaczenie kliniczne oraz obraz tomograficzny

Anna M. Marcinkiewicz, Adrianna Drynkowska, Ilona Michałowska, Witold Śmigieński, Hubert Łazarczyk, Cezary Kępka, Mariusz Kruk, Maksymilian P. Opolski

Państwowy Instytut Badawczy Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji – Centrum Diagnostyki Radiologicznej, Warszawa, Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Zakład Radiologii, Warszawa, Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Zakład Radiologii, Warszawa, Uniwersytet Łódzki – Katedra Demografii, Łódź, Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Klinika Choroby Wieńcowej i Strukturalnych Chorób Serca, Warszawa, Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Klinika Kardiologii i Angiologii Interwencyjnej, Warszawa

Wprowadzenie: Nieprawidłowe odejście tętnicy wieńcowej z przeciwległej zatoki (ACAOS) jest rzadką, wrodzoną anomalią tętnic wieńcowych, zazwyczaj wykrywaną przypadkowo. ACAOS charakteryzuje się najczęściej bezobjawowym przebiegiem, jednak pacjenci z potencjalnie złośliwym przebiegiem „międzytętniczym” (IAC) mają zwiększone ryzyko nagłej śmierci sercowej. Celem badania była ocena częstości występowania, charakterystyka tomograficzna oraz znaczenie kliniczne ACAOS o przebiegu IAC u pacjentów poddanych badaniu tomografii komputerowej tętnic wieńcowych (CCTA).

Materiał i metody: Badanie stanowiło jednoośrodkową, retrospektywną analizę 55 237 opisów badań CCTA wykonanych u 48 486 pacjentów. IAC zdefiniowano jako ACAOS przebiegającą pomiędzy aortą a pniem tętnicy płucnej. Do tomograficznych cech potencjalnie złośliwego IAC zaliczono (≥ 1): szczelinowate ostium (wymiar poprzeczny stanowi $< 50\%$ wymiaru przednio-tylnego ujścia), ostry kąt odejścia ($\leq 30^\circ$), istotną kompresję boczną ($\geq 50\%$ światła naczynia) pomiędzy aortą a pniem płucnym w skurczu i rozkurczu, przebieg śródścienny w obrębie ściany aorty w odcinku proksymalnym.

Wyniki: ACAOS o przebiegu IAC stwierdzono u 123 osób (0,25%). Cechy potencjalnie złośliwego przebiegu były obecne u 99 (0,2%) pacjentów. Najczęściej rozpoznawaną cechą złośliwego przebiegu był ostry kąt odejścia (67,7%). Pacjenci z cechami złośliwego IAC byli istotnie młodsi od pacjentów z niezłośliwym IAC ($58,0 \pm 9,0$ vs $64 \pm 9,3$, $p = 0,044$). Nietypowe dolegliwości bólowe w klatce piersiowej występowały częściej u pacjentów z niezłośliwym IAC niż u tych z potencjalnie złośliwym IAC (65,2% vs 36,7%, $p = 0,01$). Podczas średnio 8 ± 4 -letniej obserwacji klinicznej zmarło 11,1% pacjentów z poten-

cjalnie złośliwym przebiegiem IAC, natomiast wszyscy pacjenci z niezłośliwym IAC przeżyli.

Wnioski: ACAOS o przebiegu „międzytętniczym” jest rzadko występującą anomalią. ACAOS z potencjalnie złośliwym przebiegiem „międzytętniczym” jest wykrywany w młodszym wieku w porównaniu z ACAOS o przebiegu „międzytętniczym” bez złośliwego przebiegu.

Automatyczna segmentacja zmian nowotworowych trzustki u pacjentów z rozpoznaniem rakiem gruczołowym trzustki

Anna M. Marcinkiewicz, Szymon Płotka, Artur Sankowski, Ilona Michałowska, Maciej Chrabaszcz, Agnieszka Kolańska-Ćwikła, Jakub Prządo, Arkadiusz Sitek, Ewa Szczurek, Jarosław Ćwikła

Państwowy Instytut Medyczny Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji – Centrum Diagnostyki Radiologicznej, Warszawa, Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Zakład Radiologii, Warszawa, Narodowy Instytut Onkologii – Państwowy Instytut Badawczy – Klinika Onkologii i Radioterapii, Warszawa, Harvard Medical School – Massachusetts General Hospital, Boston, *Collegium Medicum*, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski – Katedra Kardiologii i Chorób Wewnętrznych, Warszawa

Wprowadzenie: Gruczolakorak przewodowy trzustki (PDAC) jest najczęstszym nowotworem złośliwym trzustki, charakteryzującym się dużą agresywnością oraz wysoką śmiertelnością. Mimo że badanie tomografii komputerowej (TK) jamy brzusznej jest badaniem diagnostycznym z wyboru, w niektórych przypadkach wykrycie zmian nowotworowych w obrębie trzustki może być trudne. Zastosowanie sztucznej inteligencji (AI) umożliwia wykrycie oraz segmentację różnych zmian patologicznych z wykorzystaniem badań obrazowych. Celem pracy była automatyczna segmentacja zmian nowotworowych trzustki w badaniu TK jamy brzusznej u pacjentów z PDAC.

Materiał i metody: Przeprowadzono wieloośrodkową (30 ośrodków), międzynarodową, retrospektywną analizę 2298 TK jamy brzusznej (faza żylna) pacjentów z PDAC. Stworzony model uczenia głębokiego (*deep-learning*) do automatycznej segmentacji zmian w obrębie trzustki opiera się na modelu sekwencji przestrzennej (*Space Sequence Model*). Model poddano treningowi (1571 [68%] badań TK,) walidacji (393 [17%] badań TK) oraz przetestowano na 334 (15%) badaniach TK.

Wyniki: Do badania włączono 2298 pacjentów, z czego 56 (2,4%) pochodziło z grupy polskiej. Spośród 56 pacjentów mężczyźni stanowili 51,8%. Zgodność segmentacji trzustek oraz PDAC w stosunku do segmentacji manualnych wynosiła odpowiednio $89,2 \pm 7,3\%$ oraz $57,7 \pm 29,2\%$. Czułość i swoistość modelu w wykrywaniu zmian typu PDAC wynosiła odpowiednio 92,4% oraz 90,4%.

Wnioski: Zaprezentowany model umożliwia wykrycie oraz automatyczną segmentację zmian nowotworowych w obrębie trzustki u pacjentów z PDAC.

Radiomic analysis of peritumoral fat tissue for predicting 2-years recurrence-free survival in non-metastatic colorectal cancer patients

Joanna Urbaniec-Stompór, Bettina Katalin Budai, Chiara Zerbato, Tobias Nonnenmacher, Victoria Damerell, Sheetal Hardikar, Tengda Lin, Christoph Kahlert, Jane C. Figueiredo, Christopher I. Li, David Shibata, Doratha A. Byrd, Adetunji T. Toriola, Oyunbileg von Stackelberg, Cornelia M. Ulrich, Hans-Ulrich Kauczor, Biljana Gigic

University of Warmia and Mazury in Olsztyn – Department of Radiology, Clinical Hospital of the Ministry of Internal Affairs and Administration with the Warmia-Mazury Oncology Centre in Olsztyn – Department of Diagnostic Imaging, University Hospital Heidelberg – Department of Diagnostic and Interventional Radiology, University Hospital of Padova – Institute of Radiology, University Hospital Heidelberg – Department of General, Visceral and Transplantation Surgery, University of Utah in Salt Lake City – Department of Population Health Sciences, Samuel Oschin Comprehensive Cancer Institute in Cedars-Sinai Medical Center – Department of Medicine, Fred Hutchinson Cancer Research Center – Division of Public Health Sciences, University of Tennessee Health Science Center in Memphis – Department of Surgery, H. Lee Moffitt Cancer Center and Research Institute in Tampa, Florida – Department of Cancer Epidemiology, Washington University St. Louis – Department of Surgery

Introduction: Preoperative computed tomography (CT) in colorectal cancer (CRC) aims to evaluate the presence of metastatic disease at the initial diagnosis. Additionally, it can provide insights into the assessment of tumor infiltration and the involvement of peritumoral tissue. Previous studies have shown that assessment of peritumoral fat may be useful for identifying extramural invasion (T1 and T2 vs. T3) and therefore may be associated with TNM stage and prognosis.

Aim: This study aims to identify the textural features of peritumoral fat tissue using radiomics analysis, which can predict pathological T stage, TNM stage, and 2-year recurrence-free survival (RFS).

Material and methods: The study included preoperative venous phase CT scans of 274 non-metastatic patients with CRC from the *Heidelberg ColoCare Study* site. Manual tumor segmentation was performed on a single selected slice, followed by automated segmentation of peritumoral fat. A total of 93 radiomics features were extracted from both, followed by harmonization and standardization steps. The cases were divided into training (148) and testing (126) datasets. Logistic regression analysis was performed to identify predictors of T stage and TNM stage, which identified 2 fat and 8 tumor radiomics features. The interobserver reproducibility of radiomics features was investigated by intraclass correlation coefficient (ICC)

analysis. A clinical and a combined model were built to predict 2-year RFS on the testing dataset.

Results: Radiomics features with ICC > 0.7 were considered reproducible. The clinical model including the pathological TNM stage yielded an accuracy of 0.71, with a sensitivity of 0.85 and specificity of 0.67. Adding radiomics features significantly improved the model's fitting ($p < 0.01$), yielding an accuracy of 0.74, sensitivity of 0.93, and specificity of 0.69 in predicting 2-year RFS.

Conclusions: Radiomics features of peritumoral fat tissue may be of additional value beyond the pathologic TNM stage in identifying patients at high risk of 2-years recurrence.

0058

Ocena anatomii kompleksu aortalnego u pacjentów z istotną stenozą dwupłatkowej zastawki aortalnej poddanych zabiegowi przeznaczeniowego wszczepienia zastawki aortalnej (TAVI)

Ilona Michałowska, Sara Kochańska, Zbigniew Chmielak, Adam Witkowski, Maciej Dąbrowski, Rafał Wolny, Tomasz Hryniewiecki, Patrycjusz Stokłosa, Dariusz Zakrzewski, Małgorzata Nieznańska

Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Zakład Radiologii, Warszawa, Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Klinika Kardiologii i Angiologii Interwencyjnej, Warszawa, Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Klinika Wad Zastawkowych Serca, Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Klinika Kardiologii i Angiologii Interwencyjnej, Warszawa, Państwowy Instytut Badawczy – Narodowy Instytut Kardiologii – Klinika Wad Zastawkowych Serca, Warszawa

Wprowadzenie: Dwupłatkowa zastawka aortalna (BAV) jest najczęstszą wrodzoną wadą serca. BAV jest często skojarzona z odmianami anatomicznymi dotyczącymi pierścienia aortalnego, drogi odpływu lewej komory (DOLK), tętnic wieńcowych czy współwystępowania tętniaków aorty. Celem pracy była ocena kompleksu aortalnego w zależności od typu BAV u pacjentów, u których wykonano zabieg przeznaczeniowego wszczepienia zastawki aortalnej (TAVI).

Materiał i metody: Retrospektywnej analizie poddano 145 pacjentów z istotną stenozą BAV po zabiegu TAVI, u których wykonano badanie angio-TK oraz ECHO przed zabiegiem. W zależności od morfologii BAV: zastawka bezszwowa (NR) lub szwowa (zrost płatków prawego i lewego [R-L], lewego i niewieńcowego [L-NC] oraz prawego i niewieńcowego [R-NC]), oceniano stopień zwapnienia zastawki, morfologię pierścienia aortalnego, opuszki aorty, DOLK, połączenie zatokowo-cylindryczne (STJ), jak również odległość odejścia tętnic wieńcowych od pierścienia aortalnego.

Wyniki: Spośród 145 pacjentów, kobiety stanowiły 52,6%. U 13 pacjentów rozpoznano typ bezszwowy BAV, natomiast BAV szwowy u 132 osób (zrost R-L u 113, R-NC u 19). BAV NR był rozpoznawany u istotnie młodszych osób w porównaniu z pozostałymi typami BAV (BAV NR $72,2 \pm 8,8$ roku, BAV R-L $78,5 \pm 7,3$ mm; BAV R-NC $74,6 \pm 7,5$ mm, odpowiednio, $p = 0,004$). Pacjenci z BAV NR mieli istotnie większe wymiary opuszki aorty w porównaniu z pacjentami z BAV typu szwowymi (R-L oraz R-NC) ($41 \pm 5,31$ mm vs $36,49 \pm 4,17$ mm vs $36,58 \pm 5,06$ mm, odpowiednio, $p = 0,004$). Minimalne wymiary w punkcie STJ u były istotnie większe u osób z BAV NR w porównaniu z BAV R-L oraz BAV R-NC ($33,54 \pm 5,27$ mm,

20,3 ± 4,09 vs 30,53 ± 3,88 mm, odpowiednio, $p = 0,032$). Co więcej, u pacjentów z BAV NR wymiar rozkurczowy lewej komory w badaniu echokardiograficznym był istotnie większy w porównaniu z pozostałymi pacjentami (BAV NR: 53 ± 7,6 mm; BAV R-L 48,6 ± 7,4 mm; BAV R-NC 52,6 ± 9,1 mm, odpowiednio, $p = 0,030$).

Wnioski: BAV NR rozpoznawany jest u młodszych pacjentów w porównaniu z typem szwowym. Pacjenci z BAV NR mają większe wymiary opuszki aorty, w punkcie STJ oraz wymiary lewej komory.

0060

Accuracy of selected imaging methods: contrast enhanced mammography, mammography and ultrasound in the clinical staging of invasive breast cancer

Piotr Radomyski, Agnieszka Lis, Karolina Kijewska, Joanna Pietkiewicz, Maciej Trojanowski, Krzysztof Matuszewski, Łukasz Taraszkiewicz, Mirosława Mocydlarz-Adamcewicz, Witold Kydler

Poznan University of Medical Sciences – Electroradiology Department, Greater Poland Cancer Centre – Radiology Department, Greater Poland Cancer Centre – Greater Poland Cancer Registry, Greater Poland Cancer Centre – Medical Physics Department, Poznan University of Medical Sciences – Electroradiology Department, Greater Poland Cancer Centre – Gastrointestinal Surgical Oncology Department

Introduction: The primary imaging modalities for clinical staging of invasive breast cancer (BC) at Greater Poland Cancer Centre are contrast-enhanced mammography (CEM), full-field digital mammography (FFDM), and ultrasound (US). The study aims to assess differences between these imaging modalities in determining tumor size, multifocality, and clinical staging. Reducing the risk of understaging is crucial for optimizing treatment and ensuring accurate tumor classification in epidemiological studies.

Materials and methods: Enrolled were female patients, which underwent CEM (BI-RADS 4/5) between January 2022 and October 2023, with FFDM and US performed within one month prior. All 78 cases included in study had histopathologically confirmed invasive BC. Data were retrospectively collected. Separate staging assessments were conducted for each imaging modality. Tumor size and multifocality data were analyzed, and correlations with staging were evaluated using Fisher's exact test.

Results: CEM identified the largest tumors (median: 47 mm), followed by FFDM (33 mm) and US (23 mm). Significant differences in cT category distribution were noted: cT2 was most common in US (46%) and FFDM (53%), while CEM showed equal prevalence of cT2 and cT3 (both 38%). Multifocality detection rates were similar in CEM and US (42%) but lower in FFDM (13%).

Conclusions: Given CEM's significant tendency to upstage clinical staging and its correlation with specific histopathological tumor subtypes, our study confirms its diagnostic value. US demonstrated unexpectedly high sensitivity in detecting multifocal disease, emphasizing its role in radiological assessment. Further research is necessary to validate these findings.

Mapping fibrosis in colorectal liver metastases (CRLM): unveiling post-chemotherapy changes with gadobenate dimeglumine-enhanced MRI

Irmina Morawska, Katarzyna Pasicz, Andrzej Cieszanowski

The Maria Skłodowska-Curie National Research Institute of Oncology – Department of Radiology I, The Maria Skłodowska-Curie National Research Institute of Oncology – Department of Medical Physics, Faculty of Medicine, Medical University of Warsaw – Department of Clinical Radiology II

Introduction: Development of fibrosis in treated colorectal liver metastases (CRLM) can be supposedly used for the estimation of both treatment response and prognosis. This study aimed to investigate the association between post-chemotherapy, fibrosis-related progressive gadolinium enhancement of CRLM on MRI and overall survival.

Material and methods: A retrospective study of 97 CRLM patients (2018-2023, 68 M, mean age 62.7 ± 10.7 years) who underwent preoperative gadobenate dimeglumine-enhanced MRI after chemotherapy. Tumor and liver enhancement dynamics were quantified using Signal Intensity Change Percentages (SICP) across late arterial, 5-minute, and 60-minute delay phases, along with the Tumor-to-Liver Enhancement Index (TLEI) to estimate fibrosis within CRLM. Spearman correlation assessed the relationship between imaging biomarkers (SICP, TLEI) and histopathological fibrosis, while Cox regression assessed the impact of SICP on overall survival.

Results: Only SICP at a 60-minute delay was statistically significant ($p = 0.02$). Both SICP ($p = 0.012$) and TLEI ($p = 0.007$) differed between survivors (41.24%) and non-survivors (58.76%). Higher SICP was associated with shorter survival [37 vs. 66 months, 95% CI]. Patients treated with bevacizumab or FOLFOX-4 exhibited higher SICP (75.5% vs. 41.3%) and TLEI (1.21 vs. 1.14) compared to those receiving other regimens ($p = 0.04$).

Conclusions: Delayed-phase gadolinium enhancement of CRLM on MRI may indicate tumor fibrosis, reflected by increased SICP and TLEI values, potential biomarkers for treatment response and prognosis. However, since our study shows an adverse association between the presence of fibrosis and overall survival – contrary to previous analyses – larger, prospective studies are needed to clarify its impact on CRLM.

Analiza tekstur obrazów T2-zależnych nerek w ocenie aktywności przewlekłej choroby nerek

Marcin Majos, Artur Klepaczek, Katarzyna Szychowska, Ludomir Stefańczyk, Ilona Kurnatowska

Uniwersytet Medyczny w Łodzi – Wydział Lekarski, Politechnika Łódzka – Instytut Elektroniki

Wprowadzenie: Przewlekła choroba nerek (CKD) jest wynikiem długotrwałego procesu obniżającego funkcję nerki. W trakcie rozwoju CKD okresy względnej stabilizacji choroby przedzielane są fazami zaostrzenia, w trakcie którego dochodzi do skokowego obniżenia funkcji nerek. Tylko szybkie postawienie wiarygodnej diagnozy umożliwia rozpoczęcie intensywnej farmakoterapii dającej szansę na ograniczenie skutków procesu chorobowego. Aktualnie w diagnostyce zaostrzeń CKD niejednokrotnie konieczne jest wykonanie obciążającej te narządy procedury biopsji.

Cel: Celem naszego badania było stworzenie algorytmu różnicującego pacjentów zdrowych od tych z CKD oraz pacjentów w aktywnej fazie CKD od tych w fazie nieaktywnej.

Materiał i metody: Nasze badanie opierało się na analizie obrazów T2-zależnych uzyskanych z kontrolnych badań rezonansu magnetycznego po biopsji nerki u pacjentów cierpiących z powodu przewlekłej choroby nerek oraz z badań zdrowych ochotników. Obrazy badań, na podstawie wyników histopatologicznych i wywiadu, zostały przyporządkowane do jednej z trzech grup – zdrowych ochotników (grupa 1, $n = 14$), chorych w trakcie aktywnej fazy (grupa 2, $n = 58$) i w trakcie nieaktywnej fazy CKD (grupa 3, $n = 22$). Na obrazy badanych nerek zostały nałożone standardowej wielkości i kształtu obszary zainteresowania (ROI) oraz maski obejmujące całe narządy. Tak uzyskane dane zostały wykorzystane do wytrenowania i sprawdzenia programu opartego na oprogramowaniu qMaZda i algorytmie Support Vector Machines mającego przyporządkować obrazy nerek do odpowiedniej z wyżej wymienionych grup.

Wyniki: Zbalansowana dokładność (BA) przyporządkowania obrazów do poszczególnych grup wynosiła 81,6%, czułość testu wynosiła 68,2–92,0%, a swoistość 82,5–97,2% dla algorytmu analizującego wyłącznie tekstury, a dla algorytmu analizującego tekstury obrazów oraz dane morfologiczne nerek BA wynosiło 87,3%, czułość 77,3–100,0% i swoistość 87,5–100,0%.

Wnioski: Analiza tekstur obrazów T2-zależnych wydaje się obiecującą metodą diagnostyki stanu rozwijającej się CKD.

Rola analizy tekstur i innych cech obrazów T1-zależnych w diagnostyce przewlekłej choroby nerek

Marcin Majos, Artur Klepaczek, Katarzyna Szychowska,
Ludomir Stefańczyk, Ilona Kurnatowska

Uniwersytet Medyczny w Łodzi – Wydział Lekarski, Politechnika Łódzka –
Instytut Elektroniki

Wprowadzenie: Przewlekła choroba nerek (CKD) jest coraz większym wyzwaniem, przed którym stają systemy ochrony zdrowia ze względu na zwiększającą się zachorowalność na powodujące ją choroby, takie jak cukrzyca i nadciśnienie tętnicze. W protokołach diagnostycznych przewlekłej choroby nerek badania obrazowe są obecne, jednak najistotniejszą rolę pełnią badania laboratoryjne i histopatologiczne. Tym nie mniej, ze względu na rozwój techniczny badania rezonansu magnetycznego, w piśmiennictwie pojawiają się doniesienia sugerujące, że dogłębna analiza obrazów uzyskanych tą techniką umożliwia określenie dokładnego i aktualnego stanu funkcjonalnego nerek w sposób porównywalny z badaniami laboratoryjnymi i histopatologicznymi. W naszym badaniu postanowiliśmy ocenić użyteczność analizy tekstur i innych cech obrazów nerek w sekwencjach T1-zależnych w różnicowaniu faz przewlekłej choroby nerek.

Materiał i metody: Badanie opierało się na analizie obrazów T1-zależnych uzyskanych z badań rezonansu magnetycznego nerek zdrowych ochotników oraz pacjentów cierpiących z powodu CKD poddanych wcześniej procedurze biopsji nerki. Pacjenci zostali podzieleni na trzy grupy: grupa 1 ($n = 8$) – grupa zdrowych ochotników, grupa 2 ($n = 34$) – pacjenci cierpiący na CKD, w trakcie zaostżenia choroby, grupa 3 ($n = 18$) – pacjenci cierpiący na CKD w fazie nieaktywnej choroby. Uzyskane obrazy zostały wykorzystane do wytrenowania i weryfikacji czterech modeli głębokich sieci neuronowych: custom, AlexNet, ResNet-50 i Vision Transformer.

Wyniki: Wszystkie badane modele wykazują wysoki poziom zbalansowanej dokładności (custom – 83,1%, AlexNet – 81,1%, ResNet – 50–93,1%), z wyjątkiem modelu Vision Transformer (73,5%).

Wnioski: Analiza tekstur i cech obrazów T1-zależnych wydaje się dobrym biomarkerem aktywności CKD.

Referencyjne wartości czasu relaksacji w sekwencjach T1- i T2-zależnych dla mapowania miokardium w metodzie rezonansu magnetycznego

Wiktoria Wojciechowska, Bernadeta Chyrchel, Natalia Ostruszka,
Yelizaveta Dubna, Wojciech Pudło, Magdalena Śladowska,
Wadim Wojciechowski, Tadeusz Popiela

Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – I Klinika Kardiologii i Elektrokardiologii Interwencyjnej oraz Nadciśnienia Tętniczego, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – II Klinika Kardiologii, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze Radiologii, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Radiologii

Wprowadzenie: Techniki mapowania w sekwencjach T1- i T2-zależnych stały się kluczowym narzędziem w ocenie charakterystyki tkanki mięśnia sercowego w badaniach rezonansem magnetycznym serca (CMR). Jednak wartości referencyjne tych parametrów zależą od siły pola magnetycznego oraz stosowanego oprogramowania. Dokładne określenie wartości referencyjnych czasu relaksacji w sekwencjach T1- i T2-zależnych ma istotne znaczenie w diagnostyce takich chorób serca, jak zapalenie mięśnia sercowego, amyloidozę czy chorobę Fabry'ego, które prowadzą do charakterystycznych zmian wymienionych parametrów.

Cel: Celem badania było określenie referencyjnych wartości czasów relaksacji w sekwencjach mapowania T1- i T2-zależnych u zdrowych dorosłych ochotników badanych przy użyciu rezonansu magnetycznego Siemens Magnetom Sola 1.5T.

Materiał i metody: Do badania włączono 51 zdrowych ochotników w wieku od 20 do 43 lat. U każdego uczestnika wykonano CMR z oceną objętości oraz funkcji skurczowej komór serca. Sekwencje mapowania analizowano w fazie końcoworozkurczowej lewej komory: w trzech projekcjach osi długiej (czterojamowa, trójjamowa i dwujamowa) oraz w trzech segmentach osi krótkiej (podstawny, środkowy i koniuszkowy). Analiza obrazów została przeprowadzona przez jednego operatora. Dla każdego uczestnika obliczono średnią wartość czasów relaksacji, a następnie określono górną i dolną granicę normy jako średnią ± 2 odchylenia standardowe. Badanie uzyskało akceptację Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Wszyscy uczestnicy podpisali świadomą zgodę na udział w badaniu.

Wyniki: Średni czas relaksacji T1 wyniósł 993,1 ms (zakres normy: 930,3–1055,9 ms), a T2 – 45,6 ms (zakres normy: 40,3–50,9 ms).

Wnioski: Uzyskane wyniki wartości referencyjnych są zgodne z danymi z literatury, co potwierdza ich przydatność jako punktu odniesienia w przyszłych badaniach klinicznych. Określenie wartości referencyjnych dla danej populacji i sprzętu jest kluczowe dla poprawnej interpretacji wyników i diagnostyki takich patologii serca, jak choroby zapalne i naciekowe.

Spontaniczny zanik więzadła krzyżowego przedniego u bezobjawowych pacjentów rok po przeszczepie

Kacper Staniszewski, Michał Marek, Maciej Biały, Wojciech Szewczyk

Helimed Diagnostic Imaging – Żory, Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki w Katowicach – Instytut Fizjoterapii i Nauk o Zdrowiu, Sport-Klinika – Pracownia Diagnostyki Funkcjonalnej

Więzadło krzyżowe przednie (ACL) pełni kluczową rolę w stabilizacji stawu kolanowego. Standardowym leczeniem pozostaje rekonstrukcja chirurgiczna z użyciem przeszczepu. W literaturze opisywane są sporadyczne przypadki zaniku przeszczepu. Celem badania była ocena częstości występowania tego zjawiska oraz analiza parametrów funkcjonalnych pacjentów, u których doszło do wchłonięcia przeszczepu. Badanie kliniczne przeprowadzono na grupie 30 homogenicznych pacjentów (średnia wieku $24,2 \pm 6,4$ roku), którzy przeszli pierwotną rekonstrukcję ACL z wykorzystaniem autogennego przeszczepu ścięgna mięśnia półścięgnistego i smukłego. Po 12 miesiącach od operacji wykonano badanie MRI oraz ocenę funkcjonalną, obejmującą zakres ruchu (ROM), skalę subiektywnej oceny funkcjonalnej (Lysholm, IKDC), poziom kinejozofobi (skala TAMPa) oraz stabilność więzadłową metodą artrometrii. Brak obecności przeszczepu został potwierdzony za pomocą rezonansu magnetycznego. W grupie badanej zidentyfikowano 2 przypadki całkowitego zaniku przeszczepu bez zgłoszenia urazu, przewlekłego stanu zapalnego ani subiektywnych objawów niestabilności stawu. Pacjenci z zanikiem osiągnęli wyniki Lysholm 84 i 90 pkt (na 100 możliwych), a IKDC 89,7% i 91,1%. Zakres ruchu w operowanym kolanie wynosił 120° i 125° (zgięcie) oraz -5° i 0° (wyprost). Wynik TAMPa wyniósł 18 i 32 punkty. Artrometria wykazała translację przednią piszczeli w operowanej kończynie na poziomie 11,67 mm i 9,7 mm. Spontaniczne wchłonięcie przeszczepu wystąpiło u 6,67% pacjentów, którzy mimo braku ACL nie zgłaszali dolegliwości ani poczucia niestabilności stawu, co potwierdzały wysokie wyniki w skalach funkcjonalnych. Jednak badania MRI i artrometria wykazały biomechaniczną niestabilność. Sugeruje to, że układ mięśniowo-więzadłowy może kompensować brak ACL, a przypadki spontanicznego zaniku przeszczepu mogą być niedodiagnozowane. Konieczne są dalsze badania nad jego długoterminowymi skutkami i wpływem na stabilność stawu oraz ryzyko urazów wtórnych.

Na bieżąco z węzłami chłonnymi u dzieci – przegląd aktualnego piśmiennictwa oraz doświadczenia własne

Joanna Pilarska, Katarzyna Lipka, Marek Boba

Zespół Szpitali Miejskich w Chorzowie – Zakład Radiologii, Diagnostyki Obrazowej i Medycyny Nuklearnej, Zespół Szpitali Miejskich w Chorzowie – Zakład Radiologii, Diagnostyki Obrazowej i Medycyny Nuklearnej

Ocena węzłów chłonnych bywa wyzwaniem dla radiologa pediatrycznego. Limfadenopatia może dotyczyć aż 90% dzieci w wieku od 4 do 8 lat. Najczęstsze jej przyczyny to infekcje, poza tym rozrosty chłonne, zmiany metaboliczne czy choroby autoimmunologiczne. Klinicysta, przed postawieniem diagnozy, oczekuje od nas dokładnej interpretacji badania obrazowego stanowiącego często istotne uzupełnienie danych klinicznych. Trudności w szczegółowej ocenie węzłów chłonnych u dzieci wiążą się przede wszystkim z niejednoznacznymi cechami ich obrazu morfologicznego oraz brakami norm ich wielkości w literaturze. Aktualnie ocena węzłów chłonnych odbywa się w oparciu o szereg metod obrazowych, takich jak USG, elastografia, USG MicroFlow Imaging, TK, MR, MR DWI, PET-TK czy PET-MR. W prezentacji przedstawiamy zarówno najnowsze dane literaturowe dotyczące szerokiego zakresu normy i patologii węzłów chłonnych u dzieci, jak i doświadczenia własne. Praca jest próbą uporządkowania aktualnej wiedzy z zakresu obrazowania węzłów chłonnych u dzieci. Dobra znajomość tej tematyki jest niezmiernie ważna w codziennej pracy radiologa pediatrycznego, gdyż pozwala nam na przekazanie optymalnej informacji klinicyście.

Czynnościowe badania RTG kręgosłupa szyjnego – praktyczne podejście w codziennej pracy radiologa

Marcin Łubiński, Piotr Kowalski, Agata Majos

Uniwersytet Medyczny w Łodzi – II Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Czynnościowe badania RTG są użytecznym narzędziem obiektywnej oceny ruchomości kręgosłupa szyjnego. Istnieje wiele radiologicznych pomiarów i wskaźników wykorzystywanych w tej ocenie. Celem niniejszej pracy było określenie, które z proponowanych metod mają największą wartość kliniczną. Przebadano 288 osób w wieku 19–78 lat bez choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa szyjnego lub z jej pierwszym stopniem w skali Kelgrena-Lawrence’a. Wykonano badania w trzech projekcjach: bocznej neutralnej, w zgięciu i w wyproście. Dokonano pomiarów takich wskaźników, jak: kąt Cobba C2–C7, ruchomość segmentalna kątowna (ROM), wskaźnik ruchomości segmentalnej horyzontalnej (HDI) oraz wskaźniki odcińkowej krzywizny szyjnej w zgięciu (CIF) i w wyproście (CIE). Najwyższe wartości kąta Cobba w wyproście ($M = 46,38$, $SD \pm 13,01$, $Me = 47,75$) oraz w zgięciu ($M = 32,91$, $SD \pm 10,38$, $Me = 32,40$) zanotowano wśród najmłodszych osób. Najniższe w grupie 60+: w wyproście ($M = 37,76$, $SD \pm 12,94$, $Me = 37,55$) oraz w zgięciu ($M = 15,93$, $SD \pm 10,18$, $Me = 15,00$). W spoczynku najpłytsha lordoza szyjna była w grupach 19.–30. r.ż. ($M = 16,62$, $SD \pm 11,62$, $Me = 14,70$) oraz 30.–40. r.ż. ($M = 15,05$, $SD \pm 10,43$, $Me = 15,20$), a najwyższa w grupie 60+ ($M = 22,76$, $SD \pm 13,58$, $Me = 21,80$). HDI wykazał najwięcej istotnych statystycznie korelacji np. HDI C2–C3 z kątem Cobba C2–C7 w zgięciu ($r = 0,211$, $p < 0,0001$). Zaobserwowano zmniejszenie ruchomości kręgosłupa szyjnego postępujące wraz z wiekiem. Wśród młodszych grup patologie lordozy szyjnej mogą wynikać z nadmiernego korzystania z urządzeń elektronicznych. Najbardziej mobilny okazał się segment C4–C5. HDI stanowił najbardziej uniwersalny pomiar, wykazując najwięcej istotnych statystycznie korelacji, jednak ze względu na czasochłonność pomiarów to kąt Cobba C2–C7 wydaje się najbardziej użytecznym wskaźnikiem w praktyce klinicznej.

Stopień aktywności fizycznej a ultrasonograficznie oceniana funkcja śródbłonna naczyniowego i występowanie zmian miażdżycowych u osób starszych

Paweł Gać, Małgorzata Poręba, Andrzej Wysocki, Rafał Poręba

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra i Zakład Zdrowia Środowiskowego, Medycyny Pracy i Epidemiologii, 4. Wojskowy Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Ośrodek Diagnostyki Obrazowej, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu – Katedra Biologicznych Podstaw Aktywności Fizycznej, 4. Wojskowy Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Ośrodek Diagnostyki Obrazowej

Cel: Celem pracy była ocena wpływu stopnia aktywności fizycznej u osób starszych na funkcję śródbłonna naczyniowego oraz występowanie zmian miażdżycowych w tętnicach szyjnych.

Materiał i metody: Do badania zakwalifikowano 60 osób, które podzielono na trzy grupy w zależności od stopnia przejawianej aktywności fizycznej, grupa I: 20 osób z niskim poziomem aktywności fizycznej (< 4 godzin w tygodniu), grupa II: 22 osoby z umiarkowanym poziomem aktywności fizycznej (4–12 godzin w tygodniu), grupa III: z wysokim poziomem aktywności fizycznej (> 12 godzin w tygodniu). U wszystkich badanych przeprowadzono ultrasonograficzną ocenę zależnego od przepływu rozszerzenia tętnicy ramiennej (FMD) oraz przeprowadzono ultrasonograficzne badanie tętnic szyjnych, na podstawie którego wyznaczono tak zwany ładunek blaszki miażdżycowej tętnic szyjnych poprzez określenie liczby segmentów, w których uwidoczniono blaszki miażdżycowe w tętnicy szyjnej wspólnej, opuszce i tętnicy szyjnej wewnętrznej.

Wyniki: W grupie osób starszych przejawiających umiarkowany poziom aktywności fizycznej wykazano znacznie większą rozszerzalność tętnicy ramiennej zależną od przepływu oraz mniejszy ładunek blaszki miażdżycowej tętnic szyjnych, zarówno w porównaniu z grupą osób starszych przejawiających niski poziom aktywności fizycznej, jaki i grupą osób starszych przejawiających wysoki poziom aktywności fizycznej.

Wnioski: W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że w grupie osób starszych umiarkowany stopień aktywności fizycznej wykazuje bardziej korzystny wpływ na funkcję śródbłonna naczyniowego i występowanie zmian miażdżycowych w naczyniach krwionośnych w porównaniu z niską i wysoką aktywnością fizyczną.

Wskaźnik sprzężenia lewoprzedSIONkowo-lewokomorowego oceniany metodą tomografii komputerowej serca jako nowy marker ryzyka sercowo-naczyniowego

Paweł Gać, Przemysław Cheładze, Rafał Poręba

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra i Zakład Zdrowia Środowiskowego, Medycyny Pracy i Epidemiologii, 4. Wojskowy Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Ośrodek Diagnostyki Obrazowej, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu – Katedra Biologicznych Podstaw Aktywności Fizycznej

Cel: Postęp w obrazowaniu układu sercowo-naczyniowego stworzył możliwości integracji nowych biomarkerów z modelami oceny ryzyka, zwiększając ich dokładność predykcyjną. Jednym z takich pojawiających się biomarkerów jest wskaźnik sprzężenia lewoprzedSIONkowo-lewokomorowego (LACI). Badanie ma na celu ocenę związku między ryzykiem sercowo-naczyniowym SCORE a LACI uzyskanym w obrazach tomografii komputerowej serca (CCT).

Materiał i metody: W badaniu wzięło udział 137 uczestników ($56,09 \pm 7,64$ roku). Ryzyko sercowo-naczyniowe (ryzyko CVD) oceniano przy użyciu systemu SCORE. CCT wykonano przy użyciu protokołu angiografii tomografii komputerowej naczyń wieńcowych z retrospektywnym bramkowaniem EKG. LACI obliczono jako stosunek objętości końcoworozkurczowej lewego przedsionka (LA EDV) do objętości końcoworozkurczowej lewej komory (LV EDV), wyrażony w procentach.

Wyniki: Podgrupa ze SCORE $\geq 5\%$ (ze zwiększonym ryzykiem CVD) miała istotnie statystycznie większe wartości LACI niż podgrupa ze SCORE $< 5\%$. Podobnie, podgrupa z SCORE $\geq 10\%$ (ze znacznie zwiększonym ryzykiem CVD) miała istotnie statystycznie większe LACI niż podgrupa z SCORE $< 10\%$. Wykazano istotną dodatnią korelację pomiędzy SCORE a LACI ($r = 0,29$, $p = 0,01$). Analiza predykcyjna wykazała, że LACI $\geq 53,34\%$ jako predyktor SCORE $\geq 10\%$ miał najwyższą dokładność wynoszącą 78,1%, z wysoką czułością 79,8% i umiarkowaną swoistością 61,5%. Wysoka swoistość (80,6%) charakteryzuje LACI $\geq 29,52\%$ jako predyktor SCORE ≥ 5 .

Wnioski: LACI można uznać za nowy i istotny biomarker powiązany z ryzykiem sercowo-naczyniowym.

Multimodalna ocena frakcji wyrzutowej lewej komory za pomocą echokardiografii, tomografii komputerowej serca i rezonansu magnetycznego serca u pacjentów po zakażeniu SARS-CoV-2

Paweł Gać, Andrzej Wysocki, Ewelina Beck, Małgorzata Poręba, Rafał Poręba

Katedra i Zakład Zdrowia Środowiskowego, Medycyny Pracy i Epidemiologii – Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu, 4. Wojskowy Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Ośrodek Diagnostyki Obrazowej, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra i Zakład Zdrowia Środowiskowego, Medycyny Pracy i Epidemiologii, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu – Katedra Biologicznych Podstaw Aktywności Fizycznej

Cel: Celem badania było porównanie oceny frakcji wyrzutowej lewej komory (LVEF) wykonanej za pomocą echokardiografii, tomografii komputerowej serca (CCT) i rezonansu magnetycznego serca (CMR) u chorych po zakażeniu wirusem SARS-CoV-2.

Materiał i metody: Grupę badawczą stanowiło 108 pacjentów z historią zakażenia SARS-CoV-2. U wszystkich pacjentów wykonano badanie echokardiograficzne, CCT i CMR. W echokardiografii LVEF (LVEFECHO) określano metodą Simpsona. W CCT LVEF oceniano na podstawie konturów wsierdzia i nasierdzia lewej komory, w rekonstrukcjach wielopłaszczyznowych (MPR) z rekonstrukcji obejmującej cały cykl pracy serca (LVEFCCT1). Dodatkowo, w CCT LVEF oceniano na podstawie pola powierzchni zakontrastowanego światła lewej komory w powyższych rekonstrukcjach (LVEFCCT2). Do oceny LVEF w CMR (LVEFCMR) zastosowano standardową metodę objętościową, wykorzystując obrazy sekwencji CINE w projekcji 2-komorowej w osi długiej i krótkiej lewej komory. Współczynnik zmienności pomiarów (CV) obliczono dla każdej pary pomiarów LVEF, jak również dla wszystkich pomiarów LVEF.

Wyniki: CV dla wszystkich pomiarów LVEF wynosiło $4,61 \pm 1,73\%$. Porównując pary pomiarów LVEF, najniższy CV zaobserwowano dla LVEFCCT1 i LVEFCCT2 ($2,97 \pm 2,64\%$), podczas gdy najwyższy CV zaobserwowano dla LVEFECHO i LVEFCCT2 ($6,04 \pm 3,39\%$). Porównując LVEF ze złotym standardem oceny, tj. LVEFCMR, najbardziej spójne pomiary uzyskano dla LVEFECHO (CV $3,00 \pm 2,01\%$), podczas gdy najmniej spójne pomiary uzyskano dla CCT2 ($4,65 \pm 3,24\%$). Stwierdzono dodatnią korelację między wskaźnikiem masy ciała a CV pomiarów LVEF, a także między częstością akcji serca a CV pomiarów LVEF. Ponadto istniała ujemna korelacja między LVEF a CV pomiarów LVEF.

Wnioski: LVEF uzyskiwane przy użyciu różnych metod obrazowania serca są zbliżone. Echokardiografia niedoszacowuje, podczas gdy CCT przeszacowuje LVEF w porównaniu z CMR.

Objętość pozakomórkowa miokardium lewej komory oceniana metodą tomografii komputerowej serca jako następstwo stenozy aortalnej i współistniejących czynników ryzyka układu sercowo-naczyniowego

Paweł Gać, Adrian Martuszewski, Patrycja Paluszkiewicz, Rafał Poręba

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra i Zakład Zdrowia Środowiskowego, Medycyny Pracy i Epidemiologii, 4. Wojskowy Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Ośrodek Diagnostyki Obrazowej, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu – Katedra Biologicznych Podstaw Aktywności Fizycznej

Cel: Celem badania była ocena związku pomiędzy współistnieniem uznanych czynników ryzyka sercowo-naczyniowego (CVRF) i ciężkością stenozy aortalnej a objętością pozakomórkową miokardium lewej komory (ECV) ocenianą za pomocą tomografii komputerowej serca.

Materiał i metody: Do badania włączono 61 chorych kwalifikowanych do zabiegu przezskórnej implantacji zastawki aortalnej (TAVI). U wszystkich pacjentów zebrano dane dotyczące występowania czynników ryzyka układu krążenia oraz wykonano badanie tomografii komputerowej serca (CCT) w protokole kwalifikacyjnym do zabiegu TAVI. Oceniano obecność następujących CVRF: otyłości, nadciśnienia tętniczego (NT), hipercholesterolemii, hipertriglicerydemii, cukrzycy typu 2 i palenia tytoniu. Protokół badania CCT obejmował fazę natywną (dedykowaną ocenie wskaźnika uwapnienia zastawki aortalnej AVCS), fazę angiograficzną (dedykowaną ocenie zastawki aortalnej i dużych naczyń tętniczych stanowiących potencjalne drogi dostępu naczyniowego w procedurze TAVI) oraz fazę opóźnioną (dedykowaną ocenie uszka lewego przedsionka pod kątem występowania skrzeplin). ECV oceniano na podstawie porównania pomiarów densyjności przegrody międzykomorowej w fazach natywnej i opóźnionej badania CCT.

Wyniki: Średnia ECV była istotnie statystycznie większa u chorych z nadciśnieniem tętniczym (porównanie NT vs bez NT), palących tytoń (porównanie czynni palące vs osoby niepalące), z większym AVCS (porównanie AVCS $\geq$ mediany i AVCS $<$ mediany) oraz mniejszym polem otwarcia zastawki aortalnej (porównanie AVA $\geq$ mediany i AVA $<$ mediany). Na podstawie analizy regresji udokumentowano, że nadciśnienie tętnicze, palenie tytoniu i mniejsze pole otwarcia zastawki aortalnej są niezależnymi predyktorami większej ECV lewej komory.

Wnioski: U chorych kwalifikowanych do zabiegu TAVI występuje niezależna zależność pomiędzy nadciśnieniem tętniczym, paleniem tytoniu i mniejszym polem otwarcia zastawki aortalnej a większą ECV lewej komory serca ocenianą metodą CCT.

Ocena ryzyka istotnej choroby wieńcowej w oparciu o wskaźnik uwapnienia tętnic wieńcowych – propozycja aktualizacji punktów odcięcia

Paweł Gać, Małgorzata Poręba, Rafał Poręba

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra i Zakład Zdrowia Środowiskowego, Medycyny Pracy i Epidemiologii, 4. Wojskowy Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Ośrodek Diagnostyki Obrazowej, Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu – Katedra Biologicznych Podstaw Aktywności Fizycznej

Cel: Klasyczne punkty odcięcia wskaźnika uwapnienia tętnic wieńcowych (CACS) przyjęte dla różnych kategorii ryzyka istotnej choroby wieńcowej pochodzą sprzed czasu intensywnego rozwoju metod obrazowania sercowo-naczyniowego. Celem pracy było opracowanie propozycji punktów odcięcia CACS powiązanych z ciężkością choroby wieńcowej ocenianą w oparciu o klasyfikację CAD-RADS w badaniu angiografii tomografii komputerowej tętnic wieńcowych (CCTA).

Materiał i metody: Badaniem objęto 384 kolejne osoby skierowane do pracowni tomografii komputerowej celem wykonania badania CCTA, bez interwencji wieńcowych w wywiadzie. CCTA wykonano przy użyciu standardowego protokołu obejmującego fazę natywną (dedykowaną ocenie CACS) oraz fazę angiograficzną (dedykowaną ocenie ciężkości choroby wieńcowej). Faza angiograficzna badania CCTA oceniana była za pomocą systemu klasyfikacyjnego CAD-RADS, w którym 0 oznacza udokumentowany brak choroby wieńcowej, 1–2 chorobę wieńcową bez istotnych zwężeń w tętnicach wieńcowych, 3 chorobę wieńcową z obecnością granicznej istotności zwężeń w tętnicach wieńcowych, 4 chorobę wieńcową z obecnością istotnych zwężeń w tętnicach wieńcowych, a 5 okluzję w obrębie tętnic wieńcowych.

Wyniki: Analiza krzywych ROC wskazała wartości CACS $<$ 1,2; CACS $>$ 254,7; CACS $>$ 515,3 i CACS $>$ 889,0 jako optymalne punkty odcięcia dla predykcji CAD-RADS, odpowiednio CAD-RADS 0, CAD-RADS $>$ 3, CAD-RADS $>$ 4 i CAD-RADS 5. Kryterium CACS $<$ 1,2 wskazuje CAD-RADS 0 z czułością 92,5% i specyficznością 96,9%. Kryterium CACS $>$ 254,7 wskazuje CAD-RADS $>$ 3 z czułością 96,7% i specyficznością 81,8%. Predykcja CAD-RADS $>$ 4 za pomocą kryterium CACS $>$ 515,3 cechuje się czułością 98,5% i specyficznością 66,7%. Natomiast predykcja CAD-RADS 5 za pomocą kryterium CACS $>$ 889,0 cechuje się czułością 98,6% i specyficznością 50,0%.

Wnioski: Przeprowadzone badania wskazują propozycję punktów odcięcia CACS powiązanych z ciężkością choroby wieńcowej ocenianą w oparciu o klasyfikację CAD-RADS w badaniu CCTA o wysokiej czułości i umiarkowanej specyficzności.

Uszkodzenie awulsyjne grzebienia biodrowego jako rzadka przyczyna bólu okolicy biodra u 17,5-letniej pacjentki – opis przypadku i przegląd piśmiennictwa

Paweł Śliwko, Wojciech Modzelewski, Jacek Robert Janica

Zakład Diagnostyki Obrazowej – Uniwersytecki Dziecięcy Szpital Kliniczny im. L. Zamenhofs w Białymstoku, Zakład Radiologii Dziecięcej – Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, Zakład Diagnostyki Obrazowej – Uniwersytecki Dziecięcy Szpital Kliniczny im. L. Zamenhofs w Białymstoku, Zakład Radiologii Dziecięcej – Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Uszkodzenia awulsyjne w populacji pediatrycznej są częstą przyczyną zmian pourazowych wynikających z przyłożenia znacznej siły rozciągającej na połączenia ścięgno-mięśniowe oraz przyczepy kostne ścięgien i więzadeł. Uszkodzenie awulsyjne grzebienia kości biodrowej jest powodowane nagłym skurczem m.in. mięśni jamy brzusznej i mięśni pośladków. Przedstawiamy przypadek 17,5-letniej pacjentki, która zgłosiła się do szpitala celem pogłębienia diagnostyki dolegliwości bólowych w okolicy stawu biodrowego prawego trwających od kilku miesięcy, nasilonych z powodu większej aktywności fizycznej. Wykonane ambulatoryjnie badanie MRI kręgosłupa lędźwiowego nie wykazało istotnych odchyśleń. Ból oceniała w skali VAS w czasie ruchu na 9/10, w czasie spoczynku na 6/10. Chód był oszczędzający, przy zgięciu w stawie biodrowym prawym ból promieniował w kierunku pachwiny i pośladka, występowała zaznaczona bolesność palpacyjna okolicy kolca biodrowego przedniego górnego. Wykonane badanie RTG stawów biodrowych nie wykazało istotnych zmian. W badaniu USG celowanym w okolicy kolca biodrowego przedniego górnego prawego uwidoczniono uszkodzenie mięśni skośnych brzucha na wysokości ich przyczepów biodrowych, co potwierdzono badaniem MRI stawów biodrowych. W badaniu MRI uwidoczniono także uszkodzenie awulsyjne apofiz pozostałych mięśni przyczepiających się do grzebienia kości biodrowej prawej. Retrospektywnie w wykonanym badaniu RTG stawów biodrowych zwróciło uwagę niewielkie poszerzenie apofizy talerza kości biodrowej prawej, którego nie uwidoczniono w badaniu ultrasonograficznym. Przypadek ten wskazuje na istotną rolę wywiadu, który w połączeniu ze znajomością potencjalnych miejsc uszkodzeń oraz ich mechanizmu pozwala na ukierunkowanie metod diagnostyki obrazowej w poszukiwaniu przyczyny bólu, co znacząco przyspiesza wprowadzenie odpowiedniego postępowania leczniczego.

Rzadki przypadek triorchii u 15-letniego pacjenta – opis przypadku i przegląd piśmiennictwa

Paweł Śliwko, Wojciech Modzelewski, Jacek Robert Janica

Uniwersytecki Dziecięcy Szpital Kliniczny im. L. Zamenhofs w Białymstoku – Zakład Diagnostyki Obrazowej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii Dziecięcej

Poliorchia to obecność dodatkowego jądra lub jąder w mosznie lub poza nią. Jest to rzadka wrodzona anomalia, wykryto nie więcej jak 200 przypadków na świecie, mediana wieku pacjentów to 17. rok życia. Najczęstszą formą poliorchii jest triorchia z obecnością nadliczbowego jądra w mosznie, najczęściej przy dolnym biegunie lewego. Jednoznacznej przyczyny anomalii nie wskazano, przypuszcza się, że ma związek z zaburzeniami podziału grzebienia płciowego przed 8. tygodniem życia zarodkowego. Przedstawiamy przypadek 15-letniego pacjenta, który zgłosił się do szpitala celem pogłębienia diagnostyki i weryfikacji rozpoznania triorchii w ambulatoryjnym badaniu ultrasonograficznym jąder. Badanie wykonano z powodu bólu okolicy jądra prawego ocenionego w skali VAS na 3–4/10. W badaniu przedmiotowym w okolicy dolnego bieguna prawego jądra była wyczuwalna drobna okrągława zmiana o średnicy ok. 1 cm, miękka przy palpacji, niebolesna. W wykonanych badaniach laboratoryjnych nie wykazano istotnych odchyśleń od normy. Swoiste i nieswoiste markery nowotworowe były ujemne. Badanie USG jamy brzusznej nie wykazało nieprawidłowości. W wykonanym badaniu ultrasonograficznym jąder, przy dolnym biegunie prawego jądra, uwidoczniono owalny obszar tkankowy o wymiarach $14 \times 12 \times 11$ mm, V ok. 0,95 ml, o echostrukturze i unaczynieniu podobnym do prawidłowego jądra. Nie wykazano kontaktu dodatkowego jądra z jamą jego osłonki pochwowej. Najądrze prawego jądra łączyło się z najądrzem dodatkowego jądra – rozpoznano poliorchię typu A3. Dotąd nie zostały ustalone jednoznaczne kryteria postępowania z nadliczbowymi jądrami. Zabieg chirurgiczny należy rozważyć w przypadkach położenia pozamosznowego, ze względu na wzrost ryzyka rozwoju nowotworu w dodatkowym jądrze.

Protezooplastyka – co diagnosta może w tym temacie powiedzieć, a czego nie powinien

Jan Niwiński, Marek Jakub Gołębiowski, Jan Świątkowski,
Paweł Łęgosz, Łukasz Pulik

Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus w Warszawie – I Zakład Radiologii Klinicznej, Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus w Warszawie – konsultant radiolog Kliniki Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu WUM, Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus w Warszawie – Klinika Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu

Celem wystąpienia jest przedstawienie i uporządkowanie kluczowych informacji dotyczących protezooplastyki. Endoprotezooplastyka, jako najbardziej radykalna i nieodwracalna metoda leczenia chorób stawów, stanowi wyzwanie diagnostyczne wymagające znajomości powikłań, a także kontekstu klinicznego. W prezentacji omówię przypadki kliniczne, podkreślając istotne aspekty opisów badań obrazowych, a także przedstawię dwóch pacjentów poddanych wieloletniemu leczeniu ortopedycznemu. Pierwszy przypadek to 73-letni pacjent po protezooplastyce biodra, u którego w 2020 roku rozpoznano chorobę resztek. Postępujące zmiany doprowadziły do usunięcia protezy, a także licznych powikłań, które zakończyły się amputacją kończyny i zgonem pacjenta. Drugi przypadek dotyczy 60-letniej pacjentki po realloplastyce stawu biodrowego w 2020 roku, u której w 2023 roku wykonano mastektomię z powodu raka piersi. W badaniach obrazowych od 2019 roku obserwowano zmienioną tkankę kostną w otoczeniu protezy. W 2024 roku dokonano kolejnej reoperacji z powodu obłuzowania wszczepionej protezy *custom made*. Diagnostyka różnicowa na przestrzeni lat obejmowała chorobę resztek i zmiany wtórne.

Automatyczna analiza składu ciała jako obrazowy biomarker przeżywalności u pacjentów z rakiem odbytnicy

Miłosz Rozynek, Zbysław Tabor, Wadim Wojciechowski

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie – Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej, Katedra Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Wydział Lekarski, Katedra Radiologii

Wprowadzenie: Rozsiany rak odbytnicy stanowi wyzwanie kliniczne, w którym identyfikacja wiarygodnych metod prognostycznych jest niezwykle istotna.

Cel: Celem niniejszej pracy było sprawdzenie, czy w pełni zautomatyzowana, trójwymiarowa analiza składu ciała oparta na badaniach obrazowych pozwala na predykcję przeżywalności u pacjentów z przerzutami raka odbytnicy do wątroby.

Materiał i metody: Przeanalizowano dane 177 pacjentów, w tym 105 mężczyzn i 72 kobiet, średnia wieku $59,72 \pm 12,19$ roku. Każdy z pacjentów miał wykonane wielofazowe badanie TK jamy brzusznej i miednicy nie później niż sześć tygodni przed zabiegiem metastazektomii. Badania zostały poddane automatycznej analizie składu ciała w oparciu o autorskie modele uczenia głębokiego oparte na architekturze DenseNet121 oraz U-net. Dokładność segmentacji oceniono za pomocą współczynnika Dice'a. Do analizy przeżywalności wykorzystano model proporcjonalnych hazardów Coxa.

Wyniki: Model segmentacji osiągnął współczynnik Dice'a przekraczający 0,98. W analizie przeżywalności zidentyfikowano dziewięć istotnych predyktorów całkowitego przeżycia, w tym procentową zawartość mięśni szkieletowych, średnią wartość jednostek Hounsfielda w obrębie mięśni szkieletowych, wielkość usuwanych zmian metastatycznych, płeć, obecność > 2 przerzutów, przerzuty pozawątrobowe, stosowanie chemioterapii neoadjuwantowej, niealkoholowe stłuszczeniowe zapalenie wątroby oraz histopatologiczną odpowiedź na leczenie $\geq 50\%$. Wyższa procentowa zawartość tkanki mięśniowej była związana z mniejszym ryzykiem zgonu ($HR = 0,69$, $p < 0,05$), natomiast większa średnia wartość jednostek Hounsfielda wiązała się z wyższym ryzykiem ($HR = 1,36$, $p < 0,05$).

Wnioski: Niniejsze badanie podkreśla wartość prognostyczną w pełni zautomatyzowanej analizy wolumetrycznej składu ciała u pacjentów ze stwierdzonym rakiem odbytnicy z obecnością przerzutów w obrębie wątroby. Uzyskane wyniki uzasadniają dalszą walidację w większych, wieloośrodkowych kohortach.

Tętniak mykotyczny tętnicy szyjnej wspólnej w CEUS – studium przypadku

Liwia Kraszewska, Jan Niwiński, Marek Gołębiowski,
Marcin Błaż

Uniwersyteckie Centrum Kliniczne Warszawskiego Uniwersytetu
Medycznego – I Zakład Radiologii Klinicznej

79-letnia pacjentka przyjęta do Kliniki Okulistyki z powodu ropnego zapalenia oka. W wywiadzie cukrzyca, nadciśnienie tętnicze oraz ponad miesiąc temu sepsa. W pierwszych dniach hospitalizacji stan chorej pogorszył się. W wykonanym badaniu TK uwidocznił otaczający opuszkę tętnicy szyjnej wspólnej duży konglomerat zmian tkankowych z cechami obwodowego wzmocnienia pokontrastowego. Zmianę różnicowano pomiędzy przerzutem nowotworowym a wykrzepionym, zmienionym zapalnie tętniakiem rzekomym. W trybie pilnym wykonano badanie CEUS, wykazując m.in. wzmocnienie kontrastowe na obwodzie zmiany i w obrębie wcześniej słabo widocznych przegród. Korelując powyższe wyniki z przebiegiem klinicznym choroby, ustalono rozpoznanie tętniaka mykotycznego. Inne możliwości, takie jak zakażony krwiak, przerzut nowotworowy czy powikłane zapalenie węzła chłonного, uznano za mało prawdopodobne. Ponieważ w czasie następnych kilku dni leczenia zachowawczego zmiana powiększyła się, rozpoznany tętniak rzekomy został zamknięty endowaskularnie stentami zmieniającymi kierunek przepływu krwi. Całość obrazu klinicznego i radiologicznego ostatecznie wskazała na obecność rzadkiego w tej lokalizacji zapalnego tętniaka mykotycznego. Kluczem do prawidłowego i szybkiego rozpoznania było uzupełnienie wyniku TK ultrasonografią kontrastową. Szczególną przewagą badania CEUS była lepsza rozdzielczość tkankowa, dokładniejsza możliwość oceny światła naczynia oraz wzmocnienia okolicznych tkanek w czasie rzeczywistym, a także jego dostępność.

Skuteczność leczenia wewnątrznaczyniowego oraz ocena jakości życia w niewydolności żyłnej miednicy (PeVD)

Kamil Bałabuszek, Michał Toborek, Radosław Pietura

USK1 Lublin – Zakład Radiologii Zabiegowej i Diagnostyki Obrazowej,
USK1 Lublin – Zakład Radiologii Zabiegowej i Diagnostyki Obrazowej,
USK1 Lublin – Zakład Elektrowizji

Wprowadzenie: Niewydolność żylna miednicy (PeVD) stanowi częstą przyczynę przewlekłego bólu miednicy (CPP), znacząco wpływając na jakość życia (QoL). Embolizacja wykazuje wysoką skuteczność w redukcji bólu miednicy. Naukowcy podkreślają jednak, że brakuje badań oceniających QoL pacjentek przed i po zabiegu, a także wpływu leczenia na inne dolegliwości.

Cel: Celem badania była ocena skuteczności embolizacji w zmniejszaniu różnorodnych objawów oraz poprawie QoL u pacjentek z PeVD.

Materiał i metody: Przeprowadzono prospektywną analizę 40 pacjentek ($36,9 \pm 8,58$ roku), zgłaszających CPP, u których rozpoznano PeVD i wykonano selektywną embolizację żylną między 06.2020 r. a 05.2023 r. Pacjentki oceniano w trzech punktach czasowych: przed oraz po zabiegu w okresie średnioterminowym (ŚT) ($9,4 \pm 5,1$ miesiąca) i długoterminowym (DT) ($29,6 \pm 6,94$ miesiąca). Nasilenie 12 różnych objawów oceniano za pomocą skali VAS, natomiast QoL mierzono za pomocą kwestionariusza SF-36. Satysfakcję pacjentek oceniano skalą Likerta.

Wyniki: Zaobserwowano istotne zmniejszenie wszystkich mierzonych objawów między okresem przed leczeniem a obserwacją ŚT i DT ($p < 0,0001$). Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między wynikami ŚT a DT, co wskazuje na trwały efekt leczenia. Największe korzyści zaobserwowano DT w zmniejszeniu bólu miednicy w ciągu dnia ($6,25 \pm 1,93$ do $2,49 \pm 2,47$), w pozycji stojącej ($7,43 \pm 1,65$ do $3,41 \pm 2,43$) oraz po stosunku ($6,40 \pm 2,63$ do $2,54 \pm 2,22$). QoL w domenach komponenty fizycznej i psychicznej wykazały istotną i trwałą poprawę po zabiegu. Większość pacjentek była zadowolona (81%), deklarując gotowość do ponownego poddania się zabiegowi (89%) i polecania go (86%).

Wnioski: Embolizacja zapewnia istotną i trwałą redukcję bólu oraz poprawia QoL w wymiarze fizycznym i psychicznym u pacjentek z PeVD.

M-SAT – przewodnik po ocenie oprogramowania medycznego zawierający kluczowe kryteria wyboru systemów AI i XR

Magdalena Igras-Cybulska, Daria Hemmerling, Artur Cybulski, Agnieszka Dopierała, Magdalena Woźniak, Gabriela Zapolska

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie – Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej

Nowoczesne technologie cyfrowe, w tym sztuczna inteligencja (AI) oraz rzeczywistość rozszerzona, wirtualna i mieszana (XR – VR, AR, MR), odgrywają coraz większą rolę w diagnostyce, edukacji medycznej i terapii, poprawiając skuteczność diagnostyczną, usprawniając procesy kliniczne i zwiększając zaangażowanie pacjentów. Jednak wybór odpowiedniego rozwiązania jest wyzwaniem ze względu na brak jednoznacznych standardów oceny oraz złożoność technologii. W odpowiedzi na te wyzwania opracowano listę kontrolną M-SAT (*Medical Software Assessment Tool*), wspierającą ocenę cyfrowych rozwiązań medycznych. Lista koncentruje się na czterech głównych obszarach, obejmując łącznie 19 kryteriów oceny: walidacja kliniczna – testowanie aplikacji w rzeczywistym środowisku klinicznym oraz jej skuteczność diagnostyczna w porównaniu ze standardowymi metodami; efektywność ekonomiczna – wpływ aplikacji na oszczędność czasu lekarzy, koszty zakupu, wdrożenia i utrzymania oraz potencjalne korzyści finansowe dla placówek medycznych; użyteczność i akceptacja użytkownika – intuicyjność interfejsu, komfort użytkowania, integracja z istniejącymi systemami oraz opinie lekarzy na temat użyteczności i wiarygodności aplikacji; personalizacja, bezpieczeństwo i zgodność regulacyjna – dostosowanie, ochrona danych pacjentów oraz zgodność z regulacjami prawnymi. Lista została opracowana we współpracy z lekarzami, inżynierami i innymi osobami decyzyjnymi w zakresie oprogramowania medycznego. Jej wstępna ewaluacja objęła 17 osób. Kategorie wyłoniono na podstawie analizy czynnikowej i uzyskano dla nich wartości α Cronbacha 0,77; 0,78; 0,72; 0,85. Aby zilustrować praktyczne zastosowanie listy kontrolnej, w prezentacji posłużymy się przykładami istniejących systemów AI i XR stosowanych w diagnostyce obrazowej.

Zmiana techniki obrazowania jako punkt kontrolny zapewnienia jakości w rentgenodiagnostyce

Piotr Nowak, Ewa Pasieka

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Klinika Kardiologii, Lipidologii i Chorób Wewnętrznych z Oddziałem Intensywnego Nadzoru Kardiologicznego

Rozpoczęcie użytkowania nowego aparatu rentgenowskiego w koncepcji programu zapewnienia jakości wymaga przeglądu wdrożonych procedur. Praktyka ta zwraca szczególną uwagę na zapobieganie ewentualnym problemom związanym z realizacją usługi medycznej. Celem badania była ocena porównawcza warunków technicznych radiografii przyłóżkowej klatki piersiowej noworodków wykonanych w technologii radiografii pośredniej (*computer radiography* – CR) i bezpośredniej (*direct radiography* – DR). Do analizy włączono kolejno wykonane zdjęcia rentgenowskie spełniające kryteria diagnostyczne i zatwierdzone do oceny klinicznej. Materiał stanowiły 194 radiogramy, z czego 77 wykonane w technice DR w pierwszym miesiącu stosowania nowego aparatu rentgenowskiego z detektorem płaskim (Ibis Simply DR). Dane poddano analizie statystycznej przy użyciu oprogramowania Statistica 13 (TIBICO Software Inc.); poziom istotności $p = 0,05$. Wyniki wskazują na istotną różnicę w wartościach stosowanego napięcia anodowego w obu technikach: średnia DR 56 kV vs. CR 62 kV ($p < 0,001$) oraz natężenia prądowo-czasowego: średnia DR 1,0 mAs vs. CR 0,5 mAs ($p < 0,001$). Nie wykazano różnic w wielkości pola kolimacji: średnia DR 245,0 cm² vs. CR 300,0 cm² ($p = 0,002$). W analizowanym materiale zwraca uwagę zmiana koncepcji użycia parametrów ekspozycyjnych. Radiografie DR wykonano, stosując niższe napięcie anodowe i wyższe wartości obciążenia prądowo-czasowego niż w CR. Powód zmiany nie został ustalony przez autorów, ale stał się punktem wyjścia do modyfikacji praktyki – stosowania krótkiego czasu ekspozycji wraz z napięciem anodowym > 60 kV. Zaproponowane postępowanie ma odzwierciedlenie w licznych publikacjach wskazujących na redukcję narażenia nawet do 40%. W procesie doskonalenia to kolejny krok do zapewnienia jakości radiografii.

Diagnostyka młodzieńczej postaci choroby Huntingtona – opis przypadku i analiza piśmiennictwa

Beata Zalewska-Szajda, Martyna Kiluk, Katarzyna Sowa,
Monika Tomczuk-Ostapczuk, Wojciech Modzelewski,
Jacek Robert Janica

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii Dziecięcej,
Uniwersytecki Dziecięcy Szpital Kliniczny im. L. Zamenhofs w Białymstoku
– Zakład Diagnostyki Obrazowej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku –
Zakład Radiologii Dziecięcej

Choroba Huntingtona to dziedziczna choroba neurodegeneracyjna o autosomalnym dominującym typie dziedziczenia. Młodzieńcza postać występuje obecnie u 5–10% pacjentów. Antycypacja genetyczna prowadzi do coraz wcześniejszego ujawniania się i do coraz cięższego przebiegu choroby. Zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym (OUN) w młodzieńczej postaci choroby Huntingtona obejmują zanik jąder ogoniastych z poszerzeniem rogów czołowych komór bocznych oraz podwyższenie sygnału jąder ogoniastych i skorup w obrazach T2-zależnych związane z gliozą. W prążkowiu może pojawiać się obniżenie sygnału w obrazach T2-zależnych i wykwiły w obrazach SWI związane z odkładaniem się żelaza. W zaawansowanych stadiach choroby występuje rozlany zanik mózgu. Przedstawiamy przypadek pacjentki z wywiadem rodzinnym choroby Huntingtona, która zgłosiła się po raz pierwszy w wieku 5 lat z powodu pogorszenia sprawności ruchowej i mowy. Wykonane badania genetyczne potwierdziły rozpoznanie choroby. Wykonane w tym czasie badanie MR głowy nie wykazało nieprawidłowości. Po sześciu latach u pacjentki wystąpiła progresja choroby: stwierdzono ruchy płasawicze, dyzartryczną mowę, bezsenność oraz zaobserwowano pierwszy napad padaczkowy. W badaniu MR głowy stwierdzono obustronny zanik jąder ogoniastych z poszerzeniem rogów czołowych komór bocznych, podwyższony sygnał zwężonych jąder ogoniastych i skorup w obrazach T2-zależnych, depozyty żelaza w gałkach białych w postaci obszarów obniżonego sygnału w sekw. SWI oraz umiarkowany zanik korowo-podkorowy. Opisany przypadek i dane z piśmiennictwa wskazują, że testy genetyczne są kluczowe w diagnostyce choroby Huntingtona. Objawy choroby pojawiają się wcześniej od zmian w OUN widocznych w badaniu MR. Brak informacji klinicznych może spowodować przeoczenie subtelnych początkowych zmian w OUN. Badanie MR pozwala na ocenę postępu degeneracji struktur mózgowych.

Terapia izotopowa w postaci radiosynowioz stawowych – doświadczenia własne okiem medyka nuklearnego i radiologa

Dominik Skupiński, Bożena Birkenfeld, Oskar Zaremba,
Jakub Stenka, Agnieszka Marciniak

Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 1 w Szczecinie – Zakład Medycyny
Nuklearnej, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 1 w Szczecinie – Zakład
Medycyny Nuklearnej

Celem pracy było przeprowadzenie analizy retrospektywnej i próby zbiorczego przedstawienia doświadczeń własnych z wykonanych procedur radiosynowioz stawowych (RSW) w naszym Zakładzie (z lat 2021–2023). W tym celu dokonano przeglądu wykonanych około 340 zabiegów z oceną ich skuteczności na podstawie zgłaszanych przez pacjentów efektów terapii. Zwrócono również uwagę na potrzebę doskonalenia współpracy interdyscyplinarnej – zarówno na linii specjalista medycyny nuklearnej – ortopedzi/reumatolodzy, jak i medyk nuklearny – radiolodzy, a także korzystania z umiejętności i narzędzi radiologicznych (w szczególności USG) w radioizotopowych terapiach zapaleń stawów. Dokonano przeglądu wykonanych RSW z podziałem na rodzaj poddanych terapii stawów, schorzenie podstawowe/etiologię zapalenia, wiek i płeć chorych, a także uzyskane efekty. Podkreślono istotność wykorzystania danych z badań radiologicznych (zwłaszcza MR i USG, ale także RTG i TK) oraz optymalizacji miejsca podania izotopu (pod kontrolą USG) dla uzyskania jak najlepszych wyników leczenia emiterami promieniowania beta. U większości pacjentów uzyskano pozytywną reakcję na RSW (dobre efekty terapii są najpewniej powiązane z wykorzystaniem całościowych danych radiologicznych przy kwalifikacji do samej procedury, jak i jej wykonania z pomocą metod obrazowych – w przypadku naszego Zakładu w szczególności USG). RSW wydaje się wartościową metodą terapeutyczną u chorych z zapaleniami stawów o różnorodnej etiologii, pozwalającą zmniejszyć dolegliwości oraz spowolnić przebieg choroby. Czynnikiem wpływającym na wyniki terapii są optymalna kwalifikacja do RSW, jak i jego bezpieczne oraz skuteczne przeprowadzenie, co bez wykorzystania danych z badań radiologicznych (przy kwalifikacji), a także wsparcia metodami diagnostyki obrazowej przy samej procedurze byłoby obciążone większym ryzykiem niepowodzenia lub powikłań. USG (w tym z wykorzystaniem metod dopplerowskich) może również pozwalać obiektywniej oceniać efekty RSW podczas wizyt kontrolnych.

Evaluation of vertebral CT-based bone density in patients with lumbosacral transitional vertebrae using routine whole body CT – a matched-pair analysis

Marlena Bereźniak, Mateusz Midura, Jakub Dudzic, Pamela Politowska, Marek Gołębiowski

Uniwersyteckie Centrum Kliniczne Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego – I Zakład Radiologii Klinicznej

Introduction: Lumbosacral transitional vertebrae (LSTVs) are common developmental variants involving the L5-S1 vertebral level associated with altered spinal biomechanics. Restricted movements between LSTV and sacrum result in hypermobility at the level above the transitional vertebra. LSTVs are associated with a reduction in paraspinal muscle volume compared to patients without transitional vertebrae. The aim of this study was to determine if the presence of LSTV is associated with changes in vertebral bone density.

Material and methods: A single-center retrospective analysis of whole-body CT in patients with LSTV and an age- and sex-matched control group from 2019 to 2024. LSTVs were classified as sacralization or lumbarization. Hounsfield units were measured at each level from T12 to S1 by two radiologists independently. The vertebral density was calculated as the average of three measurements from a 10 mm cross-section at the center of each vertebral body. Interobserver reliability was assessed.

Results: Fifty-five patients with LSTV and 55 controls were included (94 males, 16 females; mean age 38.6 years). Twenty-nine patients with lumbarization and 25 with sacralization were identified in LSTV group. A total of 766 vertebrae were evaluated. Mean vertebral bone density value was the highest at L5 in LSTV group (206 HU) and controls (221.87 HU). Mean T12 CT attenuation was significantly lower in both sacralization (201.2 HU) and lumbarization subgroups (191.28 HU) compared to controls (215.41 HU) with $p = 0.01$ and $p = 0.000028$, respectively. Mean vertebral bone density value at L1-S1 was significantly ($p < 0.01$) lower in patients with lumbarization (195.58 HU) compared to controls (213.99 HU). In lumbarization subgroup mean L1-L3 and L5 CT attenuation was significantly ($p < 0.05$) lower than in sacralization subgroup. Interobserver reliability was excellent with ICC exceeding 0.94.

Conclusions: Individuals with lumbarization have significantly lower vertebral bone density value compared to patients with sacralization and controls.

Tożstronny dostęp 4F w wewnątrznaczyniowym leczeniu choroby naczyń obwodowych kończyn dolnych – bezpieczeństwo i skuteczność

Arkadiusz Kacała, Jędrzej Fischer, Krzysztof Dyś, Maciej Guziński

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra Radiologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra i Klinika Angiologii i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii

Wprowadzenie: Standardowym podejściem w leczeniu wewnątrznaczyniowym choroby naczyń obwodowych kończyn dolnych jest stosowanie dostępu kontralateralnego o rozmiarze 6F. Celem niniejszego badania była retrospektywna ocena bezpieczeństwa i skuteczności alternatywnej metody – tożstronnego dostępu 4F.

Materiał i metody: W retrospektywnej analizie uwzględniono 113 pacjentów z PAD poddanych leczeniu wewnątrznaczyniowemu z zastosowaniem tożstronnego dostępu 4F w okresie od lutego 2020 do lipca 2023 roku. Zebrano dane demograficzne, oceniono techniczny sukces procedury, charakterystykę wykonanych zabiegów oraz występowanie powikłań.

Wyniki: W badanej grupie 113 pacjentów (68,1% mężczyzn, średni wiek 70,1 roku) osiągnięto pełny sukces techniczny w 106 przypadkach (93,8%), częściowy sukces w 6 przypadkach (5,3%), a niepowodzenie odnotowano jedynie w 1 przypadku (0,9%). Powikłania wystąpiły u 4 pacjentów (3,5%), obejmując 3 przypadki krwaków i 1 pseudotętniak, co oznacza, że 96,5% pacjentów nie doświadczyło komplikacji. Najczęściej leczoną lokalizacją była tętnica udowa powierzchowna, stanowiąca 25,3% wszystkich zabiegów.

Wnioski: Tożstronny dostęp 4F to metoda bezpieczna i skuteczna, charakteryzująca się małą liczbą powikłań oraz możliwością szybkiego powrotu do pełni funkcjonowania po zabiegu. Metoda ta skraca również czas pobytu w szpitalu i eliminuje konieczność stosowania zamykaczy naczyniowych. Dalsze badania prospektywne są niezbędne do pełnego potwierdzenia uzyskanych wyników.

Ocena anomalii tętnic wieńcowych u pacjentów z wrodzonym skorygowanym przełożeniem wielkich naczyń w badaniu tomografii komputerowej

Ilona Michałowska, Piotr Hoffman, Magdalena Lipczyńska, Magdalena Kumor, Sara Kochańska, Paweł Kwiatek, Piotr Kołsut, Maciej Michałowski, Mirosław Kowalski, Ewa Kowalik

Narodowy Instytut Kardiologii – Zakład Radiologii, Warszawa, Narodowy Instytut Kardiologii – Klinika Wad Wrodzonych Serca, Warszawa, Narodowy Instytut Kardiologii – Klinika Wad Wrodzonych Serca, Narodowy Instytut Kardiologii – Zakład Radiologii, Narodowy Instytut Kardiologii – Klinika Kardiologii i Transplantologii, Warszawa

Wprowadzenie: Wrodzone skorygowane przełożenie wielkich naczyń (ccTGA) to rzadka wada serca charakteryzująca się niezgodnym połączeniem przedsionkowo-komorowym i komorowo-tętniczym. Komora anatomicznie prawa spełnia rolę komory systemowej, z której odchodzi aorta. Towarzyszące anomalie tętnic wieńcowych są szczególnie istotne u pacjentów, u których planowana jest operacja kardiologiczna. Celem pracy była ocena anatomii tętnic wieńcowych u dorosłych chorych z ccTGA.

Materiał i metody: Retrospektywnej ocenie poddano badania angio-TK tętnic wieńcowych u pacjentów z ccTGA wykonane w latach 2011–2024. Anatomia tętnic wieńcowych była oceniana zgodnie ze zmodyfikowaną klasyfikacją Leiden. Podział na prawą i lewą tętnicę wieńcową oparty był na morfologii komory, którą tętnica zaopatrywała.

Wyniki: Analizie poddano 41 pacjentów (25 kobiet), średnia wieku 48 lat (20–73 lat). Najczęstszym typem unaczynienia (85%) było odejście prawej tętnicy wieńcowej (PTW) od zatoki 1 definiowanej zgodnie z klasyfikacją Leiden jako zatoka znajdująca się po stronie prawej z chirurgicznej perspektywy, lewej tętnicy wieńcowej (LTW) od zatoki 2 znajdującej się po lewej stronie. U 14 pacjentów występowała dodatkowa tętnica odchodząca od LTW lub oddzielnie od zatoki 2 zaopatrująca systemową komorę prawą. W 3 przypadkach gałąź okalająca (GO) odchodziła samodzielnie od zatoki wieńcowej 2 oraz w 2 przypadkach występowała podwójna gałąź przednia zstępująca. Do innych anomalii należało brak GO, odejścia GO od zatoki 1 oraz odejście GPZ i PTW z jednej zatoki. Nie stwierdzono zależności pomiędzy typem unaczynienia a położeniem aorty i pnia płucnego ($p = 1$) oraz pozycją koniuszka serca ($p = 36$). Obserwowano większą częstość nietypowego unaczynienia wieńcowego u chorych z izolowaną postacią wady serca ($p = 0,051$).

Wnioski: Tomografia komputerowa pozwala na dokładną ocenę anatomii tętnic wieńcowych u pacjentów z TGA. Najczęstszym wzorem odejścia tętnic jest odejście PTW z zatoki 1, a LTW z zatoki 2.

Praktyczny przewodnik zastosowania ultrasonografii z kontrastem i oceny mikroprzepływów w diagnostyce zmian ogniskowych wątroby u dzieci

Maryla Kuczyńska, Anna Drelich-Zbroja, Antonio Michael-Fernández, Maria Sellars, Paul Sidhu, Annamaria Deganello

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii

Cel: Przedstawienie zastosowania ultrasonografii z kontrastem (ang. *contrast-enhanced ultrasonography*, CEUS) oraz obrazowania mikroprzepływów (ang. *microvascular ultrasound*, MVUS) w charakterystyce zmian ogniskowych wątroby u dzieci.

Metodologia i wyniki: Retrospektywnej analizie poddano 270 kolejnych badań ultrasonograficznych dzieci hospitalizowanych w King's College Hospital NHS Foundation Trust w Londynie w Anglii z rozpoznaniem zmiany ogniskowej wątroby (ang. *focal liver lesion*, FLL) na tle prawidłowego mięszu, jak również w przypadku rozlanych chorób mięszowych wątroby. W oparciu o charakterystyczne wzorce wzmocnienia kontrastowego i mikrounaczynienia stworzono atlas (przewodnik obrazowy) zmian ogniskowych wątroby u dzieci.

Wyniki: Wyniki oceny ultrasonograficznej zostały zwerifikowane w oparciu o badanie histopatologiczne (biopsja) lub inne metody obrazowania (głównie rezonans magnetyczny). Dodatkowo uwzględniono informacje dotyczące bezpieczeństwa i aspektów prawnych stosowania kontrastu ultrasonograficznego u dzieci, odpowiedniego dawkowania oraz techniki badania.

Wnioski: W przeciwieństwie do innych metod obrazowania, CEUS pozwala na dynamiczne zobrazowanie napływu środka kontrastującego (krwi) do zmiany ogniskowej wątroby we wczesnej fazie tętnicznej badania w czasie rzeczywistym. Co istotne, CEUS cechuje się doskonałym profilem bezpieczeństwa w porównaniu ze środkami kontrastującymi stosowanymi w tomografii komputerowej (CT) i obrazowaniu rezonansu magnetycznego (MR), jest również odpowiednią metodą obrazowania u pacjentów z niewydolnością nerek. Obrazowanie mikrounaczynienia (MVUS) to nowatorska technika umożliwiająca wykrycie przepływów o bardzo niskich prędkościach, odpowiadających mikrokrażeniu. W wybranych wskazaniach klinicznych techniki MVUS ograniczają konieczność wykonywania badań z zastosowaniem dożylnych środków kontrastujących.

Wyznaczenie lokalnych poziomów referencyjnych (DRL) dla badań tomografii komputerowej jamy brzusznej w protokole trzustkowym

Sandra Modlińska, Alexandra Kulik, Karolina Wantulok, Marcin Rojek, Jakub Kufel

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Zakład Radiodiagnostyki, Radiologii Zabiegowej i Medycyny Nuklearnej, Katedra Radiologii i Medycyny Nuklearnej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Katedra Radiologii i Medycyny Nuklearnej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Katedra Biofizyki Lekarskiej, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze

Cel: Określenie lokalnych poziomów diagnostycznych (DRL) dla badań tomografii komputerowej (TK) trzustki na podstawie retrospektywnej analizy danych zebranych w Szpitalu Uniwersyteckim w Polsce.

Materiał i metody: Analizie poddano 1592 badania TK trzustki wykonane według jednolitego protokołu, z dożylnym podaniem środka kontrastowego Omnipaque 350 oraz przy użyciu skanera Siemens SOMATOM Definition Edge CT. Dane uzyskano z systemu monitorowania dawek Dose&Care i obejmowały okres od października 2023 do grudnia 2024 roku. Badaną populację podzielono na pacjentów wzorcowych (206 osób o wadze 65–75 kg i wzroście 165–175 cm) oraz całą grupę badaną. Analizy wykonano w środowisku Python 3.12.8. Wskaźniki oceny dawek: objętościowy wskaźnik dawki ($CTDI_{vol}$ w/acq, [mGy]), dawka pochłonięta przez pacjenta (DLP w/acq oraz całkowity DLP, [mGy · cm]), efektywna dawka promieniowania (E w/acq, [mSv]). Wartości te porównano między grupami oraz odniesiono do danych literaturowych.

Wyniki: 75. percentyl lokalnych DRL wśród grupy pacjentów wzorcowych dla badań TK trzustki wyniósł: $CTDI_{vol}$ w/acq: 20,31 [mGy], DLP w/acq: 815,98 [mGy · cm], całkowity DLP: 3272,4 mGy · cm, efektywna dawka promieniowania (E w/acq): 13,49 [mSv]. Dla całej badanej grupy wartości były nieznacznie wyższe. Średnia efektywna dawka na akwizycję wynosiła 11,39 mSv w grupie pacjentów wzorcowych.

Wnioski: Analiza uzyskanych wyników pozwoliła na identyfikację obszarów wymagających optymalizacji w protokołach TK trzustki, umożliwiła redukcję dawek promieniowania (poprzez wyznaczenie lokalnych poziomów odniesienia oraz ich cykliczne obniżanie) oraz poprawę bezpieczeństwa pacjentów (poprzez kontrolę efektywnej dawki promieniowania i określenie czynników na nią wpływających).

Ewaluacja zgodności między trzema radiologami w ocenie zmian nieogniskowych w strefie obwodowej gruczołu krokowego w badaniu mpMRI

Anna Zacharzewska-Gondek, Tomasz Lorenc, Joanna Dołowy, Michał Gonet, Jan Mycka, Ihor Mykhalevych, Piotr Sobiecki, Krzysztof Tupikowski, Rafał Józwiak

Praktyka Lekarska Anna Zacharzewska-Gondek, Opieka Zdrowotna Tomasz Lorenc, Dolnośląskie Centrum Onkologii, Pulmonologii i Hematologii, Ośrodek Przetwarzania Informacji – Państwowy Instytut Badawczy

Cel: Ocena zgodności między trzema radiologami w ewaluacji zmian nieogniskowych w strefie obwodowej gruczołu krokowego w obrazach T2-zależnych badania mpMRI u pacjentów z podejrzeniem raka prostaty, które stanowią cechę tła i mogą potencjalnie wpływać na interpretację badania pod kątem zmian ogniskowych.

Materiał i metody: Trzech radiologów, doświadczonych w interpretacji PI-RADS 2.1, niezależnie oceniło retrospektywną bazę badań mpMRI 503 pacjentów z podejrzeniem raka gruczołu krokowego – przed biopsją i podczas aktywnego nadzoru (AS). Analizę przeprowadzono bez dostępu do danych klinicznych, wykorzystując platformę MD.ai oraz autorski formularz raportowania strukturalnego na platformie AI4AR. Badania mpMRI wykonano na aparacie 1,5 T Siemens Magnetom Avanto w Dolnośląskim Centrum Onkologii Hematologii i Pulmonologii we Wrocławiu. Oceniano jednorodność sygnału (jednorodny/niejednorodny) i jego intensywność (wysoki/pośredni/niski) w strefie obwodowej, ponadto użyto 4-stopniowej skali proponowanej w literaturze, uwzględniającej nasilenie i rozległość zmian. Zbadano także wpływ objętości gruczołu krokowego i wieku pacjenta na zgodność ocen, wykorzystując współczynnik zgodności pierwszego rzędu (AC1) Gweta, w wersji dla wielu obserwatorów, przy poziomie istotności statystycznej $p < 0,01$.

Wyniki: Uzyskano umiarkowaną zgodność między trzema radiologami w ocenie jednorodności sygnału strefy obwodowej $AC1 = 0,55$, intensywności sygnału $AC1 = 0,55$ oraz dla 4-stopniowej skali $AC1 = 0,43$ (CI 0,95, $p < 0,001$). Najwyższa zgodność została osiągnięta w ocenie intensywności sygnału w grupie prostat o objętości do 30 ml ($AC1 = 0,72$, $p = 0,008$) oraz w ocenie jednorodności sygnału u pacjentów powyżej 70 lat ($AC1 = 0,79$, $p < 0,001$).

Wnioski: Stwierdzono istotne różnice między badaczami w ocenie zmian nieogniskowych stanowiących cechę tła w strefie obwodowej, dodatkowo wykazano wpływ objętości gruczołu krokowego i wieku pacjenta na zgodność.

Markery obrazowe braku odpowiedzi na leczenie SM – wartość multiparametrycznego badania MR

Piotr Wasilewski, Agnieszka Kwiatkowska-Miernik,
Bartosz Mruk, Jerzy Walecki

Centrum Diagnostyki Radiologicznej – Państwowy Instytut Medyczny
Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji

Wprowadzenie: Stwardnienie rozsiane (SM) to przewlekła choroba ośrodkowego układu nerwowego, prowadząca do niepełnosprawności i dotycząca głównie osoby w wieku 18–45 lat. Rezonans magnetyczny (MR) jest kluczowy w diagnostyce i monitorowaniu choroby, umożliwiając ocenę zmian demielinizacyjnych i atrofii mózgu. Brak precyzyjnych markerów radiologicznych utrudnia ocenę skuteczności leczenia i identyfikację pacjentów z progresją mimo terapii.

Cel: Celem pracy była identyfikacja cech obrazowych MR umożliwiających przewidywanie progresji SM mimo leczenia.

Materiał i metody: Analizie poddano retrospektywne dane 75 pacjentów z SM (40 z progresją, 35 stabilnych), leczonych w PIM MSWiA (2009–2024). Oceniano liczbę i rozmieszczenie zmian demielinizacyjnych oraz parametry morfometryczne (szerokość III komory, grubość ciała modelowego).

Wyniki: Pacjenci z progresją mieli wyższy wynik EDSS (2,75 vs 1,5; $p < 0,001$) oraz więcej zmian okołokomorowych (58,5 vs 36; $p = 0,038$). Wykazano ich wzrost w czasie ($p < 0,001$). Zmniejszenie grubości ciała modelowego korelowało z pogorszeniem EDSS ($r = -0,55$; $p < 0,05$). Zmiany wykazujące wzmocnienie kontrastowe występowały częściej w grupie badanej (72,1% vs 16,3%; $p < 0,01$), wskazując na większą aktywność zapalną.

Wnioski: Progresja SM koreluje z liczbą zmian demielinizacyjnych i atrofią mózgu. Parametry morfometryczne mogą pełnić rolę markerów progresji choroby. Regularne monitorowanie MR i analiza kliniczna pozwalają na wczesną identyfikację pacjentów wymagających modyfikacji terapii. Integracja AI z analizą MR może zwiększyć skuteczność diagnostyki i leczenia SM.

Protonowa spektroskopia rezonansu magnetycznego (1H-MRS) u pacjentów przyjmujących suplementy diety – wyzwanie współczesnej diagnostyki

Patrycja Mazgaj, Anna Hebda, Barbara Bobek-Billewicz

Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy Instytut Badawczy Oddział w Gliwicach – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Protonowa spektroskopia rezonansu magnetycznego (1H-MRS) to nieinwazyjna metoda diagnostyczna pozwalająca na określenie składu biochemicznego tkanek poprzez ocenę stężenia wybranych metabolitów. W obrazowaniu 1H-MRS mózgu analiza skupia się głównie na ocenie typowych metabolitów, takich jak: N-acetyloasparaginian (NAA, 2,02 ppm), kreatyna (Cr, 3,02 ppm), cholina (Cho, 3,2 ppm), mioinozytol (mIns, 3,56 ppm) czy glutaminian–glutamina (Glx, 2,2–2,4 ppm). Celem pracy jest pokazanie, jak przyjmowanie suplementów zawierających w składzie metylosulfonylometan (MSM) wpływa na widmo spektroskopii rezonansu magnetycznego. Wszystkie przedstawione w prezentacji badania zostały wykonane w Zakładzie Radiologii i Diagnostyki Obrazowej Narodowego Centrum Onkologii im. M. Skłodowskiej-Curie PIB Oddział w Gliwicach na aparatach 3T rezonansu magnetycznego u pacjentów z suplementacją. MSM przenika przez barierę krew–mózg i akumuluje się w tkankach mózgu, dając wkład w widmo spektroskopowe w pozycji 3,15 ppm. Związki zawarte w suplementach diety mogą prowadzić do pojawienia się dodatkowych, nietypowych pików w widmach spektroskopowych, które mogą nakładać się na sygnały kluczowych metabolitów, utrudniając ich prawidłową interpretację.

3DMedical – interaktywna, multimodalna platforma edukacyjna – prezentacja możliwości łączenia widoków 3D na przykładzie przypadków kardiologicznych

Klaudia Proniewska, Sandra Zarychta, Julia Kolasa, Kinga Gładys, Anna Grochowska, Tadeusz Popiela, Peter van Dam

Szpital Uniwersytecki w Krakowie – Zakład Diagnostyki Obrazowej, Pracownia Funkcjonalnego i Wirtualnego Obrazowania Medycznego 3D, *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego – Centrum Medycyny Cyfrowej i Robotyki, *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego – Katedra Radiologii

Wprowadzenie: Wizualizacja 3D w interpretacji EKG może wspierać edukację i leczenie chorób serca, szczególnie w przypadkach anomalii anatomicznych. Tradycyjne obrazowanie 2D nie zawsze uwzględnia istotne zależności przestrzenne. CineECG to narzędzie łączące dane EKG z wizualizacją 3D, umożliwiające analizę zarówno budowy, jak i funkcji elektrycznej serca. Możliwość wyświetlania obrazów oraz sygnału EKG w przestrzeni trójwymiarowej poprawia edukację, ułatwiając łączenie informacji z różnych źródeł.

Materiał i metody: Opracowano platformę edukacyjną, która łączy anatomię serca z obrazowaniem medycznym, wektorokardiografią i CineECG. Dane z 12-odprowadzeniowego EKG są integrowane z modelem 3D serca pacjenta, umożliwiając wizualizację ścieżek przewodzenia impulsów elektrycznych. Oprogramowanie oferuje widoki 2D i 3D, wspierając lepsze zrozumienie zależności między funkcją a strukturą serca oraz umożliwiając wyświetlanie w przestrzeni trójwymiarowej.

Wyniki: Narzędzie ułatwia analizę nieprawidłowych struktur serca. Połączenie danych EKG z wizualizacją 3D oraz danych źródłowych w formacie DICOM pozwala lepiej zrozumieć funkcjonowanie serca w kontekście jego anatomii. Wizualizacja w przestrzeni trójwymiarowej dodatkowo zwiększa jej wartość edukacyjną i kliniczną.

Wnioski: Nowe narzędzie 3DMedical wspiera multimodalne podejście prezentacji danych źródłowych, ukazując zależność między aktywnością elektryczną a anatomią serca. Multimodalna platforma poprawia interakcję z danymi kardiologicznymi, usprawniając proces nauki i interpretacji EKG w relacji przestrzennej.

Łąkotka tarczowata w obrazowaniu MR: prezentacja typowych przypadków oraz potencjalnych przyczyn błędnych rozpoznań

Konrad Tabąła, Jerzy Walecki, Piotr Palczewski, Adam Szelaąg

SPSK im. prof. Adama Grucy CMKP w Otwocku – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: Łąkotki kolana są elementami chrzęstno-włóknistymi stawu kolanowego odgrywającymi istotną rolę w stabilizacji oraz amortyzacji działających sił na powierzchnie stawowe kłykci kości udowej oraz piszczelowej. Istnieje wiele różnych wariantów anatomicznych budowy łąkotek, z czego najczęstszą z nich jest łąkotka tarczowata, która w większości przypadków dotyczy łąkotki bocznej. Obecność łąkotki tarczowatej może wiązać się z objawami klinicznymi, zwłaszcza gdy współistnieje uszkodzenie łąkotki.

Cel: Celem pracy jest przedstawienie przypadków typowej morfologii łąkotki tarczowatej oraz tych, które mogą ją imitować, skutkując fałszywie dodatnim rozpoznaniem.

Materiał i metody: Na podstawie przeglądu piśmiennictwa z lat 2000–2025 pozyskaliśmy informacje dotyczące typowej morfologii i pomiarów wykorzystywanych w diagnostyce łąkotki tarczowatej oraz na temat innych wariantów anatomicznych budowy łąkotek. Następnie na podstawie przeglądu opisów badań MR kolan z lat 2018–2024 wykonanych w naszym ośrodku pod kątem łąkotki tarczowatej z grupy pacjentów z jednoznacznie obrazem MR i/lub rozpoznaniem potwierdzonymi artroskopowo wybrano najbardziej typowe. Wybrane przypadki zestawiono z badaniami MR stawu kolanowego prezentującymi warianty budowy zbliżone do łąkotki tarczowatej, o typie budowy charakterystycznej dla innych wariantów anatomicznych.

Wyniki: Występowanie łąkotki tarczowatej może predisponować do wczesnej degeneracji lub uszkodzenia łąkotki. Obecność innych niż łąkotka tarczowata odmienności w budowie może potencjalnie prowadzić do fałszywie dodatniego rozpoznania, co jest istotne z uwagi na brak związku ze zwiększoną częstością występowania w nich zmian degeneracyjnych ani uszkodzenia w części przypadków.

Wnioski: Prezentacja typowej budowy łąkotki tarczowatej oraz innych wariantów budowy łąkotek może zmniejszyć liczbę fałszywie ujemnych, jak i również fałszywie dodatnich rozpoznań łąkotki tarczowatej.

Ocena parametru WSS (*wall shear stress*) w aorcji piersiowej za pomocą sekwencji 4D Flow rezonansu magnetycznego u pacjentów po operacyjnym leczeniu tetralogii Fallota

Agata Wisz-Haczek, Zbigniew Olczak, Katarzyna Gruszczyńska

Górnośląskie Centrum Zdrowia Dziecka w Katowicach, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 6 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach – Zakład Diagnostyki Obrazowej i Radiologii Zabiegowej

Tetralogia Fallota jest najczęstszą siniczą wrodzoną wadą serca. Pacjenci z tą wadą poddawani są zabiegowi chirurgicznemu w okresie niemowlęcym, co poprawia długoterminowe przeżycie, wymagają jednak monitorowania przez całe życie. Sekwencja 4D Flow to innowacyjne narzędzie do oceny jakościowej i wizualizacji przepływu krwi w sercu i dużych naczyniach. Parametr WSS odzwierciedla napięcie, jakiego poddawana jest ściana naczynia podczas przepływu przez nie krwi. Celem tego badania jest analiza parametru WSS w aorcji piersiowej u dzieci poddanych chirurgicznej korekcji tetralogii Fallota oraz wskazanie miejsca narażonego na największe naprężenia ścian podczas przepływu krwi. Retrospektywna analiza 33 osób z historią chirurgicznej naprawy tetralogii Fallota, z wykonanym rezonansem magnetycznym serca z użyciem sekwencji 4D Flow. Obrazowanie wykonano za pomocą skanera MRI 1,5 T Artist GE w Górnośląskim Centrum Zdrowia Dziecka Jana Pawła II, Katowice, Polska. Analizy uzyskanych danych dokonano w dedykowanym programie – Circle Cardiovascular Imaging CVI 42. U każdego pacjenta wykorzystano narzędzie do segmentacji aorty. W kolejnym kroku ustalono 4 punkty pomiarowe dla parametru WSS w aorcji piersiowej – na poziomie opuszki aorty, na poziomie STJ (ang. *sinotubular junction*), przed odejściem pierwszego naczynia dogłowego oraz tuż za odejściem ostatniego naczynia dogłowego. Wartość parametru WSS generowana była przez dedykowany program. Piętnastu pacjentów bez wrodzonej wady serca z badaniem 4D Flow z naszej bazy danych posłużyło jako grupa kontrolna. Wartość średnia WSS oraz maksymalna WSS były znacząco wyższe w grupie badanej w porównaniu z grupą kontrolną w dwóch punktach pomiarowych: w aorcji zstępującej za odejściem ostatniego naczynia dogłowego oraz w aorcji zstępującej. W opuszce aorty oraz przed odejściem pierwszego naczynia dogłowego uzyskano podobne wartości tego parametru w obu grupach. Może to potencjalnie prowadzić do przebudowy ścian naczynia oraz wskazywać miejsca szczególnie narażone na powikłania.

Wpływ endoprotezy stawu biodrowego na dawkę promieniowania otrzymaną przez pacjenta

Piotr Nowak, Patrycja Onichimiuk, Aleksandra Orłowska, Jacek Janica

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii Dziecięcej

Wprowadzenie: Umieszczenie obiektu o mniejszej przenikliwości w rzucie aktywnej komory systemu automatyki kontroli ekspozycji (AEC) powinno prowadzić do wydłużenia czasu ekspozycji i zwiększenia dawki otrzymanej przez pacjenta.

Cel: Porównanie wartości *dose area product* (DAP) u pacjentów poddanych i niepoddanych endoprotezoplastyce stawu biodrowego podczas radiografii porównawczej stawów biodrowych.

Materiał i metody: Analizie retrospektywnej poddano 100 radiogramów porównawczych stawów biodrowych pacjentów poddanych jednostronnej endoprotezoplastyce i 100 pacjentów z oboma stawami natywnymi uzyskanych przy aktywnych obu bocznych komorach systemu AEC. Badanie obejmowało: parametry ekspozycji, DAP, wymiary radiogramu oraz dane metrykalne pacjenta. Zebrane dane poddano analizie statystycznej.

Wyniki: Ponad połowę (112; 56,00%) analizowanej grupy stanowiły radiogramy wykonane u mężczyzn. Średni wiek osób objętych badaniem wyniósł 64,77 roku (Me = 68,5). Średnia wielkość pola kolimacji analizowanych zdjęć wynosiła 1164,94 cm² i była porównywalna pomiędzy grupami. Wszystkie analizowane badania wykonano przy kVp 76,8 kV. Wartość WPC mieściła się w przedziale 9,80–395,00 mAs (średnia = 52,70 mAs; Me = 41,60 mAs). DAP obu grup różniły się od siebie w sposób istotny statystycznie ($p < 0,001$), przyjmując wyższe wartości w grupie po jednostronnej endoprotezoplastyce (16,29 dGy · cm² vs 13,96 dGy · cm²).

Wnioski: Obecność endoprotezy w analizowanym materiale wpływała na dawkę wyrażoną jako DAP. U pacjentów po endoprotezoplastyce należy rozważyć stosowanie manualnego doboru parametrów ekspozycji lub używanie wyłącznie jednej komory bocznej znajdującej się w rzucie stawu natywnego (jeżeli pacjent poddany był jednostronnej endoprotezoplastyce).

Diagnostyka chłoniaka piersi u 31-letniej pacjentki w badaniach USG i MR piersi – prezentacja przypadku

Olga Biniek, Katarzyna Dobruch-Sobczak,
Katarzyna Roszkowska-Purska

Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy – Zakład Radiologii II, Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie w Warszawie – Państwowy Instytut Badawczy – Zakład Patomorfologii Nowotworów

Wprowadzenie: Chłoniak piersi jest nowotworem układu chłonnego. Może występować jako nowotwór pierwotny lub wtórny, z powodu przerzutów z choroby układowej. Chłoniak piersi w większości przypadków objawia się jako wyczuwalny palpacyjnie, szybko powiększający się guz.

Materiał i metody: 31-letnia kobieta wykonała badanie USG z powodu wyczuwalnego zgrubienia w piersi prawej na godz. 10.00. Zmiana została zakwalifikowana do kategorii BIRADS3. W kontrolnym badaniu USG wykonanym po 6 miesiącach zmiana uległa powiększeniu oraz uwidoczniono zmienione tkanki w kwadrancie dolnym zewnętrznym tej piersi. W celu pogłębienia diagnostyki pacjentka została skierowana na badanie MR piersi, które wykazało podejrzaną zmianę na godzinie 10.00 w piersi prawej. Ponadto wykazano silne, regionalne, jednorodne wzmocnienie bez masy obejmujące cały kwadrant dolny zewnętrzny. Pod kontrolą USG wykonano biopsję gruboigłową obu zmian. Obraz histopatologiczny wykazał nacieki chłoniaka rozlanego z dużych komórek B. Pacjentka została skierowana na dalszą diagnostykę do Kliniki Nowotworów Układu Chłonnego NIO.

Wyniki: W obrazowaniu USG chłoniaka piersi zmiany mogą manifestować się jako wewnątrzsutkowe węzły chłonne oraz hipoechogeniczne zmiany ogniskowe otoczone echogeniczną obwódką. Zmiany te są zwykle żywo unaczynione i miękkie w elastografii. Obraz chłoniaków piersi w badaniu MR nie jest specyficzny. Obecność zmiany ogniskowej ulegającej niejednorodnemu silnemu wzmocnieniu kontrastowemu oraz wykazującej restrykcję dyfuzji z krzywą typu III oraz asymetryczne, silniejsze wzmocnienie gruczołu powinno nasunąć podejrzenie nowotworu złośliwego/chłoniaka. W przypadku obecności szybko rosnącej, niejednoznacznej w obrazie USG zmiany ogniskowej u młodej pacjentki powinniśmy rozważyć wykonanie badania MR piersi zamiast badania MMG. W diagnostyce różnicowej należy brać pod uwagę gruczolakowłókniki, guzy liściaste czy raki potrójnie ujemne piersi.

Wnioski: Ultrasonografia i rezonans magnetyczny odgrywają istotną rolę w diagnostyce chłoniaków piersi.

Choroba Gorhama-Stouta: choroba „zanikających” kości – opis przypadku

Tomasz Waszak

Szpital Kliniczny im. Karola Jonschera Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – Zakład Radiologii Pediatricznej

Choroba Gorhama-Stouta (GSD) to rzadkie schorzenie prowadzące do postępującej resorpcji kości, prawdopodobnie związanej z niekontrolowaną proliferacją naczyń limfatycznych i endotelialnych. Mechanizm choroby pozostaje niejasny, choć wskazuje się na zaburzenia angiogenezy i nadmierną aktywację osteoklastów. Objawy kliniczne zależą od lokalizacji zmian. Szczególnie groźne jest zajęcie kręgosłupa i podstawy czaszki, co może powodować niestabilność kręgosłupa szyjnego, wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego (CSF) oraz powikłania neurologiczne prowadzące do pogorszenia jakości życia i zgonu. Choroba jest trudna w diagnostyce i leczeniu, brakuje skutecznej terapii przyczynowej, a metody leczenia mają charakter objawowy. W pracy przedstawiono przypadek sześciolletniej pacjentki z zajęciem podstawy czaszki i wyciekami CSF. Objawy obejmowały zapalenie ucha środkowego i wyrostka sutkowatego. Badania obrazowe wykazały osteolityczne zmiany w kościach podstawy czaszki i kręgach szyjnych. W trakcie przeprowadzonych zabiegów operacyjnych stwierdzono wodojasny wyciek, a histopatologia wykazała obecność kości dysplastycznej. Po roku pacjentkę ponownie hospitalizowano z powodu kolejnego zapalenia struktur kostnych ucha. MRI wykazało rozległe zmiany osteolityczne oraz cechy zespołu Arnolda-Chiari I. Kolejna operacja ujawniła wodojasny wyciek płynu, a badanie histopatologiczne sugerowało łagodną zmianę nienabłonkową. Kontrolna tomografia wykazała dalszą progresję osteolizy, prowadząc do postawienia diagnozy GSD. Leczenie GSD przy zajęciu podstawy czaszki jest wyzwaniem. Terapia obejmuje interferon alfa, inhibitory mTOR (sirolimus) oraz bisfosfoniany. Leczenie chirurgiczne (petrosektomia, zamknięcie przecieków CSF, dekompresja rdzenia) bywa konieczne, jednak skuteczność zależy od wcześniejszej stabilizacji choroby. Mimo interwencji choroba może prowadzić do poważnych powikłań neurologicznych lub śmierci.

Segmentacja i klasyfikacja obrazu w diagnostyce zwyrodnienia stawu kolanowego z wykorzystaniem sztucznej inteligencji

Mateusz Gawarecki, Elwira Kuderewska-Gawarecka

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Biostatystyki i Informatyki Medycznej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii

Wczesna diagnostyka zwyrodnienia stawu kolanowego ma kluczowe znaczenie dla skutecznego leczenia i spowolnienia progresji choroby. W ostatnich latach sztuczna inteligencja, zwłaszcza algorytmy głębokiego uczenia, wykazuje coraz większy potencjał w analizie obrazów medycznych. Niniejsza praca przedstawia zastosowanie modelu U-Net++ do segmentacji struktur anatomicznych oraz klasyfikacji zmian patologicznych w obrazach rentgenowskich stawu kolanowego. Model przeprowadza automatyczną analizę obrazów RTG, identyfikując zarówno zdrowe stawy, jak i patologiczne zmiany, takie jak zwężenie szpary stawowej, obecność osteofitów, deformacje powierzchni stawowych, sklerotyzację podchrzęstną, zaostrenie guzka wyniosłości międzykrętkiowej oraz torbiele podchrzęstne. Ocena skuteczności modelu obejmuje porównanie wyników segmentacji i klasyfikacji z opinią radiologów. Przeprowadzono ocenę jakości segmentacji przy użyciu wskaźników IoU (*Intersection over Union*) i Dice Score, a także analizę odporności modelu na szumy i artefakty występujące w obrazach RTG. Ponadto uwzględniono kliniczne znaczenie wykrytych zmian oraz potencjalne zastosowanie modelu w codziennej praktyce radiologicznej. Wyniki badań wskazują, że wykorzystanie sztucznej inteligencji do automatycznej segmentacji i klasyfikacji zmian zwyrodnieniowych może znacząco wspierać specjalistów, zwiększając obiektywność oceny oraz efektywność diagnostyki zwyrodnienia stawu kolanowego. W przyszłości możliwe jest rozszerzenie modelu o analizę innych modalności obrazowych, takich jak MRI, oraz dalsza optymalizacja modelu pod kątem zastosowania w systemach wspomagania decyzji klinicznych.

Nowoczesna diagnostyka raka stercza w biopsji fuzyjnej – kiedy warto ją wykonać

Daniel Miciak, Wiktoria Bożym, Emil Zwoliński, Robert Pajor, Leszek Piasecki, Andrzej Górecki, Katarzyna Dyndor

1 Wojskowy Szpital Kliniczny w Lublinie – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: Rak gruczołu krokowego jest jednym z najczęściej występujących nowotworów złośliwych. Tradycyjnie wykorzystywane metody biopsji kognitywnej, mimo swojej powszechności, niosą ryzyko błędów diagnostycznych oraz nieprecyzyjne pobranie próbek. Wprowadzenie biopsji fuzyjnej łączy obrazy uzyskane za pomocą rezonansu magnetycznego z obrazowaniem ultrasonograficznym i pobranie próbek z obszarów kategorii PI-RADS 3, 4 oraz 5.

Cel: Celem naszej pracy jest porównanie biopsji fuzyjnej z biopsją kognitywną, ze szczególnym uwzględnieniem dokładności i skuteczności. Dodatkowo, praca ma na celu zidentyfikowanie potencjalnych korzyści i ograniczeń związanych z zastosowaniem biopsji fuzyjnej w praktyce klinicznej.

Materiał i metody: Analizie poddano 59 pacjentów w wieku 44–83 lat, u których stwierdzono podwyższony poziom antygenu specyficznego dla stercza, nieprawidłowy wynik badania DRE oraz obecność obszarów kategorii PI-RADS 3 do PI-RADS 5 w wykonywanym badaniu rezonansu magnetycznego. Przed biopsją przeprowadzono badanie ankietowe. Biopsje fuzyjne zostały wykonane za pomocą systemu Koelis Trinity.

Wyniki i wnioski: W przeprowadzonym badaniu porównano skuteczność wykrywania istotnego klinicznie raka stercza w biopsji fuzyjnej oraz biopsji transrektalnej. Otrzymane wyniki badań histopatologicznych zostały przeanalizowane oraz skorelowane z obrazami z rezonansu magnetycznego, raportem z biopsji oraz wynikiem ankiety. Biopsja fuzyjna wykazuje wyższą skuteczność w wykrywaniu raka stercza w porównaniu z biopsją transrektalną, ale wysoki koszt procedury ogranicza jej dostępność.

Porównanie opisów zdjęć RTG stawu kolanowego generowanych przez sztuczną inteligencję z opisami radiologów w kontekście diagnozowania zwyrodnienia stawu kolanowego

Elwira Kuderewska-Gawarecka, Mateusz Gawarecki

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Biostatystyki i Informatyki Medycznej

Postęp w dziedzinie sztucznej inteligencji (AI) otwiera nowe możliwości dla diagnostyki obrazowej, w tym wykrywania zmian zwyrodnieniowych stawu kolanowego na podstawie zdjęć RTG. Celem niniejszego badania jest ocena dokładności oraz wiarygodności opisów zdjęć RTG generowanych przez AI w porównaniu z opisami doświadczonych radiologów. Badanie obejmuje analizę dużej liczby zdjęć RTG stawu kolanowego przedstawiających różne stadia zwyrodnienia. Opisy generowane przez algorytmy AI są porównywane z ocenami radiologów pod kątem kluczowych cech diagnostycznych, takich jak zwężenie szpary stawowej, obecność osteofitów, deformacje powierzchni stawowych, sklerotyzacja podchrzęstna, zaostrenie guzka wyniosłości międzykłykciowej oraz torbiele podchrzęstne. Przeprowadzona analiza obejmuje ocenę zgodności opisów, identyfikację różnic oraz ich znaczenie kliniczne. Wyniki badania pozwolą określić skuteczność AI w generowaniu opisów diagnostycznych oraz wskazać jej mocne i słabe strony w tym obszarze. Wnioski obejmują ocenę potencjału AI jako narzędzia wspierającego radiologów w diagnostyce zwyrodnienia stawu kolanowego, a także omówienie wyzwań związanych z wdrożeniem tych technologii w praktyce klinicznej, w tym aspektów etycznych, prawnych i technicznych. Podkreślona zostanie również konieczność ścisłej współpracy między specjalistami radiologii a inżynierami zajmującymi się rozwojem AI, co jest kluczowe dla dalszego doskonalenia algorytmów i ich skutecznego zastosowania w medycynie.

Zastosowanie klasyfikacji Enzian w raporcie badania rezonansu magnetycznego miednicy mniejszej u kobiet z endometriozą

Katarzyna Dyndor, Agata Boćkowska-Lipnicka, Patrycja Maj

1 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SPZOZ w Lublinie – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: Endometrioza jest przewlekłą chorobą ginekologiczną dotykającą około 6–10% kobiet w Polsce w wieku rozrodczym. Definiowana jest jako występowanie funkcjonalnej tkanki gruczołowej endometrium poza jamą macicy. Ponieważ endometrioza jest złożoną, zwykle wieloogniskową chorobą, która może objawiać się wieloma wynikami obrazowania, raportowanie badań rezonansu magnetycznego powinno być jasne i dobrze zorganizowane. Uaktualniona klasyfikacja Enzian, opublikowana w 2021 roku, proponuje nowy, kompleksowy system klasyfikacji endometriozy, łączący zaawansowanie głęboko naciekającej endometriozy z dokładną oceną jej lokalizacji.

Cel: Analiza przydatności klasyfikacji Enzian w ocenie ognisk endometriozy w badaniach rezonansu magnetycznego i ustrukturyzowaniu raportu badania.

Materiał i metody: Analizie poddano 15 pacjentek z rozpoznaniem endometriozy, u których wykonano badanie metodą rezonansu magnetycznego z podaniem środka kontrastowego aparatem GE Signa Hdx 1.5T wg protokołu: Sag T2, Ax T2 FSE, Ax T1 FSE, Ax DWI, AxT2 PROP, Cor T2 PRO, 3D Ax LAVA, + C 3D Sag LAVA, +C 3D Ax LAVA, +C Ax T1 FSE, 3D Sag LAVA. W pierwszej kolejności oceniano lokalizację ognisk chorobowych, następnie ich liczbę i wielkość. Następnie wyniki badań obrazowych zraportowano zgodnie z klasyfikacją Enzian.

Wyniki: Najwyższą dokładność w ocenie obrazów rezonansu magnetycznego wg klasyfikacji Enzian odnotowano dla adenomiozy i endometriozy więzadeł krzyżowo-macicznych. Najwięcej trudności sprawia ocena stanu jajowodowo-jajnikowego oraz wszczepów do otrzewnej.

Wnioski: Klasyfikacja Enzian nie może zastąpić pełnego opisu radiologicznego endometriozy, ale pozwala usystematyzować raport badania z uwzględnieniem jej wieloogniskowości.

Efektywność w pracy i poziom satysfakcji personelu medycznego po instalacji algorytmu opartego na metodzie głębokiego uczenia

Katarzyna Dyndor, Elwira Mazurek, Marta Dacka, Edyta Kalamon, Andrzej Górecki, Leszek Piasecki, Paweł Bożek

1 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SPZOZ w Lublinie – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: Stosowanie nowych technik głębokiego uczenia w obrazowaniu medycznym doprowadziło do poprawy jakości uzyskiwanych obrazów. Efektem działania algorytmu jest rekonstrukcja obrazu z danych akwizycyjnych, która jest w znaczącym stopniu pozbawiona zaszumienia i artefaktów charakterystycznych dla badań MRI. Zastosowanie takiego rozwiązania pozwoliło skrócić czas akwizycji dla poszczególnych sekwencji.

Cel: Celem pracy jest: wskazanie subiektywnych różnic w obrazach uzyskanych bez i z algorytmem głębokiego uczenia; wykazanie większej efektywności personelu medycznego po instalacji takiego rozwiązania; ocena poziomu satysfakcji personelu medycznego, w tym lekarzy i elektroradiologów.

Materiał i metody: Analizie poddano obrazy uzyskane za pomocą aparatów: GE 3T Pioneer, 1,5 TGE Signa HDxt oraz GE Signa Explorer. Przeprowadzono anonimową, 5-punktową ankietę wśród personelu medycznego oceniającą satysfakcję pracowników po instalacji takiego rozwiązania. Zmierzono czas akwizycji dla poszczególnych protokołów badania.

Wyniki i wnioski: Algorytmy głębokiego uczenia przyspieszają pracę elektroradiologów/techników elektroradiologii. 57,9% respondentów wyraziło zdecydowaną zgodę na przedstawione stwierdzenie o pozytywnym wpływie na jakość wykonywanych badań. 94,7% techników i elektroradiologów stwierdziło, że algorytm jest prosty w obsłudze. 84,2% ankietowych poleca innym placówkom takie rozwiązanie.

AI kontra dwóch doświadczonych radiologów w detekcji istotnego klinicznie raka stercza

Katarzyna Dyndor, Robert Pajor, Paweł Bożek

1 Wojskowy Szpital Kliniczny w Lublinie – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: Rak gruczołu krokowego to heterogeniczna choroba o różnych podtypach biologicznych. Diagnozowany jest na podstawie wyników badania antygenu swoistego, badania *per rectum*, badania rezonansu magnetycznego oraz biopsji. Wczesna diagnoza poprawia wyniki leczenia oraz jakość życia. Rezultatem jest obniżenie śmiertelności, ale jednocześnie nadmierna diagnostyka i leczenie łagodnych postaci raka. Ostatnie postępy w dziedzinie sztucznej inteligencji oferują potencjalne rozwiązania tych wyzwań.

Cel: Celem pracy jest porównanie skuteczności w wykrywaniu istotnego klinicznie raka stercza przez algorytm oparte na nauczaniu maszynowym i dwóch doświadczonych radiologów. Autorzy postarają się odpowiedzieć na nurtujące pytania: Czy AI zastąpi doświadczonych radiologów? Jak AI zmieni pracę radiologa? Czy AI sprawi, że degradacji ulegnie relacja „mistrz–uczeń” w edukacji lekarzy rezydentów?

Materiał i metody: Analizie poddano 200 pacjentów, u których zostało wykonane badanie rezonansu magnetycznego gruczołu krokowego za pomocą aparatu GE 3T Pioneer, 1,5 T Signa HDxt oraz Explorer. Uzyskane obrazy zostały niezależnie ocenione przez dwóch doświadczonych radiologów z jednoczesną analizą przez algorytm AI (Quibim). Pacjenci z ogniskami od PI-RADS 3 do PI-RADS 5 zostali poddani biopsji.

Wyniki i wnioski: 1. Radiologia to jedna z dziedzin medycyny, w której obserwuje się najszybszy postęp sztucznej inteligencji. 2. AI automatyzuje powtarzalne zadania (objętość, segmentacja), przyspiesza pracę radiologa. 3. AI to dobry „asystent” radiologa (np. triage). 4. Ostateczna interpretacja wyników badania wymaga danych klinicznych, wiedzy, doświadczenia i intuicji.

Różnicowanie raków potrójnie ujemnych i zmian łagodnych piersi przy użyciu wieloparametrycznej ultrasonografii

Magdalena Gumowska

Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy Instytut Badawczy – Zakład Radiologii II

Raki potrójnie ujemne (TNBC) to grupa guzów, które mogą imitować łagodne zmiany w piersiach. Ze względu na wyjątkowo agresywną biologię tych nowotworów opóźnienie w ustaleniu rozpoznania znacząco zmniejsza szansę pacjentek na wyleczenie. Celem pracy było porównanie dwóch grup zmian w piersiach: TNBC i zmian łagodnych (głównie gruczolakowłókników), przy użyciu wieloparametrycznej ultrasonografii. Jednym z głównych obszarów zainteresowania był wpływ oceny w sonoelastografii typu *shear wave* (SWE) na skuteczność różnicowania. Badaniu sonograficznemu poddano 41 kobiet z rozpoznaniem TNBC i 51 kobiet ze zmianami łagodnymi. Badania przeprowadzono w Pracowni Ultrasonografii ZR II Narodowego Instytutu Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowego Instytutu Badawczego w Warszawie, w okresie od 01.2020 do 07.2023 roku. Oceniano następujące parametry: cechy obrazu B-mode zgodnie z atlasem ACR BI-RADS 2013, unaczynienie w opcji kolorowego dopplera (CD) i opcji oceny mikroprzepływów (Angio-Plus) oraz odkształcalność tkanek w elastografii typu SWE. Uzyskane dane poddano retrospektywnej analizie statystycznej. W celu zbadania, czy i w jaki sposób wielkość guza wpływa na trafność przewidywania jego charakteru, analizy przeprowadzono niezależnie dla dwóch podgrup: pierwszej obejmującej cały zbiór zmian oraz drugiej obejmującej guzy małe, tj. < 20 mm. Dla obu grup podwyższona sztywność tkanek w SWE wykazała wysoką efektywność predykcyjną ($AUC > 0,8$). Inne pojedyncze cechy, o porównywalnej z SWE efektywności, dotyczyły kształtu (nieregularny vs okrągły/owalny) i charakteru brzegów zmian (dobrze odgraniczone vs źle odgraniczone). Łączna ocena 2 cech skutkowała poprawą jakości predykcji, czego nie obserwowano już dla połączeń 3 cech. Przeprowadzane badanie potwierdza wartość sonoelastografii w ocenie i różnicowaniu guzów piersi.

Wpływ ułożenia pacjenta na narażenie w badaniach TK jamy brzusznej w protokole trzustkowym

Sandra Modlińska, Alexandra Kulik, Karolina Wantulok, Marcin Rojek, Jakub Kufel

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Zakład Radiodiagnostyki, Radiologii Zabiegowej i Medycyny Nuklearnej, Katedra Radiologii i Medycyny Nuklearnej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Katedra Radiologii i Medycyny Nuklearnej, Wydział Nauk Medycznych w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Katedra Biofizyki Lekarskiej, Wydział Nauk Medycznych w Zabrze

Cel: Celem badania była analiza zależności między położeniem pacjenta a otrzymaną dawką promieniowania w badaniach TK jamy brzusznej wykonywanych w protokole trzustkowym.

Materiał i metody: Przeprowadzono retrospektywną analizę badań TK wykonanych w okresie od 1 stycznia do 31 grudnia 2024 roku w Szpitalu Uniwersyteckim w Polsce. Dane pozyskano z systemu monitorowania dawek Dose&Care. Analizie poddano 1098 pacjentów (537 mężczyzn, 561 kobiet), u których wykonano cztery fazy obrazowania: natywną, tętniczną, późną tętniczną oraz żylną. Wszystkie badania przeprowadzono przy użyciu aparatu Siemens SOMATOM Definition Edge CT, po podaniu środka kontrastowego Omnipaque 350. Analizy statystyczne wykonano w środowisku Python 3.12.8.

Wyniki: Analiza statystyczna obejmowała ocenę zależności między ułożeniem pacjenta a wskaźnikami ekspozycji na promieniowanie: $E w/acq$ (mSv) i $DLP w/acq$ (mGy · cm). Nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności między umiejscowieniem pacjenta w izocentrum a narażeniem na promieniowanie. Natomiast istotne statystycznie różnice zaobserwowano w odniesieniu do pokrycia pacjenta z obszarem fantomu (test Kruskala-Wallisa, $p < 0,05$), co potwierdziły testy post-hoc Dunna. Mediana ekspozycji $E w/acq$ była najwyższa w grupie pacjentów o większym pokryciu w stosunku do fantomu (12.76 mSv) i najniższa w grupie o mniejszym pokryciu (10.34 mSv). Podobne zależności zaobserwowano dla $DLP w/acq$. Test chi-kwadrat wykazał istotną zależność między ułożeniem pacjenta a pokryciem z fantomem ($p < 0,001$), co sugeruje możliwy wpływ ułożenia na ocenę ekspozycji.

Wnioski: Uzyskane wyniki wskazują, że ułożenie pacjenta może istotnie wpływać na otrzymaną dawkę promieniowania, zwłaszcza w kontekście pokrycia pacjenta z obszarem fantomu. Brak istotnych zależności między położeniem w izocentrum a narażeniem sugeruje konieczność dalszych badań nad optymalizacją procedur obrazowania i redukcją dawek promieniowania.

Gadopiclenol – nowy standard diagnostyki obrazowej neuroradiologii?

Katarzyna Dyndor, Agata Boćkowska-Lipnicka, Małgorzata Abramczyk, Magdalena Goguł, Patrycja Maj, Mikołaj Tomasik

1 Wojskowy Szpital Kliniczny w Lublinie – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: Gadolinowe środki kontrastowe są powszechnie stosowane w diagnostyce obrazowej rezonansu magnetycznego. Pomimo stałego udoskonalania związków gadolinu i ich rosnącego profilu bezpieczeństwa, ważnym zagadnieniem pozostaje odkładanie się gadolinu w tkankach osób otrzymujących jego związki. Jednym ze sposobów na ograniczenie takiego zjawiska jest obniżenie dawki podawanego gadolinu do niezbędnego minimum, tak aby nadal zachować optymalny poziom zakontrastowania.

Cel: W tym badaniu ocenimy, czy gadopiclenol pozwala zachować optymalne wzmocnienie kontrastowe w zakresie neuroradiologii przy zredukowaniu dawki gadolinu o 50% w porównaniu z gadolinowymi środkami kontrastowymi poprzedniej generacji.

Materiał i metody: Analizie poddano 60 pacjentów z litą zmianą nowotworową w obrębie ośrodkowego układu nerwowego (30 osób w grupie badawczej i 30 osób w grupie kontrolnej) za pomocą aparatu GE Signa Hdx 1.5T wg protokołu: Sag T2 FSE, Ax T2 FSE, Ax T2 FLAIR, Ax DWI ALL b1000, 3D Ax T1 BRAVO, 3D Ax SWAN, Perf – B/K – 3D ASL, Perf+c – Ax EPI GRE, +C 3D Ax T1 BRAVO, +C Ax T1. Otrzymane wyniki grupy badanej zostaną porównane z grupą kontrolną poprzez poddanie ich analizie statystycznej, a także ocenione subiektywnie przez lekarzy opisujących badanie w formie krótkiej, zaślepionej ankiety.

Wyniki: Wyniki zostaną zaprezentowane w formie plakatu.

Wniosek: Gadopiclenol pozwala na wykonywanie pełnowartościowych badań rezonansu magnetycznego z podaniem środka kontrastowego z zakresu neuroradiologii przy zmniejszeniu otrzymywanej dawki gadolinu.

Does Percutaneous Cryoablation of Renal Tumors Affect Kidney Function?

Maciej Guziński, Wojciech Krajewski, Jan Łaskiewicz, Arkadiusz Kacała, Wojciech Tomczak, Łukasz Nowak, Joanna Chorbińska, Łukasz Biesiadecki, Bartosz Małkiewicz, Tomasz Szydełko

Wrocław Medical University – Department of General, Interventional, and Neuroradiology, Wrocław Medical University – Department of Minimally Invasive and Robotic Urology, Wrocław Medical University – University Center of Excellence in Urology, Wrocław Medical University – Department of General, Interventional, and Neuroradiology

Objective: To evaluate the impact of percutaneous cryoablation (PCA) on renal function in patients with renal tumors, focusing on changes in estimated glomerular filtration rate (eGFR).

Material and methods: This prospective study included patients treated with PCA for renal tumors between June 2023 and December 2024. Serum creatinine levels were measured preoperatively and three months post-procedure. eGFR was calculated using the MDRD formula. Subgroup analyses were performed for patients with a solitary kidney and those with pre-existing chronic kidney disease (CKD) stage $\geq$ G3.

Results: Among 102 PCA procedures, complete data were available for 81 patients (mean age: 72 years; median Charlson Comorbidity Index: 6; mean BMI: 29.4 kg/m²). Of these, 19 (23.5%) had a solitary kidney, and 33 (40.7%) had CKD $\geq$ G3. The mean tumor diameter was 2.5 cm, with a volume of 8.8 cm³. A statistically significant decline in eGFR was observed in the overall cohort, from 66 to 60 ml/min/1.73 m² ($p < 0.001$). However, in patients with a solitary kidney (62 to 55 ml/min/1.73m², $p = 0.08$) and those with CKD $\geq$ G3 (47 to 45 ml/min/1.73m², $p = 0.1$), the decrease was not statistically significant.

Conclusions: PCA is a safe and effective treatment for renal tumors, with only a mild decline in renal function. Patients with a solitary kidney or CKD $\geq$ G3 did not experience significant eGFR loss. Nevertheless, close post-procedural monitoring is essential.

Complications after over 100 percutaneous cryoablations of renal tumours

Maciej Guziński, Wojciech Krajewski, Jan Łaskiewicz, Krzysztof Dyś, Marcin Miś, Wojciech Tomczak, Łukasz Nowak, Arkadiusz Kacała, Bartosz Małkiewicz, Tomasz Szydełko

Wrocław Medical University – University Center of Excellence in Urology, Wrocław Medical University – Department of General, Interventional, and Neuroradiology, Wrocław Medical University – Department of Minimally Invasive and Robotic Urology, Wrocław Medical University – University Center of Excellence in Urology, University Hospital of Wrocław – Interventional Radiology

Objective: To evaluate complications associated with percutaneous cryoablation (PCA) of renal tumors in our center's first 100 cases.

Material and methods: PCA procedures were performed by an interventional radiologist and a urologist experienced in image-guided interventions. Patients had recent urine cultures and received antibiotic prophylaxis. Anticoagulants were discontinued per guidelines. Most patients were sedated with remifentanyl. Cryoprobes were placed under hybrid ultrasound (USG)/computed tomography (CT) guidance, with hydrodissection when needed. Major complications (Clavien-Dindo ≥ 3) were analyzed.

Results: Among 102 PCA procedures (mean age: 72 years; BMI: 29.5 kg/m²; Charlson Comorbidity Index: 6), the mean tumor diameter was 2.45 cm, and the mean volume was 8.5 cm³. Major complications occurred in 5 (4.9%) patients. One developed urinoma and hydronephrosis, requiring DJ stent placement. One had urinary tract obstruction requiring percutaneous nephrostomy. A small, asymptomatic renal artery pseudoaneurysm was detected on follow-up CT. One patient had a large perirenal hematoma but remained stable. One developed hemothorax due to cryoprobe placement near the costodiaphragmatic recess, requiring thoracostomy drainage. Minor complications (31.4%) included pain, nausea, hematomas, frostbite, hematuria, blood pressure fluctuations, syncope, and cystitis.

Conclusions: PCA is a safe and effective treatment for small renal tumors, with a low rate of major complications. Careful patient selection and post-procedure monitoring are essential.

Zastosowanie stentów o strukturze siatkowej (meshowych) w leczeniu objawowych rozwarstwień tętnicy szyjnej wewnętrznej

Tadeusz J. Popiela, Paweł Latacz

Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Radiologii

Wprowadzenie: Chociaż większość rozwarstwień tętnic szyjnych wewnętrznych w segmencie C1–C4 jest leczona zachowawczo, wciąż pozostaje otwarte pytanie dotyczące optymalnego postępowania w przypadku zmian objawowych współistniejących z tętniakiem rzekomym lub znacznym bądź krytycznym ich zwężeniem.

Cel: Celem badania była analiza wyników leczenia wewnątrznaczyniowego objawowych rozwarstwień tętnic szyjnych wewnętrznych z zastosowaniem nowej generacji stentów siateczkowych, dedykowanych do leczenia zmian w tętnicach szyjnych i charakteryzujących się właściwościami stentów przepływowych.

Materiał i metody: Podczas zabiegu wewnątrznaczyniowego dobór sprzętu i materiałów jednorazowych dostosowywano do angioarchitektury rozwarstwienia, uwzględniając jego lokalizację, długość oraz współistniejące zwężenia i/lub tętniaki rozwarstwiające. Retrospektywnie oceniono wyniki leczenia wewnątrznaczyniowego we wczesnym i późnym okresie u 45 pacjentów z objawowym rozwarstwieniem tętnic szyjnych, głównie ze współistniejącym tętniakiem, w tym u 15 pacjentów z rozwarstwieniem w obrębie wewnątrzczaszkowych segmentów tętnicy szyjnej wewnętrznej (C2–C3). Wizyty kontrolne wykonywano w 1., 3. i 6. miesiącu po zabiegu, a następnie co 6 miesięcy. Badania kontrolne, obejmujące tomografię komputerową (TK) lub cyfrową angiografię subtrakcyjną (DSA), przeprowadzono w okresie 1–6 miesięcy oraz po 12 miesiącach od leczenia wewnątrznaczyniowego.

Wyniki: Nie odnotowano żadnych poważnych zdarzeń niepożądanych w okresie okołoperacyjnym. W 30-dniowej kontroli nie stwierdzono ani zgonów, ani nowych zdarzeń neurologicznych, a także nie zaobserwowano żadnych powikłań neurologicznych w długoterminowej obserwacji (czas obserwacji: 6–84 miesięcy). U wszystkich chorych potwierdzono drożność stentów, pełne pokrycie zmian oraz całkowite zamknięcie tętniaków rzekomych.

Wnioski: Spersonalizowane leczenie wewnątrznaczyniowe objawowego rozwarstwienia tętnic szyjnych jest zarówno bezpieczne, jak i skuteczne, co potwierdzają wyniki obserwacji długoterminowej.

Spektroskopia rezonansu magnetycznego (1H-MRS) ukierunkowana na wykrycie onkometabolitu 2-hidroksyglutaranu (2HG) w guzach mózgu

Anna Hebda, Paweł Wawrzyniak, Patrycja Mazgaj,
Jakub Giliavas, Daniel Sadowski, Wojciech Kaspara,
Sylvia Heinze, Barbara Bobek-Billewicz

Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy Instytut Badawczy Oddział w Gliwicach – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach – Katedra i Oddział Kliniczny Neurochirurgii, Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy Instytut Badawczy Oddział w Krakowie – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: W klasyfikacji WHO nowotworów ośrodkowego układu nerwowego z 2021 r. diagnostyka molekularna odgrywa bardzo istotną rolę. Mutacja dehydrogenazy izocytrynianowej (IDH), prowadząca do akumulacji onkometabolitu 2-hidroksyglutaranu (2HG) w obszarze guza, jest głównym elementem różnicującym rozlane gglejaki.

Cel: Celem pracy jest analiza przydatności spektroskopii MR w wykrywaniu 2HG w guzach mózgu.

Materiał i metody: U 36 pacjentów z nadnamiotowymi rozlanymi gglejakami (WHO G2) przed zabiegiem operacyjnym wykonano spektroskopię MR. Materiał guza pobrany w czasie zabiegu był oceniany histopatologiczne oraz w badaniach molekularnych. W analizowanej grupie było 28 chorych z rozpoznaniem astrocytoma i 8 chorych z rozpoznaniem oligodendroglioma. Mutację IDH stwierdzono w 34/36 guzów. Badania 1H-MRS wykonano na aparatach 3T z zastosowaniem sekwencji PRESS ze zoptymalizowanym czasem echa TE 97 ms i standardowym TE 30 ms. Przeanalizowano wyniki dla obu czasów TE i porównano wykrywalność 2HG.

Wyniki: U chorych z mutacją IDH w MRS wyróżniono 2HG w widmie z TE 97 ms u 20/34 (59%) chorych, a dla TE 30 ms u 26/34 (77%). U 4 (12%) pacjentów nie wykryto 2HG w widmie MRS dla obu wartości TE (3 przypadki astrocytoma i 1 oligodendroglioma). U 14 osób wyniki były niejednoznaczne (2HG widoczny tylko dla jednego TE). U chorych bez mutacji IDH w żadnej z metod nie wykryto metabolitu 2HG. W analizowanych widmach wyróżniono pik 2HG z dokładnością (ACC, *accuracy*) 61% dla metody z TE 97 ms i 78% dla TE 30 ms. Obie metody uzyskały specyficzność na poziomie 100%, lecz czułość wynosiła odpowiednio 59% i 77% dla MRS z czasem 97 ms i dla TE 30 ms. Należy zwrócić uwagę na ograniczenia metody z TE 97 ms i dostępności wykonywania MRS z TE 30 ms. Dla połączonego wnioskowania, gdy 2HG było widoczne dla co najmniej jednej

z metod, to ACC wynosi 89%, czułość 88%, a specyficzność pozostaje 100%.

Wnioski: Spektroskopia 1H-MRS z czasami echa 97 ms i 30 ms pozwala na wykrycie mutacji IDH w rozlanych gglejakach. Obecność pików 2HG jednoznacznie wskazuje na obecność mutacji IDH, jednakże czułość poszczególnych metod w wykrywaniu 2HG nie przekracza 80%.

Rola badania MRI układu nerwowego w ocenie pacjentów ze stwardnieniem zanikowym bocznym przed i po zabiegach przeszczepienia komórek macierzystych do rdzenia kręgowego i płynu mózgowo-rdzeniowego

Agata Borowiec, Jakub Marek, Magdalena Januszewicz, Arkadiusz Nowak, Magdalena Kuźma-Kozakiewicz, Edyta Maj

Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii Klinicznej,
Warszawski Uniwersytet Medyczny – Klinika Neurochirurgii, Warszawski
Uniwersytet Medyczny – Klinika Neurologii

Wprowadzenie: Przeszczepianie mezenchymalnych komórek macierzystych u pacjentów ze stwardnieniem zanikowym bocznym (ALS) jest eksperymentalną próbą ograniczenia postępu choroby. Metoda ta wymaga diagnostyki obrazowej zarówno przed, jak i po przeszczepieniu.

Cel: Celem pracy była ocena kanału kręgowego i mózgu techniką rezonansu magnetycznego (MRI) przed planowanym zabiegiem przeszczepienia komórek macierzystych w celu zidentyfikowania potencjalnych przeciwwskazań i zaplanowania miejsca przeszczepienia oraz ocena pooperacyjna zmian w kanale kręgowym po wykonanym zabiegu.

Materiał i metody: Analizą objęto 5 pacjentów, u których wykonano jedno podanie komórek do rogów przednich rdzenia kręgowego i kolejno dwa podania do płynu mózgowo-rdzeniowego (PMR) w odstępach 4 miesięcy. U każdego pacjenta wykonano wyjściowe badania MRI głowy i kręgosłupa z kontrastem przed podaniem do rdzenia, badanie kontrolne MRI kręgosłupa po zabiegu przeszczepienia do rdzenia, badanie MRI kręgosłupa przed i po każdym podaniu komórek do PMR i ostatnie badanie kontrolne ok. 6–8 miesięcy po ostatnim przeszczepieniu.

Wyniki: We wstępnym badaniu MRI nie stwierdzono przeciwwskazań do podania komórek macierzystych u żadnego z zakwalifikowanych pacjentów. W badaniach kontrolnych zaobserwowano następujące zmiany: krwiak nadtworówkowy (4/5 pacjentów), pęcherzyki powietrza w PMR (2/5), guzki wzdłuż nici ogona końskiego (2/5), mikrokrwawienie do rdzenia (1/5) i przejściowe pogrubienie worka oponowego (1/5).

Wnioski: MRI jest dobrą metodą oceny układu nerwowego przed i po zabiegu przeszczepienia komórek macierzystych zarówno do rdzenia kręgowego, jak i PMR. Pozwala na bezpieczną kwalifikację do zabiegu oraz identyfikację rodzajów zmian po zabiegu i monitorowanie ich ewolucji.

Ocena dokładności diagnostycznej dynamicznej tomografii komputerowej w ocenie perfuzji mięśnia sercowego: wstępne doświadczenia – retrospektywna analiza jednoośrodkowa

Agata Zdanowicz-Ratajczyk, Maciej Guziński

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu – Zakład
Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii

Cel: Celem badania była ocena dokładności diagnostycznej dynamicznej tomografii perfuzyjnej mięśnia sercowego (CTP) w wykrywaniu istotnej hemodynamicznie choroby wieńcowej (CAD) przy wykorzystaniu inwazyjnej angiografii tętnic wieńcowych (ICA) z pomiarem cząstkowej rezerwy przepływu wieńcowego (FFR) jako badania referencyjnego.

Materiał i metody: Przeprowadzono retrospektywną analizę 36 pacjentów z rozpoznaną CAD (≥ 18 lat), u których wykonano CTP w warunkach hiperemii wywołanej podaniem regadenozonu oraz ICA z pomiarem FFR. Badanie CTP przeprowadzono z użyciem tomografu komputerowego wyposażonego w szerokodetektorowy (16 cm) układ akwizycji (Revolution CT, GE Healthcare, Milwaukee, WI). Wykorzystano zaawansowane technologie rekonstrukcji obrazu oparte na algorytmach sztucznej inteligencji (AI) i głębokiego uczenia (*deep learning*). Dokładność diagnostyczną CTP oceniono poprzez porównanie uzyskanych wyników z ICA i FFR.

Wyniki: Spośród 578 analizowanych segmentów mięśnia sercowego 424 (73%) charakteryzowało się prawidłową perfuzją, natomiast w 154 (27%) stwierdzono cechy hipoperfuzji. W 17 przypadkach CTP wykazało deficyty perfuzji, z czego 10 zostało potwierdzonych w ICA, co pozwoliło określić czułość badania CTP na 100%, przy swoistości wynoszącej 22%, w wykrywaniu istotnych hemodynamicznie zwężeń. Badanie FFR wykonano u 10 pacjentów, uzyskując 60% zgodność wyników pomiędzy CTP, ICA i FFR. Włączenie CTP do algorytmu diagnostycznego doprowadziło do modyfikacji strategii leczenia u 29,4% pacjentów.

Wnioski: Pomimo dużego potencjału CTP, jego ograniczona swoistość pozostaje istotnym wyzwaniem diagnostycznym. Dalsza walidacja protokołu badania oraz optymalizacja wartości granicznych przepływu krwi przez mięsień sercowy (MBF) są niezbędne do bardziej precyzyjnego różnicowania obszarów niedokrwienia mięśnia sercowego, co może przyczynić się do poprawy swoistości i zwiększenia wartości klinicznej tej metody w diagnostyce CAD.

Ocena wybranych wskaźników radiologicznych w czynnościowych badaniach rentgenowskich kręgosłupa szyjnego u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową

Piotr Kowalski

Uniwersytet Medyczny w Łodzi – II Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Czynnościowe badania rentgenowskie są metodami obrazowania, które dostarczają cennych informacji na temat morfologii oraz ruchomości kręgosłupa. Celem pracy była ocena wybranych parametrów radiologicznych w badaniach czynnościowych u pacjentów z chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa. Badaniem objęto 120 pacjentów z 2. i 3. stopniem choroby zwyrodnieniowej stawów. Wykonano badania rentgenowskie odcinka szyjnego w spoczynku, zgięciu i wyproście. Oceniono wartości kątów Cobba w spoczynku, zgięciu i wyproście, wskaźniki odcinkowej krzywizny oraz mobilności kątowne i horyzontalne. Wartości kątów Cobba w spoczynku oraz zgięciu wykazały istotność statystyczną dla grup podzielonych ze względu na wiek (p odpowiednio 0,038 i 0,054). Wykazano ujemną korelację między wiekiem a całkowitym zakresem ruchu ($\rho = -0,3$, $p = 0,0007$). Wysokość przestrzeni międzykręgowych nie ma wpływu na ruchomość na danym poziomie ani na całkowity zakres ruchu. Na odcinkową krzywiznę w wyproście wpływa wysokość C2/C3, C3/C4, C5/C6. Na odcinkową krzywiznę w zgięciu ma wpływ wysokość C2/C3 i C5/C6. Kąt Cobba w wyproście związany jest z zakresem ruchu i krzywizną w wyproście całkowitą i na poszczególnych poziomach. Kąt Cobba w zgięciu wiąże się z zakresem ruchu całkowitym i na poszczególnych poziomach. Nasilenie choroby zwyrodnieniowej oraz wiek pacjenta wpływają na zakres ruchomości kręgosłupa szyjnego oraz na poszczególne oceniane parametry w badaniach czynnościowych. Ich ocena może pomóc w diagnostyce oraz monitorowaniu leczenia pacjentów z chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa szyjnego.

Przydatność obrazowania płuc w MR w wybranych jednostkach chorobowych – doświadczenia własne

Alicja Gielata, Bartosz Mruk, Jerzy Walecki

Państwowy Instytut Medyczny w Warszawie – Centrum Diagnostyki Radiologicznej

Wprowadzenie: Obrazowanie płuc w badaniu rezonansu magnetycznego (MR) jest rozwijającą się metodą diagnostyczną, która, pomimo technicznych wyzwań związanych z niską gęstością protonów i artefaktami oddechowymi, znajduje coraz szersze zastosowanie w ocenie różnych patologii w obrębie klatki piersiowej. Dzięki nowoczesnym sekwencjom MR, takim jak ultrakrótki czas echa (UTE) czy sekwencje z bramkowanym oddechem, możliwe jest uzyskanie wysokiej jakości obrazów. MR płuc pozwala na ocenę m.in. chorób śródmiąższowych, nowotworów płuc oraz chorób obturacyjnych, takich jak przewlekła obturacyjna choroba płuc (POChP) czy mukowiscydoza.

Materiał i metody: W okresie od grudnia 2024 r. do marca 2025 r. zobrazowano wybrane jednostki chorobowe płuc u pacjentów, którzy w ciągu ostatnich 3 dni przed badaniem mieli wykonaną tomografię komputerową (TK) płuc, w celu porównania obu technik. Wśród wybranych patologii były guz szczytu płuca, POChP, zapalenie płuc i włóknienie płuc.

Wnioski: W porównaniu z TK, MR pozwala na lepszą charakterystykę tkanek miękkich i nie wymaga stosowania promieniowania jonizującego, co czyni ją atrakcyjną metodą w diagnostyce pediatrycznej oraz monitorowaniu przewlekłych chorób płuc. Pomimo obecnych ograniczeń, dalszy rozwój technologii MR oraz doskonalenie sekwencji obrazowania mogą przyczynić się do szerszego wykorzystania tej metody w rutynowej diagnostyce pulmonologicznej i nie tylko.

Porównanie algorytmów głębokiego uczenia (DLIR) i iteracyjnej rekonstrukcji obrazu (ASIR) w ocenie jakości obrazowania tomografii komputerowej tętnic wieńcowych (CCTA)

Agata Zdanowicz-Ratajczyk, Adrian Korbecki, Michał Puła, Maciej Guziński

Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii

Cel: Celem badania było porównanie wpływu rekonstrukcji obrazu opartej na algorytmach głębokiego uczenia (DLIR) oraz iteracyjnej rekonstrukcji obrazu (ASIR) na jakość obrazowania w tomografii komputerowej tętnic wieńcowych (CCTA).

Materiał i metody: Analizie poddano obrazy CCTA 100 pacjentów z podejrzeniem choroby wieńcowej (CAD) uzyskane za pomocą 256-rzędowego tomografu komputerowego (Revolution Apex, GE). Rekonstrukcję wykonano metodami ASIR i DLIR, a następnie przeprowadzono analizę ilościową oraz jakościową. Analiza ilościowa obejmowała ocenę poziomu szumu, stosunku sygnału do szumu (SNR) i kontrastu do szumu (CNR) w pięciu zdefiniowanych ROI (25 mm). W analizie statystycznej zastosowano test *t*-Studenta lub *U* Manna-Whitneya (Shapiro-Wilk, $p < 0,05$). Systematyczne różnice oceniono za pomocą analizy Blanda-Altmana, a korelację metod określono testem Spearmana. Ocena jakościowa, uwzględniająca poziom szumu, jednorodność wzmocnienia, redukcję artefaktów i pewność diagnostyczną, została przeprowadzona przez dwóch niezależnych radiologów; zgodność ocen określono współczynnikiem ICC.

Wyniki: Rekonstrukcja DLIR istotnie zmniejszyła poziom szumu we wszystkich analizowanych ROI (redukcja o 15–41%, $p < 0,05$). Średnie wartości SNR dla ASIR i DLIR wynosiły odpowiednio: $4,3 \pm 1,7$ vs $6,4 \pm 2,2$ (przegroda międzykomorowa) oraz $24,3 \pm 8,3$ vs $36,6 \pm 11,7$ (jama lewej komory). Średnie wartości CNR: $8,2 \pm 2,5$ vs $12,4 \pm 3,5$ (przegroda) oraz $28,2 \pm 9,1$ vs $42,5 \pm 13,0$ (jama lewej komory). Korelacja Spearmana wykazała umiarkowaną do wysokiej zgodność między metodami ($r = 0,64$ – $0,79$, $p < 0,05$). Ocena jakościowa wykazała istotną przewagę DLIR we wszystkich parametrach ($p < 0,05$), a współczynnik ICC potwierdził wysoką zgodność ocen ekspertów.

Wnioski: Rekonstrukcja DLIR znacząco poprawia jakość obrazowania CCTA w porównaniu z ASIR, redukując poziom szumu oraz zwiększając SNR i CNR. Może to zwiększyć wartość diagnostyczną CCTA oraz precyzję stratyfikacji ryzyka u pacjentów z podejrzeniem choroby wieńcowej.

Obraz TK powikłań płucnych immunoterapii anty-PD-1 na przykładzie pembrolizumabu i niwolumabu

Szymon Janik, Katarzyna Drosik-Rutowicz, Magdalena Zielińska, Jakub Giliavas, Barbara Bobek-Billewicz

NIO-PIB Oddział w Gliwicach – I Klinika Radioterapii i Chemioterapii, NIO-PIB Oddział w Gliwicach – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: Immunoterapia anty-PD-1 jest coraz częściej stosowana w leczeniu nowotworów. Jej stosowanie wiąże się z ryzykiem powikłań systemowych, w tym płucnych. Właściwa interpretacja obrazu radiologicznego i ocena kliniczna jest niezbędna dla wyboru optymalnej terapii.

Materiał i metody: Retrospektywnie przeanalizowano grupę 211 pacjentów z nowotworami głowy i szyi, którzy w latach 2018–2024 przyjmowali niwolumab (114 pacjentów, 54%) lub pembrolizumab (97 pacjentów, 46%). Objawy płucne wystąpiły u 42 pacjentów – 22 leczonych pembrolizumabem (23%) i 20 przyjmujących niwolumab (17%). U 37 pacjentów z objawami pulmonologicznymi wykonano TK klatki piersiowej. Na podstawie danych klinicznych, badań laboratoryjnych i obrazu radiologicznego potwierdzono infekcję u 21 pacjentów (57%). U pozostałych 16 pacjentów wystąpiły zmiany związane ze stosowanym leczeniem [6 pacjentów otrzymujących pembrolizumab (6,2%) i 10 niwolumab (8,8%)].

Wyniki: Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między grupami niwolumabu i pembrolizumabu. Najczęstszymi objawami radiologicznymi były zagęszczenia typu matowej szyby oraz mikroguzkowe zagęszczenia śród-zrazikowe.

Wnioski: Właściwe rozpoznanie zmian indukowanych immunoterapią jest kluczowe dla odpowiedniej terapii przeciwnowotworowej, wymaga dobrej znajomości objawów widocznych w badaniu TK.

Zastosowanie nowoczesnych technik ultrasonograficznych – obrazowania ze wzmocnieniem kontrastowym i elastografii fali poprzecznej – w ocenie aktywności zmian chorobowych jelita u pacjentów z chorobą Crohna

Maryla Kuczyńska, Anna Drelich-Zbroja, Monika Zbroja

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Dziecięcej

Cel: Określenie skuteczności diagnostycznej nowoczesnych technik ultrasonografii – ze wzmocnieniem kontrastowym (CEUS) oraz elastografii fali poprzecznej (SWE) – w ocenie stopnia aktywności zmian patologicznych jelita u pacjentów z rozpoznaniem choroby Crohna.

Materiał i metody: U 20 pacjentów z endoskopowym potwierdzeniem aktywnej choroby Crohna, z oceną w skali SES-CD w obrębie *ileum terminale*, wykonano badanie USG z pomiarem grubości ściany (BWT), oceną neowaskularyzacji w obrazowaniu mikropiępływów (MVUS) z użyciem zmodyfikowanej skali Limberga, analizą sztywności w elastografii fali poprzecznej (SWE) oraz kinetyki wzmocnienia kontrastowego zmienionej chorobowo ściany jelita w badaniu CEUS. Pomiary SWE wykonywano przed podaniem ultrasonograficznego środka kontrastującego; wyznaczano wartość średniej elastyczności (E_{mean}) oraz prędkości fali poprzecznej (Cs) w danej tkance. CEUS przeprowadzano po podaniu dożylnym 2,4 ml środka kontrastującego SonoVue® z kalkulacją typowych wskaźników perfuzji. W przypadku oceny SWE i CEUS uśredniano wyniki z 3–5 ROI ustawionych w obrębie ściany bliższej jelita.

Wyniki i wnioski: Wykazano korelacje pomiędzy wskaźnikami sztywności ściany jelita a większością ocenianych wskaźników w CEUS (AT, TTP, PI i AUC), oceną waskularyzacji w skali Limberga oraz wybranymi zmiennymi endoskopowymi. Dla AT i TTP były to bardzo silna i silna korelacja (E_{mean} : $\rho = 0,912$, $p < 0,0001$; Cs: $\rho = 0,910$, $p < 0,0001$ oraz E_{mean} : $\rho = 0,770$, $p = 0,0001$; Cs: $\rho = 0,757$, $p = 0,0001$). Dla pozostałych zmiennych (PI, AUC, skala Limberga, zmienne w skali SES-CD) były to umiarkowanie silne ujemne korelacje. Wykazano dodatnie korelacje pomiędzy punktacją w skali Limberga oraz PI i AUC ($p = 0,0001$ i $p = 0,0445$) oraz ujemne z TTP ($p = 0,0281$). Potwierdzono istnienie korelacji pomiędzy BWT a powierzchnią zmian w ocenie endoskopowej ($p = 0,0293$).

Detection of Target Vessel Endoleaks After bEVAR Using Modern Ultrasound Techniques: MVUS and CEUS

Marcin Czezelewski, Eryk Mikos, Maryla Kuczyńska, Michał Sojka, Anna Drelich-Zbroja

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Klinika Chirurgii Naczyniowej

Purpose: Branched endovascular aneurysm repair (bEVAR) is a treatment for suprarenal abdominal aortic aneurysms (AAA). However, endoleaks, particularly target vessel endoleaks, may occur due to insufficient bridging stent attachment or sealing issues. While computed tomography angiography (CTA) is the gold standard for post-EVAR monitoring, contrast-enhanced ultrasound (CEUS) and Microvascular Flow Imaging Ultrasound (MVUS) offer non-invasive alternatives without radiation or nephrotoxic contrast. This study aims to evaluate the ability of CEUS and MVUS to detect and classify endoleaks in patients treated with off-the-shelf bEVAR stentgrafts.

Material and methods: A prospective cross-sectional study was conducted among patients after the bEVAR procedure. Participants underwent ultrasound examination, including MVUS and CEUS techniques within a week after the procedure. CEUS examination involved intravenous administration of 1.6 ml of contrast ultrasound agent – SonoVue (Bracco, Italy). The control triple-phase CTA was performed within a month of the procedure. The endoleaks were classified according to Mayo Clinic classification of endoleaks of fenestrated-branched endovascular aortic repair.

Results: From August 2024, nine patients (eight males and one female) who underwent bEVAR were included in the study. All patients received a pre-manufactured Zenith t-Branch stent graft (Cook Medical, USA). Ultrasound examination revealed endoleaks in seven patients: four type IIIc, two type II, and one type Ib. All endoleaks were detectable using both MVUS and CEUS techniques. Follow-up CTA performed on eight patients after an average of 25 days confirmed the presence of four endoleaks three type IIIc and one type II. One female patient died of unrelated cause. No patient required reintervention during the observation period.

Conclusions: Primary target vessel endoleak is a common finding at discharge after bEVAR. Modern ultrasound techniques, including MVUS and CEUS, enable effective detection of early endoleaks following bEVAR procedures.

Skuteczność badania ultrasonograficznego w ocenie zakrzepicy żył biodrowych

Eryk Mikos, Katarzyna Drelich, Agata Zarajczyk, Julia Sieczka, Maryla Kuczyńska, Łukasz Świątłowski, Anna Drelich-Zbroja, Tomasz Jargiełło, Monika Zbroja-Putowska

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Radiologii i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Radiologii i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii i Neuroradiologii

Celem pracy jest ocena skuteczności diagnostycznej badania ultrasonograficznego w rozpoznawaniu zakrzepicy żył biodrowych. W okresie 5 lat grupę 220 pacjentów z podejrzeniem zakrzepicy żył biodrowych poddano badaniu ultrasonograficznemu. Żył biodrowe oceniano u pacjentów na czczo, stosując metodę wymuszonego przepływu (badanie I). W przypadkach, gdy żyły biodrowe były całkowicie lub częściowo przesłonięte, badanie powtarzano w ciągu 1–3 dni po odpowiednim przygotowaniu (badanie II). Wszystkie badania wykonano z wykorzystaniem opcji prezentacji B, Dopplera i B-flow. U 75% pacjentów pierwsze badanie ultrasonograficzne pozwoliło na jednoznaczną ocenę drożności żył biodrowych. Rozpoznano: całkowitą zakrzepicę żył biodrowych na całym przebiegu u 12 pacjentów, odcinkową zakrzepicę żył biodrowych u 8 pacjentów, skrzeplinę przyścienną u 15 pacjentów, skrzeplinę balotującą u 8 pacjentów. W pozostałej grupie żyły biodrowe były prawidłowo drożne. U pozostałych 25% pacjentów, u których żyły biodrowe były całkowicie lub częściowo drożne, badanie powtórzono. W powtórnym badaniu ultrasonograficznym u 8 pacjentów rozpoznano całkowitą zakrzepicę żył biodrowych, u 9 pacjentów odcinkową zakrzepicę żył biodrowych, u 11 pacjentów skrzeplinę przyścienną, a u 5 pacjentów skrzeplinę balotującą. U 10% pacjentów powtórne badanie ultrasonograficzne nadal nie pozwalało na postawienie jednoznacznej diagnozy. Na podstawie badania ultrasonograficznego do implantacji filtra do żyły głównej dolnej zakwalifikowano 16 pacjentów. Badanie ultrasonograficzne żył biodrowych w około 1/4 przypadków nie pozwala na postawienie jednoznacznej diagnozy. Powtórne badanie po odpowiednim przygotowaniu znacząco zwiększa skuteczność badania ultrasonograficznego w obrazowaniu żył biodrowych. Badanie ultrasonograficzne pozwala na obrazowanie zakrzepicy całkowitej i odcinkowej, a także przyściennej i miednicznej w żyłach biodrowych oraz kwalifikację pacjentów do implantacji filtrów.

Ocena przydatności badania USG Doppler u pacjentów z dławicą brzuszną przed i po zabiegu operacyjnym

Eryk Mikos, Monika Zbroja-Putowska, Katarzyna Drelich, Agata Zarajczyk, Julia Sieczka, Łukasz Świątłowski, Maryla Kuczyńska, Krzysztof Pyra, Anna Drelich-Zbroja

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Dziecięcej, Uniwersytetu Medycznego w Lublinie – Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii

Ocena przydatności badania ultrasonograficznego z wykorzystaniem funkcji Dopplera we wstępnej kwalifikacji pacjentów z objawami klinicznymi dławicy brzusznej do leczenia wewnątrznaczyniowego i monitorowania pooperacyjnego. Do badania zakwalifikowano 25 pacjentów, w tym 18 kobiet i 7 mężczyzn. Wszyscy pacjenci mieli objawy kliniczne dławicy brzusznej i podejrzenie zmian miażdżycowych w tętnicach trzewnych. Pacjenci zostali skierowani do Zakładu Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii. U wszystkich pacjentów wykonano badania ultrasonograficzne z wykorzystaniem kolorowego i spektralnego Dopplera, a następnie badania angio-TK w celu potwierdzenia rozpoznania. Na podstawie badań obrazowych pacjentów kwalifikowano do zabiegu przezskórnej angioplastyki tętnic trzewnych. Badanie USG Doppler wykonano u każdego pacjenta 4–6 tygodni po zabiegu. U pacjentów z objawami dławicy brzusznej wykonano badanie USG Doppler. W 19 przypadkach stwierdzono istotne hemodynamiczne zwężenie – u 14 pacjentów zwężenie tętnicy kręzkowej górnej, a u 5 pacjentów zwężenie zarówno tętnicy kręzkowej górnej, jak i pnia trzewnego. U 6 pacjentów badanie dopplerowskie nie było skuteczne w wykryciu zwężenia – u tych pacjentów badanie angio-CT potwierdziło istotne zwężenie (4 pacjentów ze zwężeniem tętnicy kręzkowej górnej, 2 pacjentów ze zwężeniem SMA i pnia trzewnego). U każdego pacjenta wykonano wewnątrznaczyniową angioplastykę trzewną samodzielnie lub z implantacją stentu. Badanie USG Doppler wykonane 4–6 tygodni po zabiegu potwierdziło prawidłowy przepływ w tętnicach trzewnych w 21 przypadkach. U 4 pacjentów tętnice trzewne nie były prawidłowo uwidocznione w badaniu USG Doppler – u tych pacjentów wykonano angio-TK. Badanie ultrasonograficzne z kolorowym i spektralnym dopplerem służy do oceny przepływu krwi w naczyniach. W większości przypadków pozwala na jednoznaczne rozpoznanie zwężenia tętnicy trzewnej u pacjentów z objawami dławicy brzusznej i jest wykorzystywane do monitorowania po interwencji.

Elastografia fali poprzecznej mięśni uda u biegaczy

Marcin Stański, Jacek Wątopek, Jacek Zieliński,
Maja Maćkowiak, Sylwia Antczak, Katarzyna Katulska

Uniwersytet Medyczny im Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – Katedra Radiologii Ogólnej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – Katedra Radiologii Ogólnej i Neuroradiologii, Akademia Wychowania Fizycznego w Poznaniu – Zakład Lekkiej Atletyki

Wprowadzenie: Elastografia fali poprzecznej (SWE) mięśni uda może być pomocna w diagnostyce sarkopenii i ogólnego dobrostanu metabolicznego. Dotychczasowe badania dotyczące korelacji między elastycznością mięśni a parametrami metabolicznymi u biegaczy były nieliczne i sprzeczne.

Cel: Celem badania było zidentyfikowanie korelacji między sztywnością mięśnia prostego uda oraz mięśnia obszernego pośredniego, uzyskaną za pomocą SWE, a wiekiem, płcią, wskaźnikiem masy ciała (BMI), stosunkiem talii do bioder (WHR) i składem ciała. Zbadano także, czy elastografia może zastąpić pracochłonne pomiary, takie jak pole przekroju poprzecznego mięśnia.

Materiał i metody: Badanie miało charakter prospektywny i objęło 261 biegaczy (148 mężczyzn) o medianie wieku 58 lat (IQR 50–66), badanych przy użyciu skanera ultrasonograficznego Aixplorer (wersja 4.0). Mięśnie proste uda i obszerny pośredni były badane w relaksacji. Sonda była umieszczona w połowie długości mięśnia, mierzono jego grubość oraz elastyczność. Zebrano parametry pacjentów – BMI, stosunek talii do bioder oraz skład ciała. Zastosowano korelacje Spearmana do oceny powiązań między wynikami badania obrazowego a parametrami metabolicznymi.

Wyniki: Stwierdzono istotną, ujemną korelację między średnią elastycznością mięśnia prostego uda a BMI. Nie stwierdzono istotnej korelacji między elastycznością mięśni a WHR lub składem ciała. Pole powierzchni przekroju mięśnia prostego uda miało ujemną korelację z procentowym udziałem tkanki tłuszczowej oraz pozytywną korelację z tkanką mięśniową.

Wnioski: Choć związek między elastycznością mięśnia prostego uda a BMI sugeruje powiązanie z zdrowiem metabolicznym biegaczy, rola elastografii w tym zakresie wydaje się ograniczona w porównaniu z pomiarem pola przekroju poprzecznego mięśnia.

Diagnostyka i leczenie chłoniaka Burkitta u dzieci – rola badań obrazowych w procesie terapeutycznym

Katarzyna Drelich, Agata Zarajczyk, Monika Zbroja,
Eryk Mikos, Agnieszka Brodzisz, Magdalena Woźniak

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Radiologii Dziecięcej UM w Lublinie, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii

Cel: Celem pracy jest ocena znaczenia badań obrazowych w diagnostyce i monitorowaniu leczenia chłoniaka Burkitta.

Materiał i metody: Analizie poddano 35 dzieci z objawami bólu brzucha, krwawienia z przewodu pokarmowego i niedokrwistości. Wykonano badanie ultrasonograficzne jamy brzusznej, a następnie badania laboratoryjne, ocenę szpiku kostnego oraz rezonans magnetyczny lub tomografię komputerową jamy brzusznej i miednicy. Wszyscy pacjenci zostali poddani kontrolnym badaniom obrazowym 7 dni po chemioterapii.

Wyniki: W badaniu USG w analizowanej grupie 35 pacjentów u 3 patologiczna masa zlokalizowana była w ścianie żołądka, u 23 w okolicy krętniczko-kątniczej, u 9 proces był rozsiany w jamie brzusznej. U 21 pacjentów w badaniu USG widoczna była dobrze odgraniczona, niskoechogeniczna pogrubiała ściana jelit zlokalizowana w prawym dole biodorowym. W jednym przypadku zmiana była rozległa, dochodziła do wnęki wątroby, co powodowało poszerzenie dróg żółciowych. U 9 pacjentów w obrębie nadbrzusza i śródbrzusza ujawniono liczne niskoechogeniczne masy odpowiadające pakietom zmienionych węzłów chłonnych. Przeprowadzone po leczeniu kontrolne badania USG oraz MR/TK u 29 dzieci uwiaryściły istotne zmniejszenie patologicznej masy; u 6 pozytywny efekt leczenia uzyskano po kolejnej linii leczenia.

Wnioski: U każdego dziecka z dolegliwościami ze strony jamy brzusznej w pierwszej kolejności wykonuje się badanie USG jamy brzusznej z oceną przewodu pokarmowego. U pacjentów powyżej 5. roku życia stwierdzenie w badaniu USG wgłobienia jelit nasuwa podejrzenie obecności patologicznej masy nowotworowej, która jest najczęściej chłoniakiem Burkitta. Badanie MR/TK jamy brzusznej i miednicy wykonuje się u każdego pacjenta w celu oceny rozległości zmian oraz oceny skuteczności leczenia.

Morfometria rezonansu magnetycznego w ocenie strukturalnej plastyczności mózgu pacjentów z glejakiem

Marcin Stański, Jacek Wątopek, Sylwia Antczak,
Mateusz Ciesielski, Barbara Katulska, Mikołaj Goralewski,
Jakub Moskał, Katarzyna Katulska

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – Katedra Radiologii Ogólnej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – Katedra i Klinika Neurochirurgii

Wprowadzenie: Dotychczas nie jest pewne, czy mózg pacjentów z glejakiem poza plastycznością funkcjonalną wykazuje plastyczność strukturalną, czyli przebudowę istoty szarej i białej.

Cel: Wykonanie przeglądu systematycznego metod oraz wyników badań morfometrycznych półkuli przeciwległej u pacjentów z glejakiem przed leczeniem. Omówienie neurobiologicznych aspektów tych zmian, trudności metodologicznych i wyzwań dla przyszłych badań.

Materiał i metody: Przeszukano cztery elektroniczne bazy danych w celu zidentyfikowania badań neuroobrazowych. Zebrane prace porównano pod względem metodologii i wyników, a także poddano ocenie jakości.

Wyniki: Do przeglądu włączono 16 badań z 2080 początkowo znalezionych artykułów. Analizowane grupy pacjentów miały różne typy i stopnie glejaków. Wyniki były zróżnicowane, wskazując zarówno na wzrost, jak i atrofię szarej materii w półkuli przeciwległej. Zidentyfikowano też pewne problemy metodologiczne.

Wnioski: Półkula przeciwległa u pacjentów z glejakiem przechodzi złożone zmiany strukturalne, w tym wzrost objętości szarej materii i atrofię. Zmiany te zależą od lokalizacji guza, stopnia glejaka oraz cech indywidualnych pacjenta. Dotychczasowe badania wymagają pogłębienia ze względu na trudności metodologiczne.

Rola radiologii zabiegowej w leczeniu schorzeń ginekologicznych

Krzysztof Pyra, Maciej Szmygin, Łukasz Świątłowski,
Agnieszka Rybkowska, Aleksandra Woźniak

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii

Możliwości wykorzystania małoinwazyjnych technik radiologii zabiegowej w leczeniu pacjentek ginekologicznych opisywano już w pod koniec lat 70. XX wieku, gdy pojawiły się pierwsze doniesienia o skutecznych embolizacjach krwotoków poporodowych. Początkowo naczynia zamykane były czasowo przy użyciu spongostanu wstrzykiwanego bezpośrednio do uszkodzonych naczyń, jednak wraz z pojawieniem się nowych środków embolizacyjnych (partykuł, spiral, płynnych środków embolizacyjnych) możliwości ich zastosowania znacząco wzrosły. Dlatego też w wielu ośrodkach wysokospecjalistycznych na całym świecie skomplikowane operacje położnicze i ginekologiczne (pacjentki z łóżyskiem przyrośniętym, ciężce zlokalizowane w bliźnie po cięciu cesarskim, malformacje naczyniowe miednicy mniejszej czy bogato unaczynione nowotwory) wykonuje się obecnie na salach hybrydowych w obecności radiologów zabiegowych. Ponadto wiele jednostek chorobowych, takich jak niewydolność żylna miednicy mniejszej, mięśniaki macicy czy jajowodowa niepłodność kobieca, może być efektywnie leczona na drodze małoinwazyjnych zabiegów radiologicznych. Celem pracy jest dokonanie prezentacji możliwości zastosowania małoinwazyjnych technik radiologii zabiegowej w diagnostyce i leczeniu pacjentek ginekologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem leczenia niewydolności żylniej miednicy mniejszej, embolizacji mięśniaków macicy, przezpochwowego udrożniania jajowodów bez i z podaniem Lipiodolu, oraz roli radiologii w postępowaniu z pacjentkami z nieprawidłowo implantowanym łóżyskiem.

Nowe horyzonty w obrazowaniu stłuszczenia wątroby – multiparametryczne USG

Monika Zbroja-Putowska, Paulina Krawiec,
Agnieszka Brodzisz, Maryla Kuczyńska,
Michał Elwertowski, Magdalena Woźniak

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Pediatrii i Gastrologii,
Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Dziecięcej,
Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej
i Neuroradiologii, Warszawski Uniwersytet Medyczny – Klinika Chirurgii
Ogólnej, Endokrynologicznej i Naczyniowej

W ciągu ostatnich lat terminy „niealkoholowa stłuszczeniowa choroba wątroby” i „niealkoholowe stłuszczeniowe zapalenie wątroby” zostały zmienione na „stłuszczeniowa choroba wątroby związana z zaburzeniami metabolicznymi” (MASLD) i „stłuszczeniowe zapalenie wątroby związane z dysfunkcją metaboliczną” (MASH). MASLD obejmuje kontinuum od prostego stłuszczenia wątroby do stłuszczenia wątroby z towarzyszącym zapaleniem wątroby o różnym stopniu zwłóknienia, znanym jako MASH, a ostatecznie do marskości wątroby. Do badania włączono 45 pacjentów pediatrycznych (20 K, 25 M) ze znaną klinicznie chorobą miąższową wątroby (stłuszczenie/choroby metaboliczne/zmiany wtórne do leczenia: chemioterapia, steroidoterapia, przeciwcukrzycowe). U każdego pacjenta oznaczono parametry laboratoryjne: ALT, AST, GGTP, PLT, cholesterol, bilirubina całkowita, trójglicerydy. Następnie wykonano u nich multiparametryczne USG wątroby z oceną SWE (Emedian [kPa]), atenuacji (ATI [dB/cm/MHz]) oraz dyspersji (SWD [(m/s)/kHz]). Wszystkie badania USG wykonano aparatem Canon Aplio i800, głowicą convex i8CX1 z dostępu międzyżebrowego; bramkę próbującą pozycjonowano 1–2 cm od torebki wątroby. Wykonywano minimum 5 pomiarów dla wszystkich parametrów, wyznaczając medianę oraz współczynnik IQR dla mediany. Stłuszczenie miąższu wątroby długo pozostaje bezobjawowe, stanowiąc poważny problem kliniczny. Multiparametryczna ocena wątroby stanowi szybki, dostępny środek wiarygodnej oceny nie tylko stopnia stłuszczenia miąższu, lecz także zagrożenia progresją lub transformacją do marskości wątroby. Tym samym mpUSG ma obecnie potencjał stania się najważniejszym nieinwazyjnym narzędziem diagnostycznym w ocenie przesiewowej i monitorowaniu pacjentów z zespołami metabolicznymi, jak również poddawanych leczeniu hepatotoksycznemu.

Znaczenie badania MRE w penetrującej chorobie Leśniowskiego-Crohna u dzieci i dorosłych

Monika Zbroja-Putowska, Katarzyna Drelich, Eryk Mikos,
Agata Zarajczyk, Maryla Kuczyńska

Zakład Radiologii Dziecięcej – Uniwersytet Medyczny w Lublinie,
Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii – Uniwersytet Medyczny
w Lublinie, Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Radiologii Dziecięcej
– Uniwersytet Medyczny w Lublinie

Wprowadzenie: Celem badania była weryfikacja wartości MRE w ocenie penetrującej choroby Leśniowskiego-Crohna (ChLC) u pacjentów dorosłych i dzieci.

Materiał i metody: Do badania włączono 146 dorosłych (82 kobiety i 64 mężczyzn) i 23 pacjentów pediatrycznych (10 chłopców, 13 dziewczynek) z rozpoznaniem ChLC, u których wykonano MRE z dożylnym podaniem środka kontrastowego. Wszystkie badania przeprowadzono przy użyciu skanera 1,5 T zgodnie z lokalnym protokołem badania. Wszystkie wyniki MRE zostały następnie potwierdzone za pomocą kolonoskopii lub w stosownych przypadkach – śródoperacyjnie.

Wyniki: W grupie dorosłych zidentyfikowano 30 przetok: 6 złożonych okołoodbytniczych, 16 prostych jelitowych (7 ślepych i 9 krętniczo-okrężniczych) i 8 złożonych jelitowych (3 krętniczo-kątnicze i 5 krętniczo-okrężniczych). Ropnie okołojelitowe zaobserwowano u 9 pacjentów (6%). W grupie pediatrycznej u 5 pacjentów (22%) stwierdzono przetoki jelita cienkiego, natomiast ropień zaobserwowano u kolejnych 5 pacjentów (22%). U 12 dzieci stwierdzono nacieki zapalny tkanki tłuszczowej okołojelitowej.

Wnioski: MRE jest nieinwazyjną, wolną od promieniowania, dobrze tolerowaną metodą i niezawodnym narzędziem w diagnostyce ChLC. Jest przydatna w obrazowaniu całej ściany jelita dzięki doskonałej rozdzielczości kontrastowej, wykrywaniu powikłań, a także różnic między fazą aktywną i nieaktywną. Zgodnie z wynikami naszych badań, występowanie przetok jest podobne w obu grupach, ropnie okołojelitowe są częściej spotykane u dorosłych, podczas gdy ropnie okołoodbytnicze są bardziej charakterystyczne dla dzieci.

Zastosowanie badania ultrasonograficznego w ocenie kanału odźwiernika u pacjentów z podejrzeniem pylorostenozy

Katarzyna Drelich, Agata Zarajczyk, Monika Zbroja-Putowska, Eryk Mikos, Agnieszka Brodzisz, Magdalena Woźniak

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Radiologii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Dziecięcej

Wprowadzenie: Pylorostenozą jest najczęstszą wadą wrodzoną przewodu pokarmowego, która ujawnia się w około 4.–6. tygodniu życia. Wada ta polega na przerodzięciu mięśni kanału odźwiernika, co powoduje upośledzenie jego drożności.

Cel: Ocena kanału odźwiernika w badaniu USG u pacjentów z podejrzeniem pylorostenozy.

Materiał i metody: Analizie poddano 63 pacjentów, w tym 25 dziewcząt i 38 chłopców, skierowanych na badania USG z podejrzeniem klinicznym pylorostenozy w latach 2014–2019. Wiek pacjentów wynosił od 3 do 8 tygodni życia. Wszystkie badania USG wykonano głowicami linowymi (L12–4 MHz oraz 7.2–18 MHz). Oceniano długość kanału odźwiernika oraz grubość warstwy mięśniowej. Pacjenci byli karmieni przed badaniem lub w trakcie.

Wyniki: U 52 pacjentów z rozpoznaną pylorostenozą grubość warstwy mięśniowej kanału odźwiernika wynosiła 5–9 mm (średnio 7 mm), natomiast długość kanału odźwiernika 17–30 mm (średnio 23,5 mm). W USG nie stwierdzono pylorostenozy u 11 pacjentów. W tej grupie u 7 pacjentów kanał odźwiernika miał prawidłowe wymiary – grubość warstwy mięśniowej kanału odźwiernika wynosiła 2–4 mm (średnio 3 mm), a długość kanału odźwiernika wynosiła 8–13 mm (średnio 11 mm). U kolejnych 4 pacjentów z tej grupy grubość warstwy mięśniowej kanału odźwiernika wynosiła 3–4 mm (średnio 3,5 mm), a długość kanału odźwiernika 10–23 mm (średnio 16,5 mm), co świadczy o dyskinezii kanału odźwiernika. Na podstawie wyniku badania USG oraz objawów klinicznych do zabiegu operacyjnego zakwalifikowano 52 pacjentów.

Wnioski: Badanie ultrasonograficzne jest metodą z wyboru w diagnostyce pylorostenozy. Charakteryzuje się 100% czułością i specyficznością i nie wymaga weryfikacji w innych badaniach obrazowych.

Wolumetria nerwów wzrokowych, zmian istoty białej i struktur mózgowia w stwardnieniu rozsianym – kompleksowa analiza MRI 3D DIR, FLAIR i T1W

Adrian Korbecki, Tomasz Konopczyński, Oktawian Hawro, Aleksandra Blachucik, Krzysztof Winiarczyk, Kamil Litwinowicz, Michał Sobański, Agata Zdanowicz-Ratajczyk, Justyna Chojdak-Łukasiewicz, Anna Pokryszko-Dragan, Justyna Korbecka, Joanna Bładowska, Anna Zimny

Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra Radiologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra Neurologii, Dolnośląski Szpital Specjalistyczny im. T. Marciniaka – Centrum Medycyny Ratunkowej – Dział Radiologii i Diagnostyki Obrazowej, 4. Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SP ZOZ – Katedra Radiologii, Wydział Medyczny, Politechnika Wrocławska – Katedra Nauk Przedklinicznych, Farmakologii i Diagnostyki Medycznej

Cel: Uszkodzenie nerwów wzrokowych, demielinizacja oraz procesy neurodegeneracyjne odgrywają kluczową rolę w patogeniezie stwardnienia rozsianego (SM). Aktualizacja kryteriów McDonald z 2024 roku podkreśla znaczenie nerwów wzrokowych w diagnostyce SM. Celem badania była wolumetryczna ocena zmian w nerwach wzrokowych oraz ich związku z objętością uszkodzeń istoty białej i atrofią struktur mózgowia na podstawie obrazów MRI 3D DIR, FLAIR i T1W.

Materiał i metody: Badaniem objęto 212 pacjentów z SM. Wolumetria zmian w nerwach wzrokowych została wykonana manualnie na obrazach 3D DIR. Analizę płak w istocie białej na obrazach 3D FLAIR przeprowadzono przy użyciu algorytmów AI firmy Hetalox, które wykrywają oraz lokalizują zmiany. Wolumetryczną analizę struktur mózgowia przeprowadzono niezależnie na podstawie obrazów 3D FLAIR i 3D T1W, również z wykorzystaniem algorytmów AI Hetalox.

Wyniki: Stwierdzono istotną korelację między objętością zmian w nerwach wzrokowych a zanikiem istoty białej ($\beta = -107,02$, $p = 0,016$) oraz między objętością płak okołokomorowych a zanikiem całkowitej objętości mózgu ($\beta = -5058,08$, $p < 0,001$), w tym istoty szarej korowej, podkorowej oraz istoty białej. Zmiany w nerwach wzrokowych korelowały z objętością zmian okołokomorowych ($r = 0,365$, $p < 0,001$). Pacjenci z obustronnym zajęciem nerwów wzrokowych wykazywali istotnie większe obciążenie zmianami istoty białej ($p < 0,001$). Atrofia obejmowała struktury zaangażowane w przetwarzanie wzrokowe, w tym korę okołostrogową, klinę, zakręt wrzecionowaty oraz wzgórze.

Wnioski: Uzyskane wyniki wskazują na związek między objętością uszkodzeń nerwów wzrokowych a nasileniem zmian w istocie białej oraz procesami neurodegeneracyjnymi w SM, co podkreśla znaczenie wolumetrycznej analizy MRI w ocenie progresji choroby.

Od dwuwymiaru do immersji: spojrzenie na zabiegi ortognatyczne z wykorzystaniem technologii VR/AR

Sandra Zarychta, Szymon Maciaszek, Julia Kolasa, Grażyna Wyszynska-Pawelec, Klaudia Proniewska, Tadeusz Popiela, Dorota Bargiel, Jakub Bargiel

Szpital Uniwersytecki w Krakowie – Pracownia Funkcjonalnego i Wirtualnego Obrazowania Medycznego 3D, Zakład Diagnostyki Obrazowej, *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków – Centrum Medycyny Cyfrowej i Robotyki, *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków – Katedra Radiologii, Dental4You, Kraków – Klinika stomatologiczna, *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków – Oddział Kliniczny Chirurgii Szczękowo-Twarzowej

Wprowadzenie: Radiologia i technologie immersyjne są kluczowe w planowaniu zabiegów ortognatycznych, umożliwiając precyzyjną analizę anatomiczną i symulację operacji. Celem pracy jest przedstawienie przypadku medycznego, w którym wykorzystano technologię wizualizacji przestrzennej oraz immersyjnej w przygotowaniu przedoperacyjnym do zabiegu ortognatycznego.

Opis przypadku: Pacjentka leczona chirurgicznie z wykorzystaniem rozszerzonej rzeczywistości z powodu wady szkieletowej twarzy, zaliczanej do spektrum wad typu *hemimandibular elongation*. Metoda wizualizacji: Po przygotowaniu ortodontycznym oraz analizie dokumentacji radiologicznej (CBCT) i cyfrowej (skany uzębienia) opracowano plan operacji ortognatycznej w środowisku trójwymiarowym. W tym celu wykorzystano modele żuchwy i twarzoczaszki oparte na danych DICOM oraz skany uzębienia w formacie *.stl. Ze względu na złożony charakter wady, wysegmentowane modele 3D przeniesiono do środowiska wirtualnego. Proces ten obejmował optymalizację siatki trójkątów modeli, jak również wykonanie wysokiej jakości renderów 3D w trybie *stand-alone*.

Wyniki: Immersyjna wizualizacja umożliwiła dokładną analizę struktur anatomicznych w 3D, w tym linii osteotomijnych w kontekście newralgicznych obszarów. Pozwoliła także na symulację przesunięć kostnych śródoperacyjnie oraz skróciła czas planowania zabiegu poprzez szybszą identyfikację trudności.

Wnioski: Technologia VR/AR znacząco ułatwia planowanie zabiegów ortognatycznych, eliminując ograniczenia tradycyjnych metod 2D. Możliwość interaktywnej oceny i symulacji operacji zmniejsza ryzyko powikłań oraz zwiększa precyzję zabiegu. W dalszych badaniach warto skupić się na optymalizacji algorytmów wizualizacji i automatyzacji analizy modeli 3D w celu usprawnienia procedury chirurgicznej.

Warsztaty ultrasonograficzne SonoTEAM: nowy standard w edukacji lekarskiej

Maryla Kuczyńska, Anna Drelich-Zbroja, Eryk Mikos, Monika Zbroja-Putowska, Marcin Czezelewski, Katarzyna Drelich, Małgorzata Serafin-Król, Agnieszka Marianowska, Michał Elwertowski, Agnieszka Brodzisz, Paweł Pyziołek, Roman Theus, Andrzej Fedak, Janusz Tyloch, Magdalena Januszewicz, Magdalena Woźniak, Tomasz Jargiełło

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Dziecięcej, Warszawski Uniwersytet Medyczny – Zakład Diagnostyki Obrazowej, Warszawski Uniwersytet Medyczny – Klinika Chirurgii, Endokrynologicznej i Naczyniowej, Wojewódzki Szpital Zespolony w Skierniewicach – Oddział Chirurgii Ogólnej, Onkologicznej i Urologii, VII Szpital Marynarki Wojennej – Zakład Diagnostyki Obrazowej, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie – Katedra Radiologii *Collegium Medicum*, Uniwersytet Medyczny Mikołaja Kopernika w Toruniu – Katedra Urologii i Andrologii *Collegium Medicum*, Warszawski Uniwersytet Medyczny – Zakład Radiologii Klinicznej

Pośród wszystkich dostępnych metod edukacji trening umiejętności praktycznych cechuje się najwyższą skutecznością. SonoTEAM jest organizacją non-profit powstałą w odpowiedzi na niedoskonałości programu kształcenia na kierunkach medycznych, aktualnie skoncentrowanych głównie na teoretycznej formie kształcenia. SonoTEAM powstał pod patronatem Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego oraz Sekcji Ultrasonografii Polskiego Lekarskiego Towarzystwa Radiologicznego, we współpracy z zaangażowanymi przedstawicielami społeczności akademickiej – studentami kół radiologicznych. Aktualnie inicjatywa skupia ośrodki uniwersyteckie w miastach: Lublin, Warszawa, Bydgoszcz, Kraków, Gdańsk. SonoTEAM oferuje program jednodniowych warsztatów praktycznych w formule dwóch bloków tematycznych: podstaw ultrasonografii narządów i naczyń okolicy szyi oraz jamy brzusznej. Od grudnia 2022 roku odbyło się 11 edycji dwudniowych warsztatów ultrasonograficznych (łącznie 22 dni warsztatowe) w ośrodkach partnerskich. Dotychczas zostało przeszkolonych ponad 342 studentów polskich i zagranicznych uniwersytetów medycznych. Uczestnicy zostali poproszeni o ocenę różnych aspektów szkolenia w skali 0 do 10. Otrzymaliśmy łącznie odpowiedzi od 236 ankietowanych. 100% uczestników podkreśla, że warsztaty powinny odbywać się w różnych miastach Polski oraz że powinny być stałym elementem kształcenia na kierunku lekarskim. Wszyscy uczestnicy są również zainteresowani wzięciem udziału w warsztatach dotyczących konkretnych zastosowań USG.

Zastosowanie zaawansowanych technik rezonansu magnetycznego w obrazowaniu chorych na postać rzutowo-remisyjną stwardnienia rozsianego

Michał Fraczek, Jerzy Walecki

Państwowy Instytut Medyczny – Centrum Diagnostyki Radiologicznej

Wprowadzenie: Współcześnie ocena chorych na stwardnienie rozsiane (SM) oparta jest na detekcji zmian ogniskowych w istocie białej przy użyciu standardowych sekwencji MR, które nie wykazują jednak zadowalającej korelacji z prezentacją kliniczną SM.

Cel: Celem pracy było określenie przydatności zaawansowanych sekwencji MR w ocenie klinicznej chorych na postać rzutowo-remisyjną SM.

Materiał i metody: Grupa 40 chorych z postacią rzutowo-remisyjną SM oraz grupa kontrolna (25 ochotników) została poddana ocenie neurologicznej za pomocą skali EDSS oraz badaniu MR mózgowia na skanerze Philips Ingenia 3T w sekwencjach T1 3D TFE, DIR oraz DTI. Obrazy T1 3D TFE wykorzystano do automatycznej segmentacji mózgowia w programach Freesurfer oraz SPM. Obrazy DIR wykorzystano do oceny wolumetrii ogniskowych zmian korowych przy użyciu programu ITK-SNAP. Natomiast obrazy DTI wykorzystano do automatycznej segmentacji i oceny integralności włókien istoty białej za pomocą programów SPM i Brainsuite. Dokonano oceny korelacji Spearmana (z korekcją dla porównań wielokrotnych) stopnia atrofii kory i struktur podkorowych, zmian ogniskowych w istocie szarej oraz integralności włókien istoty białej ze stopniem niepełnosprawności.

Wyniki: Markery obrazowe uzyskane za pomocą zaawansowanych sekwencji MR korelowały silniej z dysfunkcją ruchową w porównaniu ze zmianami ogniskowymi w istocie białej. Najsilniejszą korelację z poziomem niepełnosprawności uzyskano dla obniżenia frakcjonowanej anizotropii (FA) w odnogach tylnych torebek wewnętrznych oraz całkowitej objętość zmian ogniskowych w istocie szarej mózgowia.

Wnioski: Integracja włókien istoty białej w obszarach strategicznych, obecność plak w korze oraz atrofia mózgu korelują silniej z dysfunkcją ruchową niż liczba i objętość plak istoty białej. Uzyskane wyniki mogą wskazywać na celowość poszerzenia standardowego protokołu badania rezonansu magnetycznego o nowe sekwencje DTI i DIR oraz rutynowe zastosowanie segmentacji obrazu celem oceny atrofii i zmian ogniskowych w istocie szarej w praktyce klinicznej u chorych na SM.

Nowe parametry perfuzji MR mózgowia (CTH, COV, OEF, CMRO2) w diagnostyce glejaków złośliwych – korelacja wyniku PWI DSC ze stopniem złośliwości guza

Michał Błaszczak, Jerzy Walecki, Bartosz Mruk, Maciej Bujko, Agata Małkiewicz

Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Zakład Diagnostyki Radiologicznej, Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Klinika Neurochirurgii

Glejak złośliwy (WHO 3 i 4) to najgorzej rokujące nowotwory złośliwe OUN, stanowiące wyzwanie dla neuro-onkologii. Rokowanie zależy od podtypu guza, jego linii komórkowej i mutacji genetycznych. Precyzyjne zbliżenie się do diagnozy hist.-pat. poprzez cechy obrazowe guza jest kluczowe dla planowania terapii. Badanie perfuzji mózgowia (DSC) dostarcza informacji o radiologicznych cechach agresywności guza, istotnych dla leczenia i przewidywania wznowy. Najczęściej analizowane parametry to rCBV i rCBF, a także zyskujące znaczenie wskaźniki mikrokążeń i metabolizmu tlenowego: CTH, COV, OEF i CMRO2. Parametry oksygenacji oceniane były dotychczas w PET, ale coraz częściej oceniane są w PWI z użyciem sekwencji BOLD i modeli AI. Technika ta uzyskała rejestrację FDA. Celem pracy jest analiza korelacji między zaawansowanymi parametrami perfuzji mózgowia (CTH, COV, OEF, CMRO2) a stopniem złośliwości glejaków (mutacja IDH, Ki67, czas do wznowy). Pacjenci z glejakami WHO 3 i 4 są poddawani przedoperacyjnemu badaniu perfuzji MR. Następnie przeprowadzane jest leczenie: chirurgia, radioterapia i chemioterapia (temozolomid, inhibitory angiogenezy, w niektórych przypadkach terapia celowana inhibitorami IDH). Wstępna analiza wskazuje na korelację między heterogenicznością przepływu i metabolizmem tlenowym a agresywnością guza. W dalszych etapach planowana jest długoterminowa ocena tych parametrów w odniesieniu do czasu do wznowy.

Zmiany obrazu mózgu MR u chorych ze wznową glejaka o wysokim stopniu złośliwości leczonych bewacyzumabem w monoterapii

Magdalena Zielińska, Anna Hebda, Mateusz Nawrocki, Szymon Janik, Jakub Giliavas, Elżbieta Nowicka, Barbara Bobek-Billewicz

Narodowy Instytut Onkologii im. M. Skłodowskiej-Curie w Gliwicach

Cel: Ocena objętości zmian w obrazie MR u chorych ze wznową glejaka o wysokim stopniu złośliwości (HGG) po leczeniu operacyjnym, systemowym i radioterapii leczonych bewacyzumabem w monoterapii.

Materiał i metody: 9 pacjentów ze wznową HGG po leczeniu operacyjnym, systemowym i radioterapii leczonych bewacyzumabem. Powodem zakończenia leczenia było pogorszenie stanu klinicznego lub progresja w MR. Analizowano obrazy FLAIR, T1 z kontrastem. Zmierzono objętość wzmocnienia kontrastowego, martwicy i obszaru niewzmacniających się zmian hiperintensywnych we FLAIR. U 5/9 wykonano: badanie wyjściowe, po dwóch dawkach i po 10 dawkach. U 3/9 pacjentów wykonano: badanie wyjściowe i ostatnie. U 1/9 wykonano badanie wyjściowe i po 2 dawkach. U 8/9 porównano badanie wyjściowe z ostatnim, u 6/9 porównano badanie wyjściowe i po 2 dawkach, u 5/9 porównano badanie po dwóch dawkach z ostatnim.

Wyniki: W badaniu MR u 6/6 pacjentów po dwóch dawkach stwierdzono zmniejszenie objętości zmian we FLAIR w porównaniu z badaniem wyjściowym średnio o 22% oraz zmniejszenie wzmocnienia kontrastowego średnio o 70% ($p = 0,028$) – częściowa regresja zmiany (kryteria RANO 2.0). W badaniu po 10 dawkach w porównaniu z badaniem po 2 dawkach u 5/6 pacjentów: u 3/5 wzrosła objętość zmian we FLAIR o średnio 7%, u 2/5 zmniejszyła się o średnio 12%, objętość wzmocnienia kontrastowego u 4/5 zwiększyła się o średnio 112% – progresja (kryteria RANO 2.0) u 1/5 zmniejszyła się o 56%. U jednego chorego nie wykonano ostatniego badania kontrolnego z powodu pogorszenia się stanu klinicznego. W ostatnim badaniu w porównaniu z wyjściowym u 8/8 zmniejszyła się objętość zarówno zmian we FLAIR średnio o 19%, jak i objętość wzmocnienia kontrastowego średnio o 29%.

Wnioski: Badanie MR jest narzędziem monitorowania skuteczności leczenia bewacyzumabem u chorych ze wznową glejaka o wysokim stopniu złośliwości.

Optymalne podejście do przeprowadzenia wiarygodnego obrazowania tensora dyfuzji w badaniach mózgu

Artur Tadeusz Krzyżak, Julia Lasek, Agnieszka Słowik

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Szpital Uniwersytecki w Krakowie

Wykorzystanie obrazowania tensora dyfuzji (ang. *diffusion tensor imaging* – DTI) do rutynowej diagnostyki mózgu i innych narządów jest istotną i wciąż niespełnioną perspektywą badań radiologicznych. Jednym z ważnych powodów są przestrzenne i niejednorodne gradienty pola magnetycznego, które generują znaczne błędy systematyczne. Zjawisko to jest znane w literaturze, ale nie jest zbyt dobrze poznany jego wpływ na metryki DTI czy też traktografię. Praca ma na celu wyjaśnienie znaczenia przestrzennych rozkładów gradientów pola magnetycznego oraz szumu gaussowskiego na dokładność badania DTI. W tym celu weryfikujemy skuteczność protokołu wielopowłokowego DTI i jego wariantów do rozróżnienia pomiędzy grupą 75 zdrowych ochotników (ZO) i 75 pacjentów ze stwardnieniem rozsianym (SR) oraz w celu dokonania wstępnej diagnozy występowania zaburzeń struktury mózgu spowodowanych przez SR. Analizy przeprowadzono przy wykorzystaniu metryk DTI otrzymanych standardowym podejściem i po eliminacji błędów systematycznych metodą BSD (ang. *b-matrix spatial distribution*) przy użyciu protokołu podstawowego i jego wariantów. Protokół podstawowy składał się z 20 kierunków wektora gradientu dyfuzji i 3 wartości macierzy b , 0, 1000, 2000 s/mm² i trwał około 11 minut. Protokół i każdy podzbiór wykazały podobną zdolność do rozróżniania grup ZO i SR. Jednak zaobserwowana znaczna zmienność metryk dla protokołu i wariantów sugeruje ograniczoną wartość porównywania liczbowych wartości metryk między nimi. To uniemożliwia diagnostykę opartą o dane ilościowe ze względu na brak uniwersalnego (tj. niezależnego od parametrów obrazowania) wzorca metryk dla SR. Co więcej, optymalne ramy powinny uwzględniać fakt, że mierzony protokołem i jego wariantami wpływ przestrzennych błędów systematycznych stanowi do 80% całkowitego błędu metryk DTI mierzonych dla izotropowego fantomu kalibracyjnego, przy czym za 20% odpowiada szum gaussowski.

Podziękowania dla Agencji Badań Medycznych za sfinansowanie badań w ramach kontraktu nr 2020/ABM/01/00006-00.

Metryki obrazowania tensora dyfuzji jako naturalne markery oceny zaburzeń mózgu wywołanych stwardnieniem rozsianym

Artur Tadeusz Krzyżak, Julia Lasek, Zofia Schneider,
Marcin Wnuk, Amira Bryll, Tadeusz Popiela, Agnieszka Słowik

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie,
Szpital Uniwersytecki w Krakowie

Nieinwazyjna możliwość rozróżnienia wraz z określeniem stopnia zaburzeń w porównaniu z grupą osób zdrowych jest ważna w przypadku różnych zaburzeń mózgu, w tym stwardnienia rozsianego (SR). Ocenę skuteczności metryk tensora dyfuzji (DTM) do rejestrowania odchyśleń związanych z SR przeprowadzono przy użyciu akceptowalnego czasowo protokołu MRI z unikalną, kompleksową detekcją błędów systematycznych związanych z przestrzenną niejednorodnością gradientów pola magnetycznego. W badaniu klinicznym z obrazowania tensora dyfuzji (DTI) DTM uzyskano w automatycznie wysegmentowanych obszarach zainteresowania (ROI) dla 75 losowo wybranych zdrowych osób z grupy kontrolnej (ZO) i 75 pacjentów z SR. W przypadku braku statystycznie istotnych różnic ze względu na wiek u ZO i pacjentów z SR istnienie istotnych statystycznie różnic między grupami SR i ZO zostało udowodnione przy użyciu DTM. Co więcej, statystycznie istotny wpływ przestrzennych błędów systematycznych występuje dla wszystkich ROI. W przypadku pomiaru pojedynczego pacjenta, istotna statystycznie różnica z ZO pojawia się również dla wszystkich ROI i DTM. Uzyskane DTM skutecznie odróżniają ZO od pacjentów z SR z niskim średnim wynikiem w Rozszerzonej Skali Statusu Niepełnosprawności (ang. *Expanded Disability Status Scale*). Uzyskane wyniki wskazują na znaczenie określenia rozkładu przestrzennego błędów systematycznych specyficznych dla każdego skanera MR i protokołu akwizycji DTI w celu oceny ich wpływu na DTM w badanych ROI. Jest to kluczowe dla ustalenia dokładnych wartości DTM zarówno dla poszczególnych pacjentów, jak i średnich wartości dla zdrowej populacji jako odniesienia. Takie podejście pozwala myśleć o możliwości przeprowadzenia wstępnej diagnozy opartej na metrykach tensora dyfuzji, stosując taki sam protokół DTI jak u grupy kontrolnej.

Podziękowania dla Agencji Badań Medycznych za sfinansowanie badań w ramach kontraktu nr 2020/ABM/01/00006-00.

Czy dorosły pacjent może nie mieć żyły wrotnej? – opis rzadkiego wyzwania diagnostycznego dla radiologa

Gabriel Czepe, Elżbieta Czekajaska-Chehab, Piotr Przybylski,
Marcin Skoczyński, Piotr Adamczyk

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – I Zakład Radiologii Lekarskiej,
Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie – Zakład Radiologii
i Medycyny Nuklearnej

Zespół Abernethy'ego to rzadka anomalia naczyniowa, w której krew z przewodu pokarmowego częściowo lub całkowicie omija wątrobę poprzez połączenie wrotno-systemowe. Przedstawiamy przypadek 26-letniej pacjentki hospitalizowanej z powodu nadciśnienia płucnego, u której wystąpiły dolegliwości bólowe jamy brzusznej. W wykonanej tomografii komputerowej stwierdzono brak żyły wrotnej, a także ujście żyły śledzionowej i żyły kręzkowej górnej wspólnym pniem do żyły głównej dolnej, wraz z szeregiem innych nieprawidłowości, co łącznie tworzyło obraz zespołu Abernethy'ego typu Ib. Autorzy omawiają charakterystyczne objawy radiologiczne, aspekty kliniczne oraz klasyfikację tego zespołu.

Tłuszczak bruzdy Sylwiusza i tętniak wrzecionowaty tętnicy środkowej mózgu: opis przypadku i przegląd literatury

Karol Karamon, Michał Sobstyl, Katarzyna Wieczorek

Instytut Psychiatrii i Neurologii w Warszawie – Oddział Neurologii,
Instytut Psychiatrii i Neurologii w Warszawie – Oddział Neurochirurgii,
Wojskowy Instytut Medyczny PIB w Warszawie – Oddział Radiologii

Wprowadzenie: Śródczaszkowe tłuszczaki to rzadkie malformacje wrodzone, stanowiące około 0,1–1,3% wszystkich guzów wewnątrzczaszkowych, z czego tłuszczaki bruzdy Sylwiusza stanowią mniej niż 5%. Zmiany te często współwystępują z dysgenezą tkanek nerwowych i malformacjami naczyniowymi, a w większości przypadków są bezobjawowe. W badaniach rezonansu magnetycznego (MRI) mogą imitować późny podostry krwotok wewnątrzczaszkowy ze względu na podobne cechy radiologiczne. Ze względu na ścisłe przyleganie tłuszczaka do otaczających struktur nerwowych i naczyń jego całkowite usunięcie jest trudne i nie gwarantuje ustąpienia objawów.

Opis przypadku: Przedstawiamy przypadek 42-letniej kobiety z przewlekłymi bólami głowy i zaburzeniami pamięci krótkotrwałej, która została przyjęta na oddział ratunkowy po wykonaniu poza szpitalem badania MRI mózgu z podejrzeniem pękniętego tętniaka prawej tętnicy środkowej mózgu (MCA) i późnego podostrego krwotoku wewnątrzczaszkowego. W szpitalu, po ocenie klinicznej, wykonano pilną angiografię tomografii komputerowej (CTA), która ujawniła niepęknięty tętniak wrzecionowaty zlokalizowany w miejscu trifurkacji prawej MCA, otoczony skrajnie hipodensyjną zmianą odpowiadającą tkance tłuszczowej w prawej bruzdzie Sylwiusza. Nie stwierdzono cech krwotoku wewnątrzczaszkowego. Ostateczna diagnoza tłuszczaka wewnątrzczaszkowego została potwierdzona w MRI z zastosowaniem sekwencji tłumienia tłuszczu. Nie podjęto leczenia operacyjnego – pacjentka została poddana terapii zachowawczej z dobrym wynikiem klinicznym.

Wnioski: Tłuszczak bruzdy Sylwiusza może współistnieć z tętniakiem wrzecionowatym MCA. Modyfikacja standardowego protokołu MRI i wykonanie badania TK umożliwia wykrycie tłuszczaka wewnątrzczaszkowego oraz wykluczenie późnego podostrego krwotoku.

Objaw wiru (*swirl sign*) po urazie głowy – znaczenie kliniczne

Gabriel Czepe, Elżbieta Czekajska-Chehab, Piotr Przybylski, Małgorzata Staszyc-Orzelska

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – I Zakład Radiologii Lekarskiej,
Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie – Zakład Radiologii i Medycyny Nuklearnej

Przedstawiamy przypadek 84-letniego pacjenta z historią wielochorobowości, u którego wykonano tomografię komputerową po urazie z utratą przytomności. Badanie wykazało obecność krwiałków przymózgowych z rzadkim objawem radiologicznym „wiru” (*swirl sign*). Znajomość tego objawu jest kluczowa, ponieważ wskazuje on na aktywne krwawienie i konieczność pilnego postępowania chirurgicznego.

Rezonans magnetyczny całego ciała – co powinniśmy o nim wiedzieć?

Monika Garczarek

Narodowy Instytut Onkologii im. M. Skłodowskiej-Curie w Gliwicach – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Całościowe obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego (WB-MRI) to metoda obrazowania bez promieniowania jonizującego, która w wielu przypadkach przewyższa inne techniki, takie jak scyntygrafia kości czy tomografia komputerowa, w wykrywaniu i charakteryzowaniu zmian, ocenie ich odpowiedzi na terapię i w badaniach przesiewowych pacjentów wysokiego ryzyka. Według międzynarodowych wytycznych WB-MRI stosuje się w leczeniu pacjentów ze szpiczakiem mnogim, rakiem prostaty, czerniakiem i u osób z pewnymi zespołami predyspozycji do raka oraz u pacjentek w ciąży. Zastosowanie WB-MRI rośnie w przypadku przerzutowego raka piersi, raka jajnika, chłoniaka, a także w badaniach przesiewowych raka wśród populacji ogólnej. Badanie trwa około 40 minut, w razie potrzeby można je uzupełnić sekwencjami w celu oceny określonych obszarów. W prezentacji przedstawiono podstawy techniczne, aktualne wytyczne, sekwencje i najważniejsze zastosowania.

Endometrioza jako przykład choroby wieloogniskowej – wybrane przykłady różnych lokalizacji ognisk chorobowych w badaniu MR miednicy mniejszej

Katarzyna Dyndor, Agata Boćkowska-Lipnicka, Patrycja Maj
Agata Boćkowska-Lipnicka, Patrycja Maj

1 Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką SPZOZ w Lublinie – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Wprowadzenie: Endometrioza jest przewlekłą chorobą ginekologiczną, dotykającą około 6 do 10% kobiet w Polsce w wieku rozrodczym. Definiowana jest jako występowanie funkcjonalnej tkanki gruczołowej endometrium poza jamą macicy. Najczęstsze objawy zgłaszane przez pacjentki cierpiące na endometriozę to przewlekły ból miednicy mniejszej i niepłodność. Nowoczesne techniki obrazowania metodą rezonansu magnetycznego odgrywają kluczową rolę w kompleksowej ocenie zaawansowania choroby oraz w planowaniu leczenia chirurgicznego.

Cel: Zaprezentowanie interesujących przykładów umieszczenia się ognisk endometriozy u wybranej grupy pacjentek poddawanych badaniu rezonansu magnetycznego.

Materiały i metody: Analizie poddano 20 pacjentek z rozpoznaniem endometriozy, u których wykonano badanie metodą rezonansu magnetycznego z podaniem środka kontrastowego aparatem GE Signa Hdx 1.5T wg protokołu: Sag T2, Ax T2 FSE, Ax T1 FSE, Ax DWI, AxT2 PROP, Cor T2 PRO, 3D Ax LAVA, + C 3D Sag LAVA, +C 3D Ax LAVA, +C Ax T1 FSE, 3D Sag LAVA. W pierwszej kolejności oceniano lokalizację ognisk chorobowych, następnie ich liczbę i wielkość.

Wyniki: Spośród badanych pacjentek najczęstszą lokalizacją zmian były więzadła krzyżowo-maciczne oraz adenomioza występujące u 80% pacjentek. Najrzadziej ogniska chorobowe obserwowano w dystalnych odcinkach moczowodów (10%) oraz w jajowodach (15%).

Wnioski: Endometrioza jest chorobą złożoną i wieloogniskową. Prawidłowy raport badania rezonansu magnetycznego z uwzględnieniem wszystkich możliwych ognisk chorobowych pozwala na dokładne zaplanowanie i podjęcie skutecznego leczenia u pacjentek z rozpoznaniem endometriozy.

Porównanie metryk tensora dyfuzji w regionach aktywowanych czynnościowo w badaniu funkcjonalnym w stanie spoczynku dla grupy zdrowych ochotników i pacjentów ze stwardnieniem rozsianym

Artur Tadeusz Krzyżak, Weronika Mazur-Rosmus, Julia Lasek, Amira Bryll, Marcin Wnuk, Tadeusz Popiela, Agnieszka Słowik

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Szpital Uniwersytecki w Krakowie

Diagnostyka stwardnienia rozsianego (SR) na podstawie analizy metryk tensora dyfuzji w DTI (ang. *diffusion tensor imaging*) oraz spoczynkowego rs-fMRI (ang. *resting state functional magnetic resonance imaging*) nie jest obecnie standaryzowana. Podczas gdy rs-fMRI ocenia łączność funkcjonalną poprzez pomiar synchronicznej aktywności neuronowej, DTI ocenia łączność strukturalną w istocie białej, a w ostatnich latach stosowane jest do oceny struktury istoty szarej. Celem naszych badań było określenie różnic: (1) w metrykach DTI, (2) łączności funkcjonalnej w mózdku, głębokiej i powierzchniowej istocie szarej w obszarach aktywacji uzyskanych z analizy rs-fMRI pomiędzy grupą zdrowych ochotników (ZO) a pacjentami ze stwardnieniem rozsianym (SR). Przy pomocy podejścia SBC (ang. *seed-based connectivity*) uzyskano najpierw maski obszarów aktywacji. Następnie metryki DTI, takie jak anizotropia frakcyjna (ang. FA – *fractional anisotropy*) czy średnia dyfuzyjność (ang. MD – *mean diffusivity*) oraz statystyki F, zostały przeanalizowane w tych maskach w natywnej przestrzeni DTI. Analizy przeprowadzono dla 85 zdrowych ochotników i 140 pacjentów w badaniu klinicznym składającym się z badania głównego DTI i rs-fMRI i dwóch corocznych powtórzeń. Otrzymane metryki DTI okazały się statystycznie istotnie różne dla zdrowych kontroli i pacjentów z SR. Zaobserwowano zmienioną siłę połączeń funkcjonalnych u pacjentów z SR, co było skorelowane z różnicami w metrykach DTI. Ponadto redukcja błędów systematycznych metodą BSD (ang. *B-matrix spatial distribution*) wyraźnie wpłynęła na efekt statystyczny (ang. *effect size*) dla metryk DTI. Proponowane podejście wykazało potencjał wykorzystania metryk tensora dyfuzji w ocenie zmian struktury istoty szarej spowodowanych przez SR, szczególnie w obszarach aktywacji rs-fMRI, a także wykorzystania korekty metodą BSD w celu poprawy ilościowej parametryzacji zmian wywołanych SR.

Podziękowania dla Agencji Badań Medycznych za sfinansowanie badań w ramach kontraktu nr 2020/ABM/01/00006-00.

Stabilizacja obrazu zmian demielinizacyjnych w SM – porównanie metody wzrokowej i wolumetrii wspomaganiej AI

Krzysztof Winiarczyk, Adrian Korbecki, Tomasz Konopczyński, Kamil Litwinowicz, Michał Sobański, Agata Zdanowicz-Ratajczyk, Aleksandra Błachucik, Oktawian Hawro, Justyna Chojdak-Lukasiewicz, Anna Pokryszko-Dragan, Anna Zimny

Uniwersytecki Szpital Kliniczny we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra Radiologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra Neurologii

Cel: Monitorowanie przebiegu choroby w stwardnieniu rozsianym (SM) opiera się na okresowych badaniach rezonansu magnetycznego (MR), które standardowo oceniane są wzrokowo przez radiologa. Metoda ta może jednak nie być wystarczająca, aby wykryć subtelne różnice objętości istniejących ognisk. Celem badania było określenie, czy radiologiczna ocena wzrokowa zmian demielinizacyjnych pokrywa się z oceną wolumetryczną wspomaganą przez algorytmy sztucznej inteligencji (AI).

Materiał i metody: Retrospektywnie przeanalizowano 504 kontrolne badania MR 160 pacjentów z SM ocenione przez radiologów jako stabilny obraz zmian demielinizacyjnych w porównaniu z poprzednim badaniem. W celu oceny ilościowej zastosowano algorytm AI firmy HetaIox oparty na architekturze U-Net-like, który umożliwił automatyczną analizę wolumetryczną ognisk w sekwencji 3D-FLAIR oraz ich lokalizację.

Wyniki: W całej kohorcie średnia zmiana objętości segmentowanych obszarów wyniosła 0,02 cm³ (SD = 3,16), co nie stanowiło istotnej statystycznie różnicy. Jednak u 48% pacjentów ($n = 77$) wykazano wzrost całkowitej objętości zmian, ze średnim przyrostem 1,49 cm³ (SD = 2,85). W tej grupie u 11% pacjentów ($n = 17$) wzrost ten przekraczał 2 cm³. Różnica w wykrywaniu progresji objętościowej pomiędzy metodą opartą na automatycznej ocenie AI a wizualną oceną radiologiczną okazała się statystycznie istotna ($p < 0,001$).

Wnioski: Wyniki wskazują, że metody wolumetryczne pozwalają precyzyjnie monitorować przebieg choroby (mikroprogresję lub mikroregresję), co nie jest możliwe w standardowej ocenie wzrokowej. Włączenie algorytmów AI do codziennej praktyki radiologicznej zwiększa dokładność monitorowania SM, co może przełożyć się na wcześniejsze wykrycie aktywności choroby oraz szybszą optymalizację terapii.

Mięsak pleomorficzny trzustki – opis przypadku

Paulina Sobstyl, Jan Sobstyl

MSWiA Lublin – Dział Diagnostyki Obrazowej, USK nr 4 w Lublinie – Kliniczny Oddział Chirurgii Naczyniowej

Nowotwory mezenchymalne trzustki stanowią rzadką i heterogenną grupę guzów wywodzących się z tkanek nienabłonkowych, takich jak tkanka łączna, mięśniowa, nerwowa czy naczyniowa. Nowotwory mezenchymalne mogą wykazywać zarówno łagodny, jak i złośliwy charakter, często sprawiając trudności diagnostyczne i terapeutyczne. Mięsak polimorficzny trzustki stanowi mniej niż 1% wszystkich nowotworów złośliwych trzustki. Jest wyjątkowo rzadkim i agresywnym nowotworem o niejednorodnym obrazie histopatologicznym. Charakteryzuje się szybkim wzrostem, wczesnym rozsiewem oraz opornością na standardowe leczenie onkologiczne. Celem pracy jest przedstawienie przypadku 62-letniego chorego z cukrzycą typu 2, nadciśnieniem tętniczym oraz dną moczanową w wywiadzie, bólem nadbrzusza i utratą masy ciała. W wykonanych badaniach obrazowych TK i MR jamy brzusznej uwidoczniono obecność dużej, heterogenicznej litotrzebiowatej masy w obrębie głowy trzustki o niejednorodnym wzmocnieniu kontrastowym oraz obszarami płynowymi. Guz powodował naciekanie przylegającej części dwunastnicy. W trakcie zastosowanej chemioterapii w kontrolnym badaniu TK i MR (po 9 miesiącach) uzyskano zmniejszenie wymiarów guza oraz postępujący odczyn desmoplastyczny. W kolejnych badaniach (po 12 miesiącach) pomimo dalszego zmniejszenia wymiarów guza uwidoczniono bezpośredni naciek na poprzecznicę oraz powiększone węzły chłonne krezki. Mięsak polimorficzny trzustki jest nowotworem o niskiej częstości występowania i złym rokowaniu. Diagnostyka obrazowa, obejmująca TK i MR, odgrywa kluczową rolę w ocenie charakterystyki zmiany, jej granic oraz ewentualnego naciekania sąsiednich struktur. Mięsak polimorficzny trzustki diagnozowany jest zazwyczaj w zaawansowanym stadium, co ogranicza możliwości leczenia chirurgicznego. Chemio- i radioterapia wykazują ograniczoną skuteczność, co wskazuje na potrzebę dalszych badań nad możliwościami leczenia.

Prawo i jakość w pracowniach radiologicznych

Joanna Maciocha

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny im. św. Rafała w Czerwonej Górze

Celem prezentacji jest analiza znaczenia przepisów prawa, w tym ustawy Prawo atomowe, w kontekście jakości wykonywania procedur radiologicznych. Omówienie kluczowych regulacji prawnych oraz ich wpływu na bezpieczeństwo pacjentów i personelu medycznego, zwrócenie szczególnej uwagi na konieczność ścisłej współpracy między członkami zespołów multidyscyplinarnych w pracowniach diagnostycznych (elektroradiologa – lekarza radiologa – fizyka medycznego). Dodatkowo podkreślenie istotności zgodności procedur wewnętrznych z obowiązującymi przepisami, która ma bezpośredni wpływ na minimalizację ryzyka złego wykonania procedury radiologicznej oraz poprawę efektywności diagnostyki obrazowej. Wskazanie, że nieznanomość prawa może prowadzić do nieprawidłowości w praktyce radiologicznej, a priorytetem zawsze powinno być dobro pacjenta.

Choroba Olliera u 4-latki – opis przypadku i analiza piśmiennictwa

Ewa Podgórska, Laura Pakuła, Beata Zalewska-Szajda,
Wojciech Modzelewski, Jacek Robert Janica

Uniwersytecki Dziecięcy Szpital Kliniczny w Białymstoku – Zakład
Diagnostyki Obrazowej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład
Radiologii Dziecięcej

Choroba Olliera to rzadkie wrodzone zaburzenie układu kostnego, które najczęściej występuje u dzieci poniżej 10. roku życia. Charakteryzuje się obecnością mnogich chrząstniaków (*enchondromata*), które najczęściej występują w kościach długich kończyn, choć mogą pojawić się również w innych częściach szkieletu. *Enchondromata* są łagodnymi nowotworami, jednak w około 40% przypadków mogą przekształcić się w chrząstniakomięsaki. Przedstawiono przypadek 4-letniej dziewczynki, u której stwierdzono trudności w chodzeniu, nieprawidłowe ustawienie prawej kończyny dolnej oraz różnicę w długości kończyn. Nie zgłaszała dolegliwości bólowych. W wykonanych badaniach RTG, TK oraz MR kończyn dolnych stwierdzono rozległe zmiany destrukcyjne w kościach prawej kończyny dolnej. Badanie TK wykazało obszary zniszczenia kości udowej oraz kości strzałkowej z obecnością trójkąta Codmana. Dodatkowo w badaniu MR zaobserwowano masy miękkotkankowe mogące odpowiadać chrząstniakomięsakowi. Badanie histopatologiczne wycinków z kości udowej i strzałki prawej potwierdziło obecność chrząstniaków i wykluczyło charakter złośliwej zmiany. Przeprowadzone badania obrazowe (RTG, TK, MR) pozwoliły na zdiagnozowanie choroby Olliera z zajęciem wielu kości, z dominującą zmianą w obrębie kości udowej oraz strzałkowej prawej, a badanie histopatologiczne wykluczyło złośliwy charakter zmian. Choć zmiany miały charakter łagodny, konieczne jest dalsze monitorowanie pacjentki ze względu na ryzyko przekształcenia zmian w chrząstniakomięsaka.

Long-Term Clinical Outcomes of 3D-Printed Subperiosteal Implants for Severe Maxillary Atrophy

Jan Łoginoff

Uniwersytet Medyczny w Łodzi – II Zakład Radiologii i Diagnostyki
Obrazowej w Łodzi

Subperiosteal implants have gained renewed interest due to advancements in digital technology and additive manufacturing. Initially introduced in the 1940s for severe jawbone atrophy, these implants faced challenges such as poor fit, mobility, and infection. Recent improvements in custom-designed direct metal laser sintering (DMLS) titanium alloys offer a viable alternative for severe maxillary atrophy cases unsuitable for conventional implants. This retrospective study evaluates the long-term clinical outcomes of DMLS maxillary subperiosteal implants over a 10-year follow-up. Ten patients with Cawood and Howell Class IV-VI maxillary bone loss received custom implants between 2015 and 2025. The implants were designed based on CT data using CAD/CAM software and manufactured via a DMLS process. Postoperative evaluation involved radiological imaging and clinical assessment of implant stability, complications, and survival rates. Eight implants remained functional, while two required removal due to inadequate fit and recurrent infections. Notably, orthopantomography (OPG) in both cases of implant failure initially showed no signs of bone resorption or inflammation; however, follow-up cone-beam computed tomography (CBCT) revealed bone resorption and inflammatory changes. Radiological follow-up confirmed stable bone levels with minimal resorption in surviving implants. Early complications, such as mild swelling, resolved without affecting function, and late complications were rare. All four implants placed in 2015 remained intact and functional at the 10-year mark. Custom-designed DMLS titanium subperiosteal implants demonstrate excellent long-term outcomes for severe maxillary atrophy, providing a reliable alternative to bone augmentation.

Ocena potencjalnych predyktorów nasilenia stenozы aortalnej przed planowanym zabiegiem TAVI w wielorzędowej tomografii komputerowej serca z bramkowaniem EKG w grupie pacjentów z dwupłatkową oraz trójpłatkową zastawką aortalną

Piotr Machowiec, Piotr Przybylski, Elżbieta Czekajska-Chehab, Andrzej Tomaszewski

Uniwersytet Medyczny w Lublinie – I Zakład Radiologii Lekarskiej, USK4 w Lublinie – Zakład Radiologii i Medycyny Nuklearnej, USK4 w Lublinie – Kliniczny Oddział Kardiologii, Rehabilitacji Kardiologicznej, Chorób Wewnętrznych z Pododdziałem Intensywnej Opieki Kardiologicznej

Wprowadzenie: W ostatnich latach zauważalnie wzrasta odsetek liczby zabiegów TAVI wykonywanych coraz częściej również u pacjentów z dwupłatkową zastawką aortalną (DZA). Analiza wskaźnika uwapnienia zastawki aortalnej stanowi uzupełniającą metodę oceny ciężkości stenozы aortalnej w stosunku do echokardiografii, przy czym jej zaletą jest niezależność wpływów hemodynamicznych oraz warunków obciążenia serca.

Cel: Celem pracy jest analiza użyteczności wybranych parametrów predykcyjnych, możliwych do uzyskania w badaniu wielorzędowej tomografii serca, do oceny ciężkości zwężenia zastawki aortalnej, z uwzględnieniem morfologii zastawki aortalnej.

Materiał i metody: Analizie retrospektywnej poddano grupę 210 pacjentów z istotną stenozą aortalną stwierdzoną w badaniu echokardiograficznym, po 105 z dwupłatkową i trójpłatkową zastawką aortalną (DZA i TZA), u których przed planowanym zabiegiem TAVI wykonano badanie wielorzędowej TK serca z bramkowaniem EKG. Dokonano oceny wartości predykcyjnych kilku parametrów uzyskanych w TK, m.in. objętości lewego przedsionka, parametrów funkcji lewej komory oraz morfologii zastawki z oceną wskaźnika Agatstona.

Wyniki: Stwierdzono tendencję do wyższych wartości wskaźnika Agatstona dla zastawki aortalnej dwupłatkowej w porównaniu z zastawką trójpłatkową (suma rang 11832 vs 10323), jednak różnice te nie spełniły ścisłych kryteriów istotności ($p = 0,08$). Zaobserwowano stosunkowo silną ujemną korelację pomiędzy wskaźnikiem uwapnienia zastawki aortalnej a polem otwarcia zastawki aortalnej w grupie z TZA ($R = -0,692, p < 0,001$), dla DZA siła korelacji była niższa ($R = -0,472, p < 0,001$). W większym stopniu różniła się moc predykcyjna tego wskaźnika dla obu typów zastawki ($R^2 = 0,474$ vs $R^2 = 0,215$).

Wnioski: Wskaźnik uwapnienia zastawki aortalnej wykazuje zróżnicowanie mocy predykcyjnej w ocenie nasilenia stenozы aortalnej pomiędzy grupami DZA i TZA,

dlatego szczególnie u pacjentów z DZA przy kwalifikacji do TAVI celowa wydaje się analiza innych parametrów morfologicznych i funkcjonalnych, możliwych do uzyskania w TK.

Embolic shower – opis przypadku 88-letniej kobiety z infekcyjnym zapaleniem wsierdza

Paulina Sobstyl, Jan Sobstyl

MSWiA Lublin – Dział Diagnostyki Obrazowej, USK nr 4 w Lublinie –
Kliniczny Oddział Chirurgii Naczyniowej

Embolic shower to termin radiologiczny, który odnosi się do charakterystycznego wzorca udaru niedokrwiennego, polegającego na licznych, drobnych, rozsianych ogniskach niedokrwiennych, pojawiających się jednocześnie lub w krótkich odstępach czasu. W diagnostyce *embolic shower* kluczową rolę odgrywają badania obrazowe, szczególnie MR z obrazowaniem zależnym od dyfuzji (DWI). W niektórych przypadkach, gdy zmiany są wystarczająco duże lub zawierają zwapnienia, mogą być widoczne również w TK. Najczęstszym źródłem zatorów prowadzących do *embolic shower* jest serce, jako powikłanie np. migotania przedsionków lub infekcyjnego zapalenia wsierdza, oraz łuk aorty, zwłaszcza w przypadku miażdżycy. Celem pracy jest przedstawienie przypadku 88-letniej pacjentki przyjętej na Oddział Kardiologii z powodu osłabienia i duszności. Pacjentka przeszła przeszskórną implantację zastawki aortalnej (TAVI) w 2018 roku z powodu zaawansowanej stenozы aortalnej. W wywiadzie występowały także epizody napadowego migotania przedsionków. Na podstawie przezpręłykowego badania echokardiograficznego stwierdzono ciężkie zwężenie protezy aortalnej oraz mobilne wegetacje w okolicy podstawy tylnego płata zastawki mitralnej, co sugerowało infekcję. W dalszym toku diagnostyki wykonano pozytonową tomografię emisyjną (PET), która potwierdziła obecność infekcyjnego zapalenia wsierdza (IZW) na zastawce mitralnej. Rozpoczęto celowaną antybiotykoterapię mającą na celu eliminację zakażenia. W związku z pogarszającym się stanem neurologicznym pacjentki wykonano badanie MR głowy, w którym stwierdzono liczne mikroudary, znane jako *embolic shower*, oraz obecność zatorów septycznych z formującymi się mikroropniami. Zmiany te były wynikiem rozsiewu zakażenia z serca do ośrodkowego układu nerwowego.

Inwazja lewego przedsionka serca u pacjenta z nowotworem płuca – opis przypadku

Paulina Sobstyl, Jan Sobstyl, Michał Sojka

MSWiA Lublin – Dział Diagnostyki Obrazowej, USK nr 4 w Lublinie – Kliniczny
Oddział Chirurgii Naczyniowej

Rak płuca pozostaje jednym z najczęstszych i najbardziej śmiertelnych nowotworów na świecie. Bezpośredni nacieki guza do struktur serca, w szczególności do lewego przedsionka, jest rzadkim, ale poważnym powikłaniem, które często wskazuje na zaawansowane stadium choroby. Może prowadzić do groźnych następstw, takich jak zaburzenia hemodynamiczne, zatory obwodowe oraz udary niedokrwienne. Celem pracy jest przedstawienie przypadku pacjenta z naciekiem lewego przedsionka przez raka płuca, powikłanego rozległym niedokrwiennym udarem lewopółkulowym oraz omówienie dostępnych metod diagnostycznych. 70-letni mężczyzna, palacz z wieloletnią przewlekłą obturacyjną chorobą płuc oraz nadciśnieniem tętniczym w wywiadzie, został przyjęty na Szpitalny Oddział Ratunkowy z objawami nagłego osłabienia prawej połowy ciała oraz afazji. W wykonanych badaniach TK i MRI głowy uwidoczniono rozległy lewopółkulowy udar niedokrwienny w fazie ostrej. Z powodu wysokich poziomów D-dimerów i nieprawidłowego obrazu płuc w badaniu RTG klatki piersiowej wykonano badanie angio-TK w protokole zatorowości, które wykazało nacieki nowotworowy oskrzela płuca lewego z bezpośrednim naciekiem lewego przedsionka serca i obturacją żyły płucnej dolnej lewej. Bezpośrednia inwazja guza do lewego przedsionka stanowi rzadką, ale potencjalnie śmiertelną manifestację raka płuca. Może prowadzić do powikłań zakrzepowo-zatorowych, w tym udaru mózgu, co znacznie pogarsza rokowanie pacjentów. Diagnostyka opiera się na badaniach obrazowych, takich jak TEE, TK i MRI serca (CMR), natomiast leczenie zależy od zaawansowania choroby i obejmuje leczenie paliatywne, chemioterapię, immunoterapię lub radioterapię.

Analiza brzegów i zwapnień w różnicowaniu zmian ogniskowych tarczycy na podstawie obrazów B-mode USG

Hanna Piotrkowska-Wróblewska,
Katarzyna Dobruch-Sobczak, Agnieszka Żyłka,
Piotr Karwat, Jerzy Litniewski

Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN – Zakład Ultradźwięków,
Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy
Instytut Badawczy – Warszawa

Wprowadzenie: Diagnostyka różnicowa zmian ogniskowych w tarczycy i kwalifikowanie ich do biopsji cieniowej opierają się na badaniu USG. W pracy poddano analizie ilościowej cechy obrazów B-mode zmian, takich jak brzegi i zwapnienia, które są cechami o wysokiej dokładności diagnostycznej w klasycznej ocenie.

Cel: Celem pracy była ocena przydatności tych parametrów w różnicowaniu łagodnych i złośliwych guzów tarczycy.

Materiał i metody: Analizie poddanych zostało 356 obrazów USG (226 raków tarczycy, 130 zmian łagodnych) pochodzących od 178 pacjentów. W ocenie brzegów analizowano gradient i entropię, określające ostrość przejść tonalnych oraz stopień niejednorodności. W ocenie zwapnień analizie poddano ich liczbę oraz rozmieszczenie. Dla każdej zmiany wyznaczony został pierścień (*ring*) wokół marginesu, na podstawie którego dokonano analizy gradientu oraz entropii tekstury. Zwapnienia zostały sklasyfikowane jako mikro ($\leq 1,2$ mm) i makro ($> 1,2$ mm). Oceniona została ich liczba oraz rozmieszczenie (brak, obwodowe, centralne, mieszane). Klasyfikacja została przeprowadzona metodą k-najbliższych sąsiadów (*k-nearest neighbors*), a skuteczność oceniono za pomocą wskaźnika AUC (*area under curve*).

Wyniki: W zmianach złośliwych stwierdzona została większa nieregularność marginesów, wyższa wartość gradientu i entropii oraz częstsza obecność występowania mikrozwapnień. Uwzględnienie wszystkich parametrów pozwoliło na uzyskanie AUC = 0,89. W metodzie kNN czułość wyniosła 0,93, swoistość 0,81.

Wnioski: Ocena ilościowa marginesów i zwapnień w obrazach USG jest obiecującym narzędziem w różnicowaniu zmian ogniskowych tarczycy.

Korelacja zmian objętości mózgu i jego poszczególnych obszarów z oceną kliniczną pacjentów chorujących na stwardnienie rozsiane

Zuzanna Nogaj, Jakub Gąbka, Aleksandra Wróbel,
Aleksandra Lamparska, Martina Melini, Sylwia Antczak,
Marcin Stański, Katarzyna Karmelita-Katulska

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – Wydział Lekarski, Uniwersytecki Szpital Kliniczny w Poznaniu – Katedra Radiologii Ogólnej i Neuroradiologii

Stwardnienie rozsiane (SM) to autoimmunologiczna choroba demielinizacyjna ośrodkowego układu nerwowego (OUN), której diagnoza opiera się na objawach klinicznych i radiologicznych. Kluczowe do monitorowania progresji choroby i skuteczności leczenia są zarówno ocena stanu pacjenta w Rozszerzonej Skali Niepełnosprawności (EDSS), jak i rezonans magnetyczny (MR). Pomocną metodą jest także morfometria oparta na woksela (VBM), umożliwiająca ocenę zmian objętości struktur OUN. Celem badania było wykazanie korelacji między zmianami objętości wybranych struktur mózgu a stanem klinicznym pacjenta ocenianym w skali EDSS oraz identyfikacja obszarów, których objętość zmienia się w największym stopniu u pacjentów leczonych z powodu SM. Badanie retrospektywne objęło 40 pacjentów w wieku 18–60 lat, którzy dwie ostatnie wizyty kontrolne odbyli w 2022 i 2024 roku. W programie AI-Rad Companion Brain (Siemens Healthineers GmbH, Erlangen, Germany) generowano wyniki VBM na podstawie badania MR w sekwencji T2, manualnie liczono ilość zmian oraz wymiary największej z nich, a także pozyskiwano dane kliniczne pacjentów. Do analizy statystycznej użyto programu Statistica. Wyniki obu badań wskazują na negatywną korelację między punktacją EDSS a objętością istoty szarej mózgu (GM) oraz istoty szarej kory mózgu (Cortical GM). Sugerują także pozytywną korelację punktacji EDSS ze zmianami w istocie białej (WMAb). Najbardziej istotne statystycznie zmiany objętości między badaniami występowały w korowej GM, szczególnie w płatach potylicznych. Wykazano, że istnieje korelacja parametrów morfometrii mózgu i jego poszczególnych struktur z danymi klinicznymi, w tym z wynikami w skali EDSS. Dalsze badania są konieczne, aby mogły mieć one znaczenie w praktyce leczenia pacjentów z SM.

Powikłane zapalenie pęcherzyka żółciowego z wytworzeniem ropnia w powłokach jamy brzusznej – opis przypadku

Paulina Sobstyl, Jan Sobstyl

MSWiA Lublin – Dział Diagnostyki Obrazowej, USK nr 4 w Lublinie – Kliniczny Oddział Chirurgii Naczyniowej

Ostre zapalenie pęcherzyka żółciowego jest powszechną chorobą, jednak jego powikłania, takie jak perforacja, stanowią rzadkie, ale poważne zagrożenie dla życia pacjenta. Ropień pęcherzykowo-skórny (CCA – *cholecystocutaneous abscess*) należy do wyjątkowo rzadkich komplikacji, najczęściej pojawiających się w wyniku kamicy żółciowej lub przewlekłego, nieleczonego zapalenia pęcherzyka żółciowego. Celem pracy jest przedstawienie przypadku 72-letniej pacjentki, która zgłosiła się na Szpitalny Oddział Ratunkowy z powodu powiększenia obwodu brzucha. W wykonanych badaniach obrazowych (USG oraz TK jamy brzusznej) stwierdzono perforację pęcherzyka żółciowego z przetoką pęcherzykowo-skórną i wytworzeniem ropnia w powłokach jamy brzusznej o wielkości $10 \times 12 \times 17$ cm. Ze względu na zaawansowany stan zapalny wdrożono leczenie operacyjne – cholecystektomię, ewakuację ropnia oraz drenaż pochewki mięśnia prostego i tkanki podskórnej. Pooperacyjnie zastosowano antybiotykoterapię oraz intensywny nadzór kliniczny, co doprowadziło do stopniowej poprawy stanu pacjentki. Perforacja pęcherzyka żółciowego jest wynikiem wzrostu ciśnienia w jego świetle oraz uszkodzenia nabłonka, które powstaje na skutek długotrwałej niedrożności przewodu pęcherzykowego. W odpowiedzi na uszkodzenie komórek dochodzi do uwalniania fosfolipaz, które uszkadzają okoliczne błony komórkowe. Proces ten wywołuje intensywną reakcję zapalną, prowadząc do martwicy błony śluzowej pęcherzyka oraz zaburzenia jego ukrwienia. Istnieje wiele czynników zwiększających ryzyko perforacji pęcherzyka żółciowego. Należą do nich m.in. nowotwory, urazy, długotrwałe stosowanie steroidów oraz podeszły wiek, miażdżyca, choroba wieńcowa, schorzenia sercowo-płucne, cukrzyca, choroby tkanki łącznej oraz otyłość.

Minimalizacja dawki promieniowania w pediatrycznej tomografii komputerowej – wyzwania i możliwości

Tomasz Bylicki

Wojewódzki Szpital Dziecięcy w Bydgoszczy – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Tomografia komputerowa (CT) jest jedną z kluczowych metod diagnostyki obrazowej w pediatrii, jednak jej stosowanie wiąże się z narażeniem pacjentów na promieniowanie jonizujące. Dzieci są szczególnie wrażliwe na jego skutki, co wynika z ich większej radiosensytywności i dłuższego czasu życia, w którym mogą ujawnić się potencjalne konsekwencje ekspozycji. W związku z tym optymalizacja dawki promieniowania w badaniach CT stanowi istotne wyzwanie kliniczne i technologiczne. W pracy przedstawione zostaną najnowsze strategie redukcji dawki w tomografii komputerowej dzieci, obejmujące zarówno optymalizację parametrów technicznych badania, jak i zaawansowane technologie przetwarzania obrazów. Omówione zostaną m.in. zasady optymalizacji dawki w CT pediatrycznym, w tym koncepcja ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) oraz aktualne wytyczne międzynarodowe. Modyfikacje parametrów skanowania, takie jak redukcja napięcia i natężenia prądu lampy rentgenowskiej, zastosowanie protokołów niskiej dawki oraz dynamiczne modulowanie prądu. Zaawansowane algorytmy rekonstrukcji obrazu, w tym rekonstrukcja iteracyjna i techniki oparte na sztucznej inteligencji, które pozwalają na uzyskanie wysokiej jakości obrazów przy znaczącej redukcji dawki promieniowania. Zastosowanie osłon ochronnych i alternatywnych technik obrazowania, takich jak ultrasonografia (USG) i rezonans magnetyczny (MRI), które mogą stanowić alternatywę dla CT w wybranych wskazaniach. Wyzwania kliniczne i organizacyjne związane z wdrażaniem strategii optymalizacji dawki w różnych ośrodkach diagnostycznych, w tym rola edukacji personelu medycznego i pacjentów. Praca ma na celu przedstawienie praktycznych rozwiązań pozwalających na minimalizację dawki promieniowania przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości diagnostycznej obrazów CT u pacjentów pediatrycznych. Zastosowanie nowoczesnych technologii oraz dostosowanie protokołów badania do wieku i masy ciała dziecka stanowi kluczowy element bezpiecznej diagnostyki obrazowej.

Rozległy krwotok podpajęczynówkowy po doustnym spożyciu płynu do silników Diesla (DEF – *diesel exhaust fluid*)

Marcin Elgalal, Jan Łoginoff, Agata Majos

Uniwersytet Medyczny w Łodzi – II Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Płyn do układu wydechowego silników wysokoprężnych (DEF), powszechnie występujący w Europie pod nazwą handlową AdBlue, to środek mający na celu zmniejszenie szkodliwych emisji z pojazdów z silnikami wysokoprężnymi. Jest to klarowny roztwór wodny składający się z 32,5% mocznika i 62,5% wody zdemineralizowanej, dodawany do układów wydechowych pojazdów wyposażonych w katalizator selektywnej redukcji katalitycznej (SCR). Jest ogólnie uważany za substancję nietoksyczną, a przegląd literatury nie wykazał żadnych opublikowanych danych dotyczących przypadków śmiertelnego zatrucia płynem AdBlue. Autorzy opisują przypadek mężczyzny, który z nieznanых przyczyn spożył dużą ilość płynu AdBlue na stacji benzynowej. Niedługo po tym pacjent stracił przytomność, a pogotowie zostało wezwane przez świadków zdarzenia. Podczas przyjęcia do szpitala pacjent był nieprzytomny i został skierowany do Zakładu Radiologii, gdzie wykonano tomografię komputerową głowy bez kontrastu (NECT). Badanie TK wykazało rozległy krwotok podpajęczynówkowy (SAH) tylnego dołu czaszki z dużą ilością krwi w bruzdach mózdzku. Mniej nasilone zmiany o charakterze SAH były również widoczne nadnamiotowo z niewielką ilością krwi w bruzdach obu półkul mózgowych. Po konsultacji neurochirurgicznej zlecono badanie angio-TK tętnic mózgowych, które nie wykazało żadnej patologii naczyniowej. Podczas przyjęcia pacjent został również skierowany na przeglądową tomografię komputerową jamy brzusznej w celu wykluczenia perforacji lub niedrożności przewodu pokarmowego, których nie stwierdzono. Natomiast w tym badaniu uwidoczniło się hiperdensyjny osad w świetle żołądka, jelita cienkiego i jelita grubego. Mocznik reaguje z kwasem solnym, tworząc sól – chlorowodorek mocznika. Postawiono hipotezę, że AdBlue spożyty przez pacjenta zareagował z kwasem solnym obecnym w żołądku, tworząc sól chlorowodoru mocznika. Pacjent został przyjęty na Oddział Intensywnej Terapii. Jego stan stopniowo się pogarszał i 9 dni po przyjęciu postawiono diagnozę śmierci mózgu.

Training Dataset Segmentation for Vertebral AO Fracture Classification

Mateusz Midura, Waldemar T. Smolik, Damian Wanta, Przemysław Wróblewski, Mikhail Ivanenko, Marlena Bereźniak, Marek Gołębiowski

Politechnika Warszawska – Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych – Zakład Elektroniki Jądrowej i Medycznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny – 1. Zakład Radiologii Klinicznej

Introduction: The long-term goal of this study is to develop an AI-based system for classifying acute thoracolumbar fractures using the AO classification. The first step involves creating a structured training dataset. Full-resolution CT scans are computationally impractical, so vertebrae must be segmented from the scans and adapted into standardized input for AI-based fracture classification.

Material and methods: The dataset consists of 370 CT scans from a single medical center (2014-2020), representing a diverse patient population (sex, age, weight, height) and various scan types (different body regions, with or without contrast). Vertebral segmentation is performed using a pre-trained SegResNet model from the Medical Open Network for Artificial Intelligence (MONAI). The segmented vertebrae are enclosed in bounding boxes using 3DSlicer, with size and sampling chosen to match the input format of the classification network. Each data volume includes parts of adjacent vertebrae to support the analysis of distractive and translational fractures (AO type B and C).

Results: In the first phase of the study, we developed a two-step segmentation algorithm. Thoracolumbar vertebrae are initially segmented with MONAI and refined using a pretrained U-Net model. Rectangular bounding boxes of fixed dimensions are placed around each vertebra and interpolated to standardized sizes. These bounding boxes are then used to train the U-Net model, which is iteratively applied to new batches of segmented vertebrae. After each iteration, manual corrections by the radiologist are made, progressively increasing the batch size from 5 to 20, 100, and eventually all 370 scans. The next step is to train a neural network for AO vertebral fracture classification using the segmented bounding boxes and radiologist-assigned labels.

Conclusions: This study developed a two-step segmentation algorithm to create a training dataset for AI-based acute thoracolumbar fracture classification according to the AO. Ongoing work focuses on training the neural network for fracture classification using the segmented dataset.

Rzadka przyczyna niedrożności jelit po laparoskopowej fenestracji limfocele – znaczenie diagnostyki obrazowej

Sylwia Macur, Ewa Wydrzyńska, Patryk Szatkowski, Magdalena Januszewicz

UCK WUM – II Zakład Radiologii Klinicznej

Niedrożność jelit jest istotnym stanem nagłym, a jej rzadkie przyczyny mogą stanowić wyzwanie diagnostyczne. Przepukliny wewnętrzne, zwłaszcza po zabiegach chirurgicznych, należą do rzadkich, lecz potencjalnie poważnych mechanizmów prowadzących do niedrożności. Przedstawiamy przypadek 51-letniego pacjenta po przeszczepieniu nerki, u którego doszło do ostrej niedrożności jelit w wyniku uwięźnięcia pętli jelita cienkiego w otworze po laparoskopowej fenestracji limfocele. Kilka dni po zabiegu pacjent zgłosił narastające bóle brzucha i wymioty. W tomografii komputerowej jamy brzusznej uwidoczniło się cechy niedrożności mechanicznej – rozdęte pętle jelita cienkiego, poziomy płyn oraz uwięźnięcie pętli w otworze po fenestracji, co sugerowało przepuklinę wewnętrzną. Ze względu na zaawansowane objawy pacjent został zakwalifikowany do pilnej laparotomii. Śródoperacyjnie potwierdzono obecność uwięźnionej pętli jelitowej, którą uwolniono, a otwór po fenestracji zamknięto. Pooperacyjny przebieg był bez powikłań. Przypadek ten podkreśla kluczową rolę diagnostyki obrazowej, zwłaszcza tomografii komputerowej, w szybkim rozpoznaniu rzadszych przyczyn niedrożności jelit. W grupie pacjentów po przeszczepieniach i interwencjach chirurgicznych w obrębie jamy brzusznej należy uwzględnić możliwość powstania przepuklin wewnętrznych. Wczesna diagnoza pozwala na szybkie wdrożenie leczenia chirurgicznego i minimalizację ryzyka powikłań.

Pozaczaszkowe malformacje naczyniowe u dzieci i młodzieży w materiale własnym – trudności diagnostyczne i lecznicze

Monika Zająć-Mnich

Kliniczny Szpital Wojewódzki nr 2 w Rzeszowie – Kliniczny Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Wrodzone malformacje naczyniowe to rzadkie wady spowodowane zaburzeniami w procesie powstawania tkanki naczyniowej. Są one zmianami nienowotworowymi, które mogą objawiać się jako dyskretne, często przemijające defekty kosmetyczne, lecz także powodować (z uwagi na swoje rozmiary, lokalizację oraz przebieg kliniczny) poważne skutki czynnościowe, aż do bezpośredniego zagrożenia życia. W zdecydowanej większości malformacji naczyniowych do ustalenia rozpoznania wystarczy szczegółowy wywiad i badanie fizykalne, w niektórych przypadkach jednak konieczne może być wykonanie badań obrazowych lub biopsji. Celem pracy było przedstawienie dwóch pacjentów z położonymi pozaczaszkowo malformacjami naczyniowymi o dużym zasięgu, które sprawiły kłopot zarówno diagnostyczny, jak i leczniczy. Pierwsza pacjentka to dziewczynka, 10 lat, z olbrzymim guzem śródpiersia – w HP – *angiomatosis*, zgłosiła się do IP po zasłabnięciu związanym z wysiłkiem. W badaniach obrazowych uwidoczniło się rozległy guz śródpiersia szerzący się w obręb szyi i jamy brzusznej. W leczeniu zastosowano terapię sirolimusem i propranololem, uzyskując różne efekty na przestrzeni kilku lat obserwacji (leczone od 2017 r.), w trakcie której wystąpiła m.in. zagrażająca życiu tamponada serca. Drugi pacjent to chłopiec, 15 lat, z olbrzymim guzem jamy brzusznej – wstępny wynik HP – zmiana naczyniowa, zgłosił się do IP z powodu bólu w klatce piersiowej. W badaniu USG stwierdzono rozległy guz jamy brzusznej, którego obecność potwierdzono w badaniu TK i zasugerowano naczyniowy charakter. Pacjenta przekazano do ośrodka o wyższej referencyjności, gdzie przeprowadzono nieudaną biopsję i zlecono badania dodatkowe – MR również sugerowało charakter naczyniowy zmiany, a badanie DSA potwierdziło bogate, patologiczne jej unaczynienie pochodzące od głównych odgałęzień aorty brzusznej. Pacjent obecnie w trakcie wielośrodkowych konsultacji.

Zespoły demielinizacyjne z obecnymi przeciwciałami anty-MOG w populacji pediatrycznej – doświadczenia własne

Monika Zając-Mnich

Kliniczny Szpital Wojewódzki nr 2 w Rzeszowie – Kliniczny Oddział Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Postęp w rozwoju diagnostyki obrazowej, coraz większy dostęp do badania metodą rezonansu magnetycznego, a także coraz lepsza współpraca pomiędzy klinicystami a radiologami pozwala na coraz bardziej precyzyjną ocenę charakteru zmian ogniskowych w mózgowiu w populacji pediatrycznej. Nie jest to łatwe zadanie, gdyż wymaga niejednokrotnie analizy szeregu badań obrazowych u jednego pacjenta w kontekście prezentowanych objawów klinicznych oraz korelacji z odchyleniami od stanu prawidłowego w badaniach dodatkowych, z uwzględnieniem odpowiedzi na zastosowaną dotychczas terapię. Glikoproteina mieliny oligodendrocytów (z ang. MOG) występuje wyłącznie w OUN i pomimo iż stanowi jedynie 0,5% mieliny, jej zewnętrzna lokalizacja w osłonce mielinowej daje dogodną domenę dla przeciwciał wiążących i jest potencjalnym celem dla chorób z obecnymi autoprzeciwciałami. Obecność p/c anty-MOG u pacjentów z widocznym w badaniu MR procesem demielinizacyjnym w OUN determinuje objawy kliniczne, przebieg choroby oraz odpowiedź na zastosowaną terapię. Szczególnie ważne jest to w populacji pediatrycznej, gdyż u dzieci p/c anty-MOG występują zdecydowanie częściej niż u dorosłych. W materiale KZRiDO z ostatniego roku mamy sześciu pacjentów z potwierdzoną obecnością przeciwciał anty-MOG, z których jeden pozostający najdłużej w obserwacji prezentuje typowy długoletni proces chorobowy, z okresami remisji i zaostrzeń prezentowanych objawów. Jest to chłopiec, obecnie lat 8, z nawracającymi incydentami zmian demielinizacyjnych w OUN w badaniach MR od 04.2023 r. Zmianom w OUN towarzyszyło zapalenie nerwu wzrokowego po stronie lewej. Po około roku obserwacji oznaczono p/c anty-MOG, stawiając ostateczne rozpoznanie procesu demielinizacyjnego z obecnymi w/w p/c.

From Silica Dust to Lung Transplant: Imaging the Accelerated Progression of Silicosis and Post-Transplant Complications

Łukasz Świeżek, Małgorzata Jelitto, Weronika Bernard, Edyta Szurowska

Gdański Uniwersytet Medyczny – Wydział Lekarski, Gdański Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii, Gdański Uniwersytet Medyczny – Zakład Radiologii

Silicosis is typically diagnosed based on occupational history and radiological findings, with the classic form developing after approximately 20 years of exposure. This case study describes a 27-year-old male who, after just 7 months of silica dust exposure, began showing signs of silicosis shortly thereafter. Within 6 years, his condition progressed to include emphysema, secondary spontaneous pneumothorax, chronic *Mycobacterium* infection and chronic bronchitis. Additionally, he developed an aspergilloma in the right lung. Due to the progression of disease, the patient underwent a left lung transplant; however, his clinical condition deteriorated rapidly. Acute graft rejection occurred within a week post-transplant, and ten months later, he developed aspergillosis in the transplanted lung, possibly due to the persistent aspergilloma in the right lung. Treatment led to improvement in his condition but did not cure the disease. The patient also experienced two episodes of pneumonia with mixed etiology. As graft function worsened and chronic lung allograft dysfunction was suspected, the patient ultimately received a second lung transplant.

Rozpoznanie odmy opłucnowej na podstawie zdjęć rentgenowskich klatki piersiowej przy użyciu sztucznych sieci neuronowych z wykorzystaniem uczenia transferowego

Antoni Zyśk, Kajetan Charzewski, Urszula Natowska-Pietraszek

Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Adama Grucy CMKP – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Głębokie uczenie maszynowe w ciągu ostatniej dekady uległo znacznemu postępowi dzięki nowym architekturom sieci, stale rosnącemu dostępowi do dużych zbiorów obliczeniowych oraz wciąż rosnącej liczbie danych. Radiologia jako dziedzina, w której dane – zarówno obrazy, jak i opisy badań – są przechowywane i przetwarzane w formatach cyfrowych, stanowi doskonały obszar do szerokiego wdrożenia algorytmów uczenia maszynowego zarówno w działalności naukowej, jak i w codziennej praktyce klinicznej. W dziedzinie uczenia maszynowego, opartego na sztucznych sieciach neuronowych, jednym z głównych podejść jest tak zwane uczenie transferowe, polegające na korzystaniu z algorytmów dostępnych *open-source*, uprzednio wytrenowanych na bardzo dużych zbiorach, których proces trenowania wymagał zasobów obliczeniowych często niedostępnych dla większości instytucji oraz dotrenowanie ich – tak zwany *fine-tuning* – na innym zbiorze danych w celu rozwiązania innego problemu. Kolejnym ważnym aspektem jest szeroka dostępność do *open-source* zbiorów danych. W powyższym badaniu przeanalizowaliśmy ponad jedenaście tysięcy obrazów przy użyciu ogólnie dostępnej bazy danych zawierającej zdjęcia rentgenowskie klatek piersiowych, wraz z przypisanymi im etykietami z rozpoznaniem. Przy użyciu transferowego uczenia maszynowego wytrenowaliśmy model w celu detekcji odmy opłucnowej.

Przełamywanie barier w diagnostyce nowotworów – biopsja wewnątrznaczyniowa masy w ŻGD

Julia Krawczyk, Amelia Maciąg

Warszawski Uniwersytet Medyczny – Lekarski

Masy w żyłę główną dolną (ŻGD) są rzadkie i mogą powstawać pierwotnie lub wtórnie do nowotworów. Choć MR i TK są pomocne w ocenie rozmiaru i lokalizacji guza, biopsja jest konieczna do postawienia ostatecznej diagnozy i włączenia odpowiedniego leczenia. Pomimo skuteczności biopsja przezskórna (BP) ogranicza ilość pobranego materiału, a w przypadku silnie unaczynionych guzów może spowodować krwotok, niekiedy zagrażający życiu. Wewnątrznaczyniowa biopsja przezskórna (WBP) wydaje się bezpieczniejszą metodą. 20-letni pacjent zgłosił się do Kliniki Endokrynologii celem diagnostyki wykrytego na ambulatoryjnym badaniu TK guza w jamie brzusznej. W MR i TK stwierdzono rozległą, polycykliczną zmianę (161 × 95 × 178 mm). Zmiana tkankowo-torbielowata z rozległymi obszarami rozpadu wywodziła się z wnęki nerki lewej. Liczne patologiczne, otoczone skrzepliną naczynia wrastały do lewej ż. nerkowej (LŻN) i ŻGD. Z uwagi na silne unaczynienie guza i ryzyko masywnego krwotoku po BP podjęto decyzję o wykonaniu WBP. Z dostępu przez prawą żyłę szyjną wewnętrzną, przy użyciu cewnika 7F, do światła ŻGD oraz LŻN wprowadzono kleszczyki endomiokardialne. Pozyskano 3 próbki materiału, które przekazano do dalszej analizy. Zabieg w znieczuleniu miejscowym przebiegł bez powikłań. Mikroskopia uwiłoczniała utkanie złośliwego nowotworu zbudowanego z drobnej, okrągłej komórki ze skąpą cytoplazmą. Całość obrazu wraz z barwieniem immunohistochemicznym wskazywała na guz z rodziny *Ewing sarcoma/PNET*. Dokładna diagnostyka zmian w ŻGD może być wyzwaniem nawet dla specjalistów. WBP wydaje się bezpieczną i skuteczną alternatywą, zwłaszcza u pacjentów z dużym ryzykiem powikłań standardowej BP. Wielodyscyplinarna współpraca i rozpowszechnianie świadomości na temat WBP są niezbędne dla wykorzystania tej metody w codziennej praktyce klinicznej. Umożliwi to dokładne rozpoznanie histopatologiczne i immunohistochemiczne oraz doprowadzi do poprawy wyników terapeutycznych.

Różne oblicza *osteomyelitis* kości długich – przegląd przypadków klinicznych z omówieniem objawów w diagnostyce obrazowej

Marta Żelewska

SPSK im. prof. Adama Grucy – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Osteomyelitis (OM), czyli zapalenie obejmujące tkankę kostną oraz szpik kostny, jest stanem chorobowym mogącym prowadzić do poważnych powikłań, w tym rozległej infekcji, martwicy tkanek oraz utraty funkcji kończyn. Stan kliniczny pacjentów cierpiących z powodu *osteomyelitis* jest zależny m.in. od etiologii, chroniczności, występujących czynników ryzyka i dostępnych metod leczniczych. Rolą badań obrazowych w zapaleniach kości jest zarówno rozpoznanie, jak i monitorowanie przebiegu choroby, co realnie wpływa na dalsze postępowanie kliniczne. *Osteomyelitis* nierzadko sprawia trudności diagnostyczne, natomiast analiza informacji klinicznych i cech obrazowych pozwala na postawienie trafnej diagnozy oraz wstępne zdefiniowanie czynnika etiologicznego. Celem pracy jest przedstawienie serii przypadków klinicznych pacjentów z potwierdzonym (na podstawie biopsji bądź badań bakteriologicznych) zapaleniem kości długich oraz zaproponowanie schematu analizy badań obrazowych umożliwiającego skuteczne raportowanie. Szczególną uwagę poświęcono diagnostyce różnicowej zapaleń kości długich o etiologii bakteryjnej oraz nieinfekcyjnej. Uwzględniono przypadki kliniczne (pacjentów dorosłych i pediatrycznych) zapaleń kości długich na tle jatrogennym, w przebiegu infekcji krwiopochodnej oraz CRMO/zespołu SAPHO. Omówiono objawy chorobowe ukazujące się w badaniach obrazowych (RTG, TK, MR), w tym odczyn okostnowy, sklerotyzację tkanki kostnej, powstawanie ropni śródkostnie i w tkankach miękkich. Rozumienie obrazu choroby w zależności od etiologii, lokalizacji procesu zapalnego oraz fazy klinicznej jest niezbędną umiejętnością każdego radiologa, gdyż prawidłowo poprowadzona diagnostyka istotnie wpływa na skuteczność leczenia oraz finalny stan kliniczny pacjenta.

Zastosowanie Wskaźnika Aktywności Rezonansu Magnetycznego (MaRIA) i uproszczonego Wskaźnika Aktywności Rezonansu Magnetycznego (sMaRIA) w chorobie Crohna – doświadczenia i wartość prognostyczna

Joanna Podgórska, Paweł Krzemiński, Paulina Wieszczy, Edyta Zagórowicz

Narodowy Instytut Onkologii – Państwowy Instytut Badawczy – Zakład Radiologii 1, Centrum Medyczne Kształcenia Podyplomowego – Klinika Gastroenterologii, Hepatologii i Onkologii Klinicznej, Narodowy Instytut Onkologii – Państwowy Instytut Badawczy – Kliniki Gastroenterologii Onkologicznej

Wprowadzenie: Wskaźniki MaRIA i sMaRIA zostały opracowane w celu oceny aktywności CD i odpowiedzi na leczenie.

Cel: Celem badania była ocena wartości prognostycznej wskaźników.

Materiał i metody: W okresie od 2016 roku do 2021 roku 106 pacjentów miało wykonaną enterografię MR w celu oceny zaawansowania CD. Częściowo ustrukturalizowane opisy badań zawierały następujące informacje: grubość ściany, długość zmienionego jelita, obecność obrzęku ściany, owrzodzeń, zwężeń, przetok, przerostu tłuszczu i przekrwienia krezki. Dla najbardziej dotkniętej części jelita obliczono wskaźnik MaRIA. Następnie, w 2022 roku, przeszukano elektroniczną dokumentację pod kątem dalszych losów pacjentów. Na podstawie danych zawartych w opisach radiologicznych obliczono dodatkowo uproszczony wynik – sMaRIA.

Wyniki: Grupa badana składała się z 87 pacjentów, średni czas obserwacji wynosił 32 ± 12 miesięcy. W trakcie okresu obserwacji 27 pacjentów (31%) rozpoczęło leczenie anty-TNF- α , 8 pacjentów (9%) wymagało leczenia ogólnoustrojowymi GKS, a 22 pacjentów (25%) przeszło resekcję jelita. W analizie jednoczynnikowej zarówno wyniki MaRIA, jak i sMaRIA dobrze korelowały z CRP i HGB, a także z rozległością choroby, obecnością przetok i zwężeń. Dobrą korelację stwierdzono dla rozpoczęcia leczenia anty-TNF- α i resekcji jelita oraz słabą dla leczenia GKS. Analiza krzywej ROC wykazała, że MaRIA i sMaRIA były podobnie dobrymi predyktorami wdrożenia leczenia anty-TNF- α (AUC = 0,84 vs AUC = 0,85), z optymalną wartością odcięcia MaRIA = 16 (AUC = 0,80), oraz resekcji jelit (AUC = 0,79 i AUC = 0,78, odpowiednio), z optymalną wartością odcięcia MaRIA = 14 (AUC = 0,74). Lepszą skuteczność uzyskano dzięki połączeniu MaRIA i sMaRIA ze zwężeniem jelit (AUC = 0,81 i AUC = 0,84). W przypadku potrzeby leczenia ogóln-

ustrojowymi kortykosteroidami obie skale wykazały słabą zdolność prognostyczną ($AUC = 0,69$ i $AUC = 0,62$).

Wnioski: MaRIA i sMaRIA są skuteczne w prognozowaniu potrzeby leczenia anty-TNF- α i interwencji chirurgicznej. Połączenie wskaźników z obecnością zwężeń może poprawić dokładność prognostyczną.

0176

Analiza dawki i parametrów ekspozycji w radiografii klatki piersiowej. Czy zmiana ustawień systemu AEC może prowadzić do optymalizacji?

Piotr Nowak, Jakub Zarębski, Kamil Katner

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Wydział Nauk o Zdrowiu

Zdjęcie rentgenowskie klatki piersiowej (CXR), pomimo że stanowi jedno z najczęściej wykonywanych badań z zakresu diagnostyki obrazowej, stanowi duże wyzwanie pod względem jakości i optymalizacji dawki. Celem pracy była ocena wartości współczynnika DAP (*dose area product*) i próba jego optymalizacji. Analizie retrospektywnej poddano 100 CXR PA wykonanych aparatem Shimadzu Rad Speed Pro (detektor Vivix-S 4343VW). Analiza obejmowała wartość DAP, parametry ekspozycji oraz pole kolimacji. Po przeanalizowaniu danych zebranych w pierwszej części badania oraz dostępnej literatury podjęto próbę redukcji dawek otrzymywanych przez pacjentów poprzez zmniejszenie docelowej gęstości optycznej radiogramu uzyskiwanego z zastosowaniem systemu automatyki kontroli ekspozycji. Następnie zebrano grupę kolejnych 100 CXR PA i poddano je analizie zgodnej z metodologią w fazie pierwszej badania. Mediana wartości DAP w grupie kontrolnej wyniosła $1,23 \text{ dGy} \cdot \text{cm}^2$, a w grupie badanej $0,91 \text{ dGy} \cdot \text{cm}^2$. Przeciętne wartości DAP, czas ekspozycji oraz współczynnika prądowo-czasowego z grupy badanej i kontrolnej różniły się od siebie w sposób istotny statystycznie ($p < 0,001$), przyjmując przeciętnie niższe wartości w grupie badanej względem grupy kontrolnej. Jednocześnie występowanie wymiarów długości i szerokości stanowiących całe pole czynne detektora ($43,01 \times 43,01 \text{ cm}$) odnotowano w przypadku 109 zdjęć, co stanowi 54,5% analizowanego materiału. Wprowadzone zmiany ustawienia systemu AEC pozwoliły na redukcję wartości DAP. Poprawa jakości radiogramów powinna obejmować nie tylko korektę ustawień aparatu i doboru parametrów ekspozycyjnych, ale także wszystkie pozostałe parametry związane z pracą elektroradiologów wykonujących badanie, takie jak stosowanie kolimacji pre-postprocessingowej.

Synowektomia radioizotopowa w chorobach zapalnych stawów – rola ultrasonografii w wykonaniu procedury

Dominik Skupiński, Bożena Birkenfeld, Oskar Zaremba, Jakub Stenka, Agnieszka Marciniak

Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 1 w Szczecinie – Zakład Medycyny Nuklearnej

Wstęp: Synowektomia radioizotopowa (SR) polega na wstrzyknięciu dostawowym cząstek koloidalnych znakowanych emitującym promieniowanie beta. Efektem jest uzyskanie redukcji przewlekłego stanu zapalnego i wysięku związanego z przerostem błony maziowej w przebiegu reumatoidalnego zapalenia stawów lub innych chorób.

Cel: Celem pracy jest przedstawienie doświadczeń własnych z wykonanych w Zakładzie Medycyny Nuklearnej USK 1 w Szczecinie w latach 2021–2023 terapii SR oraz roli ultrasonografii (USG) w bezpiecznym i skutecznym przeprowadzeniu procedury.

Materiał i metody: Dokonano retrospektywnej analizy 340 procedur SR wykonanych u pacjentów z wysiękami dostawowymi. Oceniano je, biorąc pod uwagę schorzenie podstawowe/etiologię zapalenia, rodzaj lezonego stawu, podawany radiofarmaceutyk, wiek i płeć pacjentów, czas obserwacji po terapii i uzyskane efekty terapii. Oceniono rolę USG w trakcie wykonywania procedury.

Wyniki: U wszystkich pacjentów skutecznie z użyciem USG podano dostawowo radiofarmaceutyk; u większości pacjentów uzyskano dobrą reakcję na zastosowane leczenie.

Wnioski: SR jest wartościową metodą terapeutyczną u pacjentów z zapaleniami stawów o różnorodnej etiologii pozwalającą zmniejszyć dolegliwości. USG jest bardzo dobrą metodą do lokalizacji bezpiecznego miejsca podania radiofarmaceutyku dostawowo.

Nietypowy przebieg zapalenia jąder o etiologii wirusowej – opis przypadku

Daria Szymaniuk, Maciej Janica

Wojewódzki Szpital Zespolony im. Jędrzeja Śniadeckiego w Białymstoku – Dział Diagnostyki Obrazowej

Pacjent, 31 lat, zgłosił się na SOR z powodu utrzymującego się od 2 dni bólu jąder, dodatkowo podawał przed 6 dniami ból gardła z towarzyszącą gorączką do 39°C. Wśród domowników potwierdzono infekcję wirusem Coxsackie (choroba dłoni, stóp i jamy ustnej). W badaniu USG w obu jądrach uwidoczono hypoechogeniczne, lite, okrągłe obszary bez cech unaczynienia w opcji SMI. Otaczający mięsz jąderek wykazywał wzmożony przepływ naczyniowy o podwyższonym oporze RI ~0,75. W badaniach laboratoryjnych niewielkie podwyższenie CRP, WBC oraz badanie ogólne moczu bez odchyleń. W diagnostyce różnicowej uwzględniono nacieki zapalne, zmianę nowotworową oraz obszary martwicy. Po zastosowaniu antybiotykoterapii zalecono kontrolne badania laboratoryjne oraz USG. W 4. dobie od pobytu na SOR w USG uwidoczono ogniska płynowe w częściach centralnych, poprzednio opisywanych jako lite, oraz obniżenie oporu przepływu w otaczającym mięszu jąderek (RI ~0,6). W badaniach laboratoryjnych ujemne wyniki markerów nowotworowych (AFP, β -HCG, LDH) oraz normalizacja CRP. W badaniu wykonanym po 2 tygodniach obszary naciekowe uległy ograniczeniu i upłynnieniu. Po miesiącu wykazano zmniejszenie obszarów naciekowych, a po 5 miesiącach – prawidłowy obraz jąderek. Zapalenie jąder wywołane wirusem Coxsackie w zależności od fazy choroby w badaniach obrazowych może imitować zmiany w przebiegu chorób limfoproliferacyjnych lub martwiczych. W literaturze opisano jedynie kilka podobnych przypadków obustronnych nacieków jąderek prowadzących u części pacjentów do nieuzasadnionej orchidektomii z potwierdzonym patomorfologicznie brakiem zmian martwiczych i nowotworowych. W korelacji z danymi literaturowymi i obrazem klinicznym pacjenta zdecydowano o ścisłej kontroli mięszu jąderek w badaniu USG, unikając działań inwazyjnych.

Dixon MRI-based quantitative parameters of orbital tissues in patients with corticosteroid-resistant thyroid eye disease treated with tocilizumab

Paulina Cyngot, Joanna Podgórska, Joanna Rymuza, Marlena Bereźniak, Magdalena Januszewicz, Tomasz Bednarczuk

Medical University of Warsaw – 2nd Department of Clinical Radiology,
Medical University of Warsaw – Department of Internal Medicine and Endocrinology

Introduction: Thyroid eye disease (TED) is an autoimmune condition linked to Graves' disease, affecting orbital tissues like extraocular muscles (EOMs), intraorbital fat (IF) and lacrimal glands (LGs). In the active phase, intravenous corticosteroids are the first-line treatment. For corticosteroid-resistant TED, subcutaneous tocilizumab (TCZ) – a monoclonal antibody targeting the IL-6 receptor – can be used. The aim of this study was to evaluate on MRI quantitative parameters of orbital tissues in corticosteroid-resistant TED patients before and after TCZ treatment.

Material and methods: A single-center prospective study of patients from March 2021 to January 2025 with active, moderate-to-severe steroid-resistant TED treated with TCZ. Dixon MRI multiparametric assessment of orbital tissues was performed before and after treatment. The maximum, mean and minimum values of the signal intensity ratio (SIR) of EOMs, IFs and LGs were measured. The collected absolute values SI were normalized to SIR by mean SI of ipsilateral temporal muscle and brain white matter. Exophthalmos, EOMs thickness and orbital fat thickness was also evaluated.

Results: Twenty patients (40 orbits; 9 males, 11 females, mean age 54.7 years) were included. Before treatment, the mean inferior rectus muscle (IRM) thickness was 7.9 mm and medial rectus muscle (MRM) was 7.2 mm. After TCZ therapy, the thickness reduced to 6.8 mm and 6.4 mm, respectively. IRM and MRM thickness and SIR_{max} and SIR_{mean} were significantly ($p < 0.05$) lower after TCZ therapy compared to values before TCZ therapy. Reduction of exophthalmos correlated with a decrease in IRM and MRM thickness and Barrett's index.

Conclusions: MRI is useful imaging modality for monitoring orbital tissue changes and treatment response in corticosteroid-resistant TED treated with TCZ. Significant changes in the SIR, thickness of EOMs and exophthalmos were observed in MRI after TCZ treatment.

Encefalopatia metaboliczna wywołana połączeniem leków hipoglikemizujących: opis przypadku

Agata Bujko-Małkiewicz, Anna Jasińska, Karol Dreżewski, Michał Błaszczak

Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Klinika Radiologii, Radioterapii i Medycyny Nuklearnej, Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Klinika Neurologii

Wprowadzenie: Encefalopatia hipoglikemiczna jest rzadkim, ale poważnym stanem neurologicznym wynikającym ze znacznego zmniejszenia stężenia glukozy we krwi. W niniejszym artykule opisujemy przypadek encefalopatii hipoglikemicznej wywołanej połączeniem semaglutyny i sibutraminy. Oba leki stosowane są w leczeniu otyłości.

Opis przypadku: Pacjentka, 36 lat, została przyjęta do szpitala z powodu nagłych zaburzeń świadomości, poprzedzonych dwudniową gorączką. Badanie TK mózgowia było prawidłowe. W pierwszym badaniu MR widoczne były niewielkie zmiany w hipokampach. Włączono leczenie przeciwwirusowe, przeciwbakteryjne oraz steroidoterapię. W trakcie hospitalizacji stwierdzono znaczne zmniejszenie stężenia glukozy we krwi oraz w płynie mózgowo-rdzeniowym. Informacje uzyskane od rodziny wskazywały, że pacjentka samodzielnie i bez wskazań medycznych stosowała połączenie semaglutyny z sibutraminą. Kolejne badanie MR mózgu wykazało zwiększoną restrykcję dyfuzji istoty szarej kory mózgu, hipokampów oraz dróg korowo-rdzeniowych. W toku procesu diagnostycznego wykluczono choroby wirusowe i autoimmunologiczne. Pacjentka została wyrównana metabolicznie i wypisana do ośrodka opieki w stanie stabilnym ciężkim, z nieodwracalnym uszkodzeniem OUN. Przypadek ten podkreśla potencjalne ryzyko hipoglikemii w wyniku łączenia semaglutyny z innymi lekami hipoglikemizującymi, co może prowadzić do encefalopatii metabolicznej.

Wnioski: Prezentowany przypadek ilustruje potencjalne zagrożenia neurologiczne wynikające z przedawkowania długodziałających leków hipoglikemicznych. Podkreśla również potrzebę monitorowania bezpieczeństwa stosowania tych leków.

Rak kosmówki – przebieg choroby i trudności diagnostyczne: opis przypadku

Maciej Janica, Daria Szymaniuk

Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Wojewódzki Szpital Zespolony im. Jędrzeja Śniadeckiego w Białymstoku – Dział Diagnostyki Obrazowej

Rak kosmówki jest jedną z jednostek chorobowych z grupy ciężkiej choroby trofoblastycznej, charakteryzującą się skłonnością do przerzutowania drogą krwionośną z tworzeniem malformacji naczyńskich skłonnych do krwawień. Przedstawiono przypadek 41-letniej kobiety, która zgłosiła się do poradni neurologicznej z powodu bólu głowy. W wykonanym badaniu MR głowy stwierdzono drobny, niespecyficzny obszar wzmocnienia kontrastowego w obrębie mózgowia. Po dwóch tygodniach pacjentka została przyjęta do szpitala w stanie ciężkim z powodu utraty przytomności, nudności i wymiotów. W badaniu TK stwierdzono dwa krwaki śródmózgowe. W angio-TK nie stwierdzono zmian patologicznych w obrębie naczyń. Oba krwaki zostały usunięte. W badaniu histopatologicznym stwierdzono obecność drobnej malformacji tętniczo-żylnych. W toku dalszej diagnostyki wykryto masę guzową w obrębie płuca prawego – bez uchwytanych zmian w obrębie drzewa oskrzelowego w badaniu bronchoskopowym. W trakcie hospitalizacji chora była operowana kilkakrotnie z powodu krwawień do jamy brzusznej. Podczas pobytu na OIT pacjentka zgłosiła możliwość ciąży. Poziom β hCG wynosił 36201 mIU/ml bez widocznego zarodka w jamie macicy. Postawiono wstępną diagnozę raka kosmówki, która została potwierdzona w badaniu histopatologicznym materiału z wątroby. Pacjentkę przeniesiono do szpitala onkologicznego w celu dalszego leczenia.

EVAR u pacjentów z tętniakiem aorty brzusznej i niedrożnością osi biodrowej

Jan Sobstyl, Michał Sojka, Tomasz Jargiełło

Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Kliniczny Oddział Chirurgii Naczyniowej, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii

Implantacja stentgraftu stanowi powszechną metodę leczenia tętniaków aorty brzusznej (TAB), zwłaszcza u pacjentów obciążonych chorobami współistniejącymi, u których klasyczna operacja wiąże się ze zwiększonym ryzykiem powikłań. Zabieg może być jednak wymagający technicznie, szczególnie w przypadkach współistniejącej niedrożności tętnicy biodrowej wspólnej i/lub zewnętrznej. Celem niniejszej pracy jest omówienie strategii postępowania w takich przypadkach oraz ocena skuteczności i bezpieczeństwa zabiegu. Metoda wewnątrznaczyniowa polega na wprowadzeniu stentgraftu do aorty poprzez tętnice udowe wspólne. Gdy istnieje niedrożność tętnicy biodrowej, konieczne może być jednak zastosowanie technik dodatkowych, takich jak rekanalizacja, angioplastyka balonowa, implantacja stentu biodrowego lub wykorzystanie dostępu przez tętnicę pachową w celu uzyskania stabilizacji systemu. Analiza dostępnych danych wskazuje, że implantacja stentgraftu u pacjentów z TAB i niedrożnością tętnicy biodrowej jest skuteczną metodą leczenia, zapewniającą dobre wyniki w zakresie przeżywalności i utrzymania drożności naczyniowej. Wczesne powikłania, takie jak endoleak czy zakrzepica stentu, są stosunkowo rzadkie i mogą być skutecznie leczone technikami wewnątrznaczyniowymi. Długoterminowe obserwacje wykazują na wysoką skuteczność zabiegu, szczególnie gdy zastosowane zostaną indywidualnie dobrane strategie terapeutyczne. Implantacja stentgraftów u pacjentów z tętniakiem aorty brzusznej i współistniejącą niedrożnością tętnic biodrowych jest możliwa i skuteczna, jednak wymaga starannej oceny anatomicznej oraz wyboru odpowiedniej metody postępowania.

Wpływ stosowanego protokołu na dawkę promieniowania w radiografii klatki piersiowej

Aleksandra Orłowska, Patrycja Onichimiuk, Piotr Nowak, Jacek Janica

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Wydział Nauk o Zdrowiu,
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii,
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku – Zakład Radiologii Dziecięcej

Wypracowanie odpowiedniego protokołu warunkuje zapewnienie balansu pomiędzy dawką otrzymaną przez pacjenta a jakością badania. Celem analizy było porównanie dawki w radiografii klatki piersiowej (KLP) w zależności od stosowanego protokołu. Analizie poddano 100 zdjęć PA KLP wykonanych aparatem Siemens Ysio (SY) wykonanych przy aktywnych dwóch bocznych komorach jonizacyjnych, deklarowanym szczytowym napięciu anodowym (kVp) równym 125 kV i filtracji dodatkowej 0,3 mmCu oraz 100 zdjęć PA KLP wykonanych aparatem United Imaging 780i (UI) wykonanych z wykorzystaniem prawej komory bocznej, kVp równym 119 kV i 0,2 mmCu. Analiza obejmowała parametry ekspozycji, *dose area product* (DAP), wymiary radiogramu oraz wzrost i masę ciała pacjentów na podstawie którego obliczono wskaźnik masy ciała (BMI). Zebrane dane poddano analizie statystycznej przy użyciu programu Statistica 13.3. Wartość kVp w radiogramach wykonanych SI wyniosła we wszystkich przypadkach 124,00 kV, w przypadku UI wartość mieściła się w przedziale 109,00–125,00 (Me = 119,00 Kv).

Ocena szczelności stentgraftów z branczem biodrowym i komfortu życia chorych po wewnątrznaczyniowym leczeniu tętniaków aorty brzusznej i obustronnych tętniaków tętnic biodrowych wspólnych

Jan Sobstyl, Paulina Sobstyl, Tomasz Jargiełło, Michał Sojka

Szpital MSWiA w Lublinie – Dział Diagnostyki Obrazowej, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Zakład Radiologii Zabiegowej i Neuroradiologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie, Uniwersytet Medyczny w Lublinie – Kliniczny Oddział Chirurgii Naczyniowej

Tętniaki aorty brzusznej (TAB) najczęściej lokalizują się w odcinku podnerkowym i występują u 2–4% populacji, a wśród osób powyżej 75. roku życia ich częstość wzrasta do 9%. U 20–30% pacjentów z TAB współistnieją tętniaki tętnic biodrowych (TTB), głównie tętnic biodrowych wspólnych. Celem pracy jest ocena skuteczności i szczelności stentgraftów z branczem biodrowym u pacjentów z TAB i obustronnymi TTB oraz analiza komfortu życia chorych. Oceniono również skuteczność techniczną implantacji oraz częstość występowania zacieku typu II, a także wpływ jednostronnego brancza na ukrwienie obszaru zaopatrywanego przez tętnice biodrowe wewnętrzne. Badaniem objęto 79 pacjentów poddanych implantacji stentgraftów w latach 2009–2020. Średni wiek wynosił 74 lata. Przeprowadzono kontrolne badania obrazowe (USG Doppler, angio-TK) oraz oceniono jakość życia pacjentów. W analizie statystycznej wykorzystano test Shapiro-Wilka i test Wilcozona, przyjmując poziom istotności $p < 0,05$. Implantację skutecznie przeprowadzono u wszystkich pacjentów. Po roku wskaźnik chorych wolnych od zacieku typu I wynosił 98,46%, natomiast skumulowany wskaźnik chorych wolnych od zacieku typu I i II wynosił 96,92%. W 2- i 3-letniej obserwacji nie odnotowano istotnych powikłań, w tym konieczności reinterwencji. Przejściowe chromanie pośladków wystąpiło u 6 pacjentów i ustąpiło w ciągu 6 miesięcy. Leczenie TAB i TTB stentgraftami z branczem biodrowym jest skuteczne i bezpieczne, zapewniając bardzo dobre wyniki techniczne i kliniczne oraz zachowanie komfortu życia pacjentów.

Zastosowanie USG dopplerowskiej i angiografii-TK do identyfikacji perforatorów przed leczeniem złożonych urazów kończyn dolnych z rekonstrukcją tkankową

Kajetan Charzewski, Michał Saganek, Żaneta Nitek, Rafał Garlewicz, Marcin Złotorowicz, Jarosław Czubak, Kamil Kołodziejczyk

Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Adama Grucy CMKP – Zakład Diagnostyki Obrazowej, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Adama Grucy CMKP – Oddział Rekonstrukcyjno-Replantacyjny

Wprowadzenie: Leczenie złożonych urazów kończyn dolnych, takich jak złamania czy zapalenie kości i szpiku z uszkodzeniem tkanek miękkich, wymaga multidyscyplinarnego podejścia.

Cel: Celem badania była ocena skuteczności metod diagnostyki obrazowej w planowaniu rekonstrukcji kości i tkanek miękkich.

Materiał i metody: Badanie objęło 27 pacjentów: 17 z ostrą utratą kości i tkanek miękkich (grupa A) oraz 10 z przewlekłym zapaleniem kości i szpiku (grupa B). Leczenie obejmowało stabilizację kości, cement kostny z antybiotykiem oraz rekonstrukcję tkanek miękkich. Przed operacjami z użyciem płatów skórnych wykonano ultrasonografię dopplerowską i angiografię-TK w celu identyfikacji perforatorów.

Wyniki: W czasie oceny śródoperacyjnej u wszystkich pacjentów potwierdzono przedoperacyjną lokalizację perforatorów dokonaną za pomocą USG i angiografii-TK. Nie stwierdzono rozbieżności pomiędzy USG dopplerowską i angiografią-TK ani wyników fałszywie dodatnich. Średni okres obserwacji pooperacyjnej wyniósł 17,87 miesiąca (grupa A) i 24,4 miesiąca (grupa B). U wszystkich pacjentów osiągnięto zrost kostny bez nawrotów infekcji. Nie stwierdzono martwicy płatów skórnych.

Wnioski: USG dopplerowska jest wystarczającą metodą do przedoperacyjnej oceny unaczynienia płatów skórnych, umożliwiającą określenie nie tylko lokalizacji perforatorów, lecz także ich jakości (prędkość przepływu oraz średnica naczyń). TK komputerowa pozwala na całościową ocenę unaczynienia kończyny oraz jednoczesną ocenę stanu struktur kostnych (rozległość ubytków, obecność martwiaków).

Różnice międzypłciowe w pomiarach morfometrycznych głowy i twarzy na podstawie obrazów rezonansu magnetycznego

Anna Gil, Radosław Chudy, Daniel J. Rams, Monika Ostrogórska

Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Studenckie koło naukowe przy Katedrze Radiologii, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Anatomii, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Radiologii

Cel: Celem niniejszej pracy było przedstawienie różnic między kobietami a mężczyznami w pomiarach wybranych punktów morfometrycznych.

Materiał i metody: Wykonano obrazy rezonansu magnetycznego w sekwencji T1 MPRAGE u 34 zdrowych osób (17 kobiet i 17 mężczyzn) w wieku 20–30 lat o prawidłowym BMI. U każdego uczestnika na podstawie sekwencji obrazów zrekonstruowano trójwymiarowe modele struktur głowy, na których oznaczono punkty antropometryczne i wykonano pomiary morfometryczne. W analizie głowy uwzględniono: wysokość głowy – górną (*vertex-sellion*) i dolną (*sellion-menton*); wysokość twarzy podzieloną na trzy piętra: górne (*trichion-sellion*), środkowe (*sellion-stomion*) i dolne (*stomion-menton*); długość głowy i twarzy, szerokość głowy i twarzy; wysokość wargi górnej i dolnej. Do oceny normalności rozkładu danych wykonano test Shapiro-Wilka. Różnice międzypłciowe analizowano za pomocą testu *t*-Studenta lub testu *U* Manna-Whitneya w przypadku zmiennych niecechujących się rozkładem normalnym. Przyjęto poziom istotności $p < 0,05$.

Wyniki: Ochotnicy płci męskiej wykazywali wyższe wartości w pomiarach: wysokości głowy (223,66 mm vs 205,42 mm, $p < 0,001$), wysokości górnej (100,43 mm vs 92,07 mm, $p < 0,001$) i dolnej (122,61 mm vs 113,35 mm, $p < 0,001$) części głowy, długości głowy (200,17 mm vs 188,45 mm, $p < 0,001$), szerokości głowy (160,70 mm vs 152,59 mm, $p = 0,001$), wysokości twarzy (184,03 mm vs 171,29 mm, $p = 0,005$), wysokości dolnej części twarzy (46,16 mm vs 42,28 mm, $p = 0,037$), długości twarzy (105,65 mm vs 100,47 mm, $p = 0,008$), szerokości twarzy (153,84 mm vs 144,09 mm, $p < 0,001$) oraz wysokości wargi dolnej (43,65 mm vs 38,22 mm, $p = 0,003$). W pomiarach wysokości górnej i środkowej części twarzy nie wykazano istotnie statystycznych różnic międzypłciowych (63,01 mm vs 57,53 mm, $p = 0,06$ i 74,64 mm vs 71,87 mm, $p = 0,09$). Wysokość górnej wargi nie wykazała istotnych różnic między płciami (21,27 mm vs 19,75 mm, $p = 0,08$).

Wnioski: Badani w niniejszej pracy mężczyźni wykazywali statystycznie istotne większe wartości wysokości, długości i szerokości głowy oraz twarzy.

Dymorfizm płciowy w wymiarach nosa zmierzonych na podstawie obrazów rezonansu magnetycznego

Radosław Chudy, Anna Gil, Daniel J. Rams, Monika Ostrogórska

Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Studenckie koło naukowe przy Katedrze Radiologii, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Anatomii, Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Radiologii

Cel: Celem niniejszej pracy było przedstawienie klinicznie istotnych pomiarów antropometrycznych nosa oraz ich dymorfizmu płciowego.

Materiał i metody: Przeprowadzono badania MR w sekwencji T1 MPRAGE u 34 zdrowych osób (17 kobiet i 17 mężczyzn) w wieku 20–30 lat. Na podstawie uzyskanych obrazów wykonane zostały trójwymiarowe modele głowy, na których oznaczono punkty antropometryczne nosa służące do pomiarów morfometrycznych. Uwzględniono pomiary: szerokości nosa, szerokości nasady nosa, szerokości nozdrzy lewego i prawego, wysokości nosa, długości grzbietu nosa, odległości czubka nosa od powierzchni twarzy, kąta nosowo-czołowego (nfra), kąta nosowo-twarzowego (nfca), kąta nosowo-bródkowego (nma) oraz kąta nosowo-wargowego (nlba). Zmienne o rozkładzie normalnym porównano testem *t*-Studenta, a zmienne niecechujące się rozkładem normalnym testem *U* Manna-Whitneya. Wartości $p < 0,05$ uznano jako istotne.

Wyniki: Na podstawie wykonanych pomiarów nosa na obrazach MR wykazano istotne statystycznie różnice międzypłciowe w zakresie tej struktury. Mężczyźni mieli istotnie większe niż kobiety wartości szerokości nosa (39,41 mm vs 34,99 mm, $p < 0,001$) i szerokości nozdrzy (po lewej stronie: 14,84 mm vs 13,16 mm, $p = 0,005$; po prawej stronie: 14,98 mm vs 13,61 mm, $p = 0,017$). Różnice międzypłciowe pomiarów szerokości nasady nosa, wysokości nosa, długości grzbietu i odległości czubka nosa od powierzchni twarzy nie były istotne statystycznie w badanej populacji (odpowiednio: 21,62 mm vs 20,41 mm, $p = 0,20$; 54,34 mm vs 53,88 mm, $p = 0,75$; 46,19 mm vs 45,82 mm, $p = 0,81$ i 20,29 mm vs 20,78 mm, $p = 0,48$). Kąt nfra wykazywał istotne różnice między płciami – wyższe wartości odnotowano u kobiet (140,65° vs 148,82°, $p = 0,003$). Pozostałe 3 analizowane kąty nie wykazały istotnych różnic: nfca (30,28° vs 30,29°, $p = 0,99$), nma (129,06° vs 128,69°, $p = 0,84$), nlba (126,43° vs 126,29°, $p = 0,96$).

Wnioski: W badanej populacji mężczyźni wykazywali istotnie wyższe wartości w szerokości nosa i nozdrzy niż kobiety. U kobiet wykazano wyższe wartości w pomiarach kąta nosowo-czołowego niż u mężczyzn.

Trombektomia mechaniczna w leczeniu zakrzepicy zatok żylnych mózgu – konieczność czy niepotrzebne ryzyko?

Magdalena Knapik, Paweł Brzegowy

Szpital Uniwersytecki w Krakowie – Zakład Diagnostyki Obrazowej

Zakrzepica zatok żylnych mózgu (*cerebral venous thrombosis* – CVT) to relatywnie rzadkie, ale potencjalnie groźne schorzenie, polegające na zakrzepowym zamknięciu zatok żylnych/żył mózgu, co prowadzi do upośledzenia odpływu krwi, powodując w około połowie przypadków udar żylny, co może skutkować poważnymi zaburzeniami neurologicznymi. Choroba ta występuje najczęściej u młodych dorosłych, zwłaszcza u kobiet w okresie rozrodczym, a jej częstość w populacji ogólnej szacuje się na około 3–5 przypadków na milion rocznie. Wśród czynników ryzyka wymienia się wrodzone i nabyte zaburzenia krzepnięcia, infekcje, ciążę, stosowanie antykoncepcji hormonalnej oraz choroby nowotworowe. Historia naturalna CVT jest zmienna i zależy od czasu wdrożenia leczenia, jednak objawy kliniczne, takie jak bóle głowy, drgawki, zaburzenia świadomości i ogniskowe objawy neurologiczne, mogą prowadzić do trwałych uszkodzeń mózgu w przypadku braku skutecznej interwencji. Aktualnie leczenie zakrzepicy zatok żylnych opiera się na terapii przeciwzakrzepowej, z zastosowaniem heparyny w początkowym etapie leczenia, a następnie przejściu na doustne leki przeciwzakrzepowe. Dopiero w przypadkach ciężkich, gdy występują powikłania, takie jak obrzęk mózgu czy krwawienie do ogniska udaru, rozważane są interwencje zabiegowe – mechaniczna trombektomia zatok żylnych mózgu. Wyniki leczenia zależą od szybkości rozpoznania i wdrożenia terapii – wczesna diagnostyka i leczenie znacznie poprawiają rokowanie, choć pełna rekonwalescencja może wymagać długotrwałej rehabilitacji neurologicznej. W serii przypadków przedstawiamy własne doświadczenia w leczeniu zabiegowym zakrzepicy żylny mózgu.

Zabezpieczenie stentgraftem CMD COOK Arch Branch przecieku typu 3 po implantacji stentgraftu NEXUS do łuku aorty

Rafał Maciąg, Michał Sajdek, Vadym Matsibora, Zuzanna Wojtczak, Jerzy Leszczyński, Kamil Stępkowski, Arkadiusz Pietrasik, Zbigniew Gałązka, Magdalena Januszewicz

Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii Klinicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny – Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej, Endokrynologicznej i Transplantacyjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny – I Katedra i Klinika Kardiologii

Opis przypadku nowatorskiego leczenia przecieku typu 3 po implantacji dwumodułowego stentgraftu do łuku aorty typu NEXUS arch z dodatkową fenestracją laserową in-situ. Eliminacja przecieku typu 3 przy użyciu stentgraftu COOK Arch Branch z trzema odgałęzieniami u 45-letniego pacjenta z zespołem Marfana.

AI4AR: innowacyjna platforma edukacyjna łącząca raportowanie strukturalne oraz wspomaganie metodami sztucznej inteligencji

Rafał Józwiak, Michał Gonet, Jan Mycka, Ihor Mykhalevych, Piotr Sobecki, Tomasz Lorenc, Joanna Dołowy, Krzysztof Tupikowski, Anna Zacharzewska-Gondek

Ośrodek Przetwarzania Informacji PIB, Opieka Zdrowotna Tomasz Lorenc, Dolnośląskie Centrum Onkologii, Hematologii i Pulmonologii, Dolnośląskie Centrum Onkologii, Hematologii i Pulmonologii, Praktyka Lekarska Anna Zacharzewska-Gondek

Cel: Stworzenie platformy edukacyjnej dla radiologów wykorzystującej raportowanie strukturalne oraz wspomaganie metodami AI.

Tło: Wykorzystanie współczesnych osiągnięć z obszaru IT oraz metod AI w radiologii wymaga zrozumienia ich zalet i ograniczeń. Europejskie Towarzystwo Radiologiczne podkreśla w swoich publikacjach znaczenie raportowania strukturalnego dla poprawy jakości usług świadczonych pacjentom oraz lekarzom kierującym. Jednocześnie wskazuje na możliwość integracji narzędzi AI, co może prowadzić do synergii obu technologii.

Wyniki: Efektem naszych prac jest innowacyjna platforma edukacyjna AI4AR, łącząca nowoczesne formy raportowania strukturalnego, modele sztucznej inteligencji oraz zestawy przypadków referencyjnych z adnotacjami wielu ekspertów. Platforma umożliwia użytkownikom śledzenie postępów w nauce oraz porównywanie zgodności raportowania. Dzięki integracji z przeglądarką DICOM platforma umożliwia płynną interakcję z odpowiedziami modeli AI, pozwalając na ich weryfikację poprzez odrzucanie, korygowanie lub akceptowanie wskazań. Moduł dedykowany dla diagnostyki raka prostaty ma formularz raportu strukturalnego zgodny z PI-RADS 2.1 oraz uwzględniający skale PI-QUAL dla oceny jakości badań i skalę EPE dla oceny prawdopodobieństwa nacieku pozasterczowego. Opracowane modele AI wspierają analizę obrazów mpMRI, segmentując anatomie gruczołu krokowego i identyfikując potencjalnie podejrzanym obszary.

Wnioski: Platforma AI4AR oferuje unikalną możliwość nauki poprzez interpretację rzeczywistych przypadków z wykorzystaniem ustandaryzowanych form raportowania strukturalnego wzbogaconego o wsparcie AI. Aspekt edukacyjny odgrywa kluczową rolę – jest fundamentem budowania zaufania do technologii, stanowiąc kolejny krok w kierunku radiologii opartej na wartości.

Introduction of a Grading System of Mucinous Degeneration of the Anterior Cruciate Ligament (ACL) in Magnetic Resonance (MR) Imaging

Dominik Sieroń, Jakub Jaskólski, Andreas Christe, Elias Primetis, Georgios Delimpasis, Dominik Sieroń

Institute of Radiology and Neuroradiology – Tiefenau Hospital, Inselgroup, Bern, SP ZOZ MSWiA w Kielcach – Zakład Diagnostyki Obrazowej, Affidea Group Kft. – Polska, University of Bern – Inselspital, Bern University Hospital

Currently, there is no empirical method for assessing mucinous degeneration of ACL in MR studies. An empirical approach for the evaluation of ACL mucinous degeneration may involve introduction of a four-stage grading system based on signal intensity, morphology, and distribution of changes within the ACL. The system takes into account morphological sequences such as T1- and T2-weighted imaging and visualization in two perpendicular projections, supplemented by 3D reconstructions. Below is an example of the grading of changes: I – focal increase in T2 signal intensity within ACL; II – increased T2 signal intensity throughout entire ACL and its bed; III – increased T2 signal intensity throughout entire ACL with altered T1 parameters suggesting thickening, collagen fiber fibrosis, and reduced matrix integrity; IV – very intense signal changes with significant alteration of ligament structure, including adhesions between the ACL and surrounding fibrous tissue.

Autorska metoda całkowicie przezskórnej implantacji stentgraftów CMD COOK Arch Branch

Rafał Maciąg, Michał Sajdek, Vadym Matsibora, Zuzanna Wojtczak, Ryszard Zając, Mariusz Trystuła, Jakub Zasada, Jerzy Leszczyński, Kamil Stępkowski, Piotr Myrcha, Zbigniew Gałązka, Magdalena Januszewicz

Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii Klinicznej, Szpitale Pomorskie – Oddział Chirurgii Naczyniowej Szpital św. Wincentego a Paulo, Gdynia, Szpital Specjalistyczny im. Jana Pawła II, Kraków – Oddział Chirurgii Naczyń z Pododdziałem Zabiegów Endowaskularnych, Warszawski Uniwersytet Medyczny – Klinika Chirurgii Ogólnej, Naczyniowej, Endokrynologicznej i Transplantacyjnej, Warszawski Uniwersytet Medyczny – I Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej

Prezentacja obejmuje zabiegi u 36 pacjentów z zastosowaniem innowacyjnej techniki całkowicie przezskórnej implantacji stentgraftów do łuku aorty COOK Arch Branch z nakłucia lewej tętnicy skroniowej powierzchownej, prawej tętnicy podobojczykowej, prawej tętnicy promieniowej i tętnic udowych.

Modyfikacja stentgraftów do łuku aorty NEXUS Arch Monobranch metodą fenestracji laserowej *in-situ*

Rafał Maciąg, Michał Sajdek, Vadym Matsibora, Zuzanna Wojtczak, Krzysztof Lamparski, Krzysztof Korzeniowski, Jerzy Leszczyński, Kamil Stępkowski, Zbigniew Gałązka, Magdalena Januszewicz, Olgierd Rowiński

Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii Klinicznej,
Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii Klinicznej,
Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii Klinicznej,
Warszawski Uniwersytet Medyczny – Klinika Chirurgii Ogólnej,
Naczyniowej, Endokrynologicznej i Transplantacyjnej

Prezentacja pięciu przypadków leczenia patologii łuku aorty przy użyciu dwumodułowego stentgraftu do łuku aorty NEXUS Arch Monobranch modyfikowanego przy użyciu laserowej fenestracji *in-situ*.

Ocena integralności istoty białej mózgu oraz objętości struktur mózgowych u pacjentów z pierwotnym zespołem Sjögrena za pomocą DTI i FLAIR z wykorzystaniem narzędzi AI

Michał Sobański, Adrian Korbecki, Tomasz Konopczyński, Miłosz Gajowczyk, Patryk Rygiel, Piotr Gródek, Kamil Litwinowicz, Justyna Korbecka, Martyna Sobańska, Agata Sebastian, Joanna Bładowska

Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Jana Mikulicza-Radeckiego we Wrocławiu – Zakład Radiologii Ogólnej, Zabiegowej i Neuroradiologii, Hetalox sp. z o.o. – Wrocław, University of Twente – Mathematics of Imaging and AI, Department of Applied Mathematics, Technical Medical Centre, Uniwersytecki Szpital Kliniczny im. Jana Mikulicza-Radeckiego we Wrocławiu – Oddział Neurologii, Zakład Ortopedii Szczękowej i Ortodoncji – Samodzielna Pracownia Ortodoncji Dorosłych, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu – Klinika Reumatologii i Chorób Wewnętrznych, 4 Wojskowy Szpital Kliniczny im. Rudolfa Weigla – Zakład Radiologii, Politechnika Wrocławska – Wydział Medyczny

Wprowadzenie: Pierwotny zespół Sjögrena (PZS) to choroba autoimmunologiczna, w której może dochodzić do zajęcia OUN. Częstość i patogenezę tych zmian nie są dobrze poznane. Obrazowanie tensora dyfuzji (DTI) ocenia integralność istoty białej, a wysokorozdzielcze obrazy 3D FLAIR umożliwiają ocenę objętości struktur mózgowych.

Materiał i metody: Badaniem objęto 33 pacjentów z PZS oraz 26 zdrowych osób (grupa kontrolna). Pacjenci spełniali kryteria ACR/EULAR (2016). DTI analizowano algorytmem TractSeg, który segmentował 72 drogi istoty białej i obliczał wartości FA. Struktury mózgu podzielono na 68 regionów (3D FLAIR) oraz 33 struktury głębokie przy użyciu Hetalox brain segmentation.

Wyniki: Zaobserwowano istotne różnice w wartościach FA między grupami. Obniżenie FA stwierdzono w konarach mózdzku i promienistościach wzrokowych oraz w wielu innych obszarach mózgu. Obszary z zaburzeniami w drogach istoty białej korelowały ze zmniejszeniem objętości kory mózdzku i płatów czołowych.

Wnioski: Wykazano istotne obniżenie FA w konarach mózdzku oraz zmniejszenie objętości kory mózdzku w PZS. Może to wpływać na zaburzenia pamięci proceduralnej i uczenia się. Ponadto stwierdzono istotne obniżenie FA w promienistościach wzrokowych, co łączy PZS ze spektrum NMOSD. U pacjentów z PZS wykazano również obniżenie FA i objętości w obszarze przedczołowym, co może wpływać na funkcje poznawcze i emocjonalne. DTI i FLAIR to bezkontrastowe metody przydatne w diagnostyce i monitorowaniu neuro-PZS. Zautomatyzowane algorytmy, takie jak TractSeg i Hetalox brain segmentation, zapewniają szybkie, powtarzalne wyniki przy minimalnej ingerencji.

Obrazowanie tomografii komputerowej u pacjentów z powikłaniami po endoprotezoplastyce stawu biodrowego z wykorzystaniem rekonstrukcji redukujących artefakty metalowe (MAR)

Karolina Kukawska-Sysio

S.P.W. Szpital Chirurgii Ortopedycznej, Piekary Śląskie – Zakład Diagnostyki Ortopedycznej

Cel: Celem pracy była ocena przydatności rekonstrukcji redukujących artefakty metalowe u pacjentów z powikłaniami po endoprotezoplastyce stawu biodrowego.

Materiał i metody: Badanie miało charakter retrospektywny. Ocenie poddano 28 badań tomografii komputerowej dorosłych pacjentów z powikłaniami po endoprotezoplastyce stawu biodrowego w postaci obluzowania, złamań okołoprotezowych, infekcji okołoprotezowej, pseudoguza i choroby cząstek. Kryterium wyłączenia była implantacja endoprotezy na tle nowotworowym. Porównano klasyczne obrazowanie tomografii komputerowej z rekonstrukcjami redukcji artefaktów.

Wyniki: W obu grupach przeanalizowano ilość występujących artefaktów od elementów endoprotezy – mniej artefaktów w przypadku obrazowania MAR. Oceniono położenie endoprotezy, kość wokół endoprotezy i otaczające tkanki miękkie. Klasyczne obrazy TK miały wyższą wartość diagnostyczną w ocenie obluzowania. Znacząco łatwiej identyfikowano w rekonstrukcjach redukcji artefaktów złamania okołoprotezowe, przebudowę/destrukcję kości wokół endoprotezy, zbiorniki płynów oraz pseudoguzy. Dzięki rekonstrukcjom MAR w badaniach z podaniem kontrastu dodatkowo udało się prześledzić przebiegające w sąsiedztwie naczyń.

Wnioski: Artefakty na tle elementów metalowych endoprotezy stawu biodrowego w badaniach tomografii komputerowej są uwarunkowane różnymi czynnikami, między innymi składem materiałowym protezy czy parametrami wykonanego badania. MAR poprawia jakość obrazów i zwiększa pewność diagnostyczną u pacjentów po endoprotezoplastyce stawu biodrowego. Rekonstrukcje MAR nie są odpowiednim narzędziem diagnostycznym do oceny mechanicznego obluzowania.

Wolumetria MR struktur mózgowia u pacjentów z dystrofią miotoniczną typu 1 i 2

Jakub Marek, Tomasz Wolak, Anna Łusakowska, Agata Borowiec, Magdalena Januszewicz, Edyta Maj

Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii Klinicznej, Naukowe Centrum Obrazowania Biomedycznego Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu, Warszawski Uniwersytet Medyczny – Klinika Neurologii

Dystrofie miotoniczne typu 1 (DM1) i typu 2 (DM2) należą do najczęstszych dystrofii mięśniowych u dorosłych. Obraz kliniczny obejmuje postępujące osłabienie i zanik mięśni, miotonię oraz szerokie spektrum zaburzeń układowych, w tym zmiany w obrębie ośrodkowego układu nerwowego. Celem pracy było porównanie objętości wybranych struktur mózgowia u pacjentów z DM1 i DM2 z grupą kontrolną (GK). Spośród 37 badań MR wykonanych w latach 2009–2020 u pacjentów z DM wybrano 35 (19 z DM1 i 16 z DM2) spełniających kryteria włączenia: potwierdzona genetycznie mutacja, wiek powyżej 18 lat, dobra jakość sekwencji rezonansu magnetycznego 3DT1, brak ognisk patologicznych innych niż typowe dla DM. Utworzono dwie grupy kontrolne dopasowane pod względem płci i wieku, oddzielnie dla pacjentów z DM1 oraz DM2. U wszystkich pacjentów wykonano rezonans magnetyczny (MR), w tym sekwencje 3DT1MPR wykorzystane do analizy wolumetrycznej przeprowadzonej za pomocą oprogramowania FreeSurfer, umożliwiającego precyzyjną segmentację i ilościową ocenę struktur mózgowia na podstawie dedykowanych atlasów. Do porównań średnich wartości dla poszczególnych struktur mózgowych zastosowano test *t*-Studenta dla prób niezależnych z korektą Bonferroniego dla wielokrotnych porównań. Stwierdzono istotne statystycznie zmniejszenie objętości w obrębie płata ciemieniowego i przedklinka u pacjentów z DM1 w porównaniu z GK, a także ścieńczenie kory w obrębie zakrętu skroniowego górnego. U pacjentów z DM2 zaobserwowano zmniejszenie objętości bieguna potylicznego i części ciała modzelowatego. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w objętości struktur mózgowia ani grubości kory pomiędzy pacjentami DM1 i DM2. Wyniki wskazują, że u pacjentów z DM1 i DM2 występuje zmniejszenie objętości w obszarach mózgu odpowiedzialnych za funkcje poznawcze, integrację sensoryczną, percepcję wzrokową, integrację międzypółkulową oraz przetwarzanie informacji wzrokowo-przestrzennych. Może to tłumaczyć występowanie charakterystycznego profilu objawów ze strony układu nerwowego u tych pacjentów.



0198

**Wewnątrznaczyniowe leczenie tętniaków
tętnicy śledzionowej**

Krzysztof Lamparski

Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii

0199

**Zabiegi wewnątrznaczyniowe wykonywane
u pacjentów po przeszczepieniu wątroby**

Krzysztof Lamparski

Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii

Alergiczny obrzęk mózgu po leczeniu endowaskularnym tętniaka z użyciem stentu nitynolowego. Opis przypadku i przegląd literatury

Mariusz Banach

Szpital Uniwersytecki w Krakowie – Zakład Radiologii, Szpital św. Rafała w Krakowie – Oddział Neurochirurgii

Nikiel jest najczęstszym alergenem wśród metali, a uczulenie na nikiel występuje głównie u kobiet. Jest również podstawowym składnikiem wewnątrzczaszkowych urządzeń do leczenia tętniaków, gdzie występuje w stopach z innymi pierwiastkami, w tym klipsów, stentów i innych wewnątrzczaszkowych urządzeń okluzyjnych. Niepożądane zdarzenia związane z alergią na nikiel po zastosowaniu takich urządzeń są rzadkie, ale mogą być poważne, co powoduje dylematy w wyborze strategii leczenia u pacjentów wrażliwych na nikiel. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie przypadku 57-letniej kobiety, u której po planowym leczeniu endowaskularnym tętniaka z użyciem stentu nitynolowego doszło do wystąpienia alergicznego obrzęku mózgu, oraz przegląd literatury na temat tego bardzo rzadkiego powikłania. W literaturze znaleziono jedynie pojedyncze opisy przypadków i niewielkie serie, z których ostatecznie pozyskano jedynie 8 przypadków z podobnymi powikłaniami neurologicznymi.

Wnioski: Mimo wysokiej częstości występowania alergii na nikiel, powikłania neurologiczne u pacjentów z tętniakami uczulonych na nikiel występują bardzo rzadko, ale mogą być bardzo poważne. Dlatego lekarze wykonujący zabiegi wewnątrznaczyniowe powinni wziąć pod uwagę historię alergii na metale i jej potencjalne znaczenie kliniczne w leczeniu pacjentów z takimi uczuleniami.

Powikłania w zespole hiperstymulacji jajników u pacjentki z anemią aplastyczną

Wojciech Kaczyński, Bartosz Regent, Anna Połom, Andżelika Brzozowska, Edyta Szurowska

GUMED – II Zakład Radiologii

Wprowadzenie: Hiperstymulacja jajników jest rzadkim zespołem w populacji pediatrycznej. Znajomość potencjalnych powikłań pozwala na lepsze planowanie i szybsze reagowanie w przypadku ich wystąpienia.

Opis przypadku: Szesnastoletnia dziewczyna z rozpoznaną anemią aplastyczną została zakwalifikowana do allogenicznego przeszczepienia krwiotwórczych komórek macierzystych (albo-HSCT) poprzedzonego zabezpieczeniem płodności w procedurze stymulacji jajników. W trakcie procedury trafiła do Kliniki Pediatrii, Hematologii i Onkologii Dziecięcej z powodu pogarszającego się stanu ogólnego. W trakcie hospitalizacji stwierdzono cechy narastającego wodobrzusza, anemizację oraz spadek liczby płytek krwi. W badaniu ultrasonograficznym jajniki znacznie powiększone, znamienna ilość wolnego płynu w jamie brzusznej. Podejrzewając aktywne krwawienie, wykonano tomografię komputerową jamy brzusznej i miednicy mniejszej ze wzmocnieniem kontrastowym. Odstąpiono od procedury stymulacji jajników. Podejrzewając zespół ciasnoty wewnątrzbrzusznej, zdecydowano się na interwencję. Obserwowano stopniową poprawę stanu ogólnego i stabilizację parametrów laboratoryjnych. U pacjentki wykonano tomografię komputerową (TK) oraz badanie ultrasonograficzne jamy brzusznej.

Wyniki: Tomografia komputerowa ujawniła masywną ilość krwistego płynu w jamie brzusznej, jednak bez uchwytanego miejsca aktywnego krwawienia. Ze względu na podejrzenie rozwoju zespołu ciasnoty wewnątrzbrzusznej i silne dolegliwości bólowe, pacjentka została zakwalifikowana do drenażu przezskórnego pod kontrolą ultrasonograficzną.

Dyskusja: Zespół hiperstymulacji jajników, pomimo relatywnej rzadkości, powinien być uwzględniany w planowaniu działań diagnostyczno-terapeutycznych u pacjentek pediatrycznych kwalifikowanych do allo-HSCT. Kluczową rolę w ocenie stanu pacjentek odgrywa badanie ultrasonograficzne, celem oceny powikłań może być wsparte zaawansowanymi metodami obrazowania, takimi jak TK, które pomagają zobiektywizować diagnozę.

Stan padaczkowy jako *stroke mimic* – pułapka w diagnostyce udaru

Rafał Bromirski

Szpital Copernicus Gdańsk – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Udar niedokrwienny mózgu stanowi istotny problem kliniczny, będąc drugą najczęstszą przyczyną zgonów na świecie oraz główną chorobą neurologiczną prowadzącą do utraty lat życia z powodu choroby lub przedwczesnej śmierci. Jednym z wyzwań diagnostycznych jest różnicowanie udaru od innych stanów chorobowych mogących imitować jego objawy, określanych jako tzw. *stroke mimics*. W pracy omówiono złożony przypadek diagnostyczny pacjentki, u której wystąpiły typowe objawy udaru niedokrwiennego, a w drugiej dobie hospitalizacji doszło do nagłego pogorszenia stanu neurologicznego. W toku diagnostyki radiologicznej wysunięto podejrzenie nakładania się stanu padaczkowego jako przyczyny nasilenia objawów. Na podstawie tego przypadku przeanalizowano charakterystyczne zmiany w obrazach rezonansu magnetycznego oraz ich znaczenie w kontekście diagnostyki różnicowej. Znajomość objawów oraz obrazów radiologicznych stanów chorobowych imitujących udar (*stroke mimics*) jest kluczowa dla prawidłowego postawienia diagnozy i podejmowania właściwych decyzji terapeutycznych.

Application of IVIM in assessment of spleen in patients with myelofibrosis

Mateusz Bilski, Marta Sobas, Aleksander Pawluś,
Marek Skarupski, Anna Zimny

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra Radiologii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu – Katedra Hematologii i Chorób Szpiku, Specjalistyczny Szpital w Legnicy – Zakład Radiologii, Politechnika Wrocławska – Wydział Matematyki

Aim: The purpose of this study is to investigate whether IVIM-derived spleen parameters including the true diffusion coefficient (D) and perfusion fraction (f) can serve as non-invasive biomarkers to predict fibrotic transformation of the bone marrow.

Material and methods: Eighteen patients with MPN and 18 healthy controls (HC) underwent abdominal IVIM diffusion-weighted imaging using 1.5 T MR unit. The values of spleen parameters of D and f were compared between patients with various forms of MPN, including 8 patients with myelofibrosis (MF), 10 patients without myelofibrosis (non-MF) and (HC). A Bayesian approach was adopted in the analysis, to assess whether the D and f coefficients, along with the spleen volume, can predict disease occurrence.

Results: Comparing MF patients to HC, Bayesian analysis provided strong evidence for a difference in the f parameter ($BF = 18.38$), while the difference between MF and non-MF patients was weaker ($BF = 1.42$). There was no statistically significant difference between non-MF and HC ($BF = 0.64$). There was no correlation between f parameter and spleen volume ($CI = -0.43; 0.38$). Logistic regression analysis with logit function confirmed that f parameter was significant predictor of MF ($CI = -30.3; -8.1$).

Chrzęstniak zarodkowy w okolicy stawu biodrowego – prezentacja 6 przypadków

Katarzyna Pluta, Urszula Natarska-Pietraszek, Julia Macias, Paweł Sztwientnia, Jerzy Walecki, Piotr Palczewski

Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Grucy w Otwocku – Oddział II – Ortopedii Dorosłych z Pododdziałem Ortopedii Onkologicznej, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Grucy w Otwocku – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej, Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Centrum Diagnostyki Radiologicznej, UCK WUM – I Zakład Radiologii Klinicznej

Wprowadzenie: Chrzęstniak zarodkowy jest rzadkim, łagodnym nowotworem (stanowi 1–2% pierwotnych guzów kości), który w większości przypadków rozwija się przed ukończeniem wzrostu szkieletowego. Zajmuje najczęściej nasady, rzadziej apofizy. Do objawów klinicznych zaliczamy zlokalizowany ból, który może powodować zmniejszenie zakresu ruchu stawu.

Cel: Celem pracy jest prezentacja obrazu radiologicznego 6 pacjentów, u których w trakcie diagnostyki bólu stawu biodrowego ustalono rozpoznanie chrzęstniaka zarodkowego.

Materiał i metody: Analizie poddano badania obrazowe 6 pacjentów (3 kobiety i 3 mężczyzn w wieku 11–36 lat) z rozpoznaniem histopatologicznie chrzęstniakiem zarodkowym w okolicy stawu biodrowego. U wszystkich pacjentów wykonano RTG, TK i MR. Dwie zmiany zlokalizowane były w głowie kości udowej, trzy zajmowały głowę i częściowo szyjkę kości udowej, jedna krętarz większy.

Wyniki: W RTG i TK u wszystkich pacjentów stwierdzono obecność zmian osteolitycznych z rąbkami sklerotycznym ze zwapnieniami w macierzy powodujących ogniskowe przerwanie ciągłości warstwy korowej. U 5 pacjentów zmianom towarzyszył w badaniu MR rozległy obrzęk szpiku oraz u 4 zapalenie błony maziowej stawu biodrowego. W przypadku zmiany położonej w krętarzu większym w badaniu MR uwidoczniono nieznacznie zwiększoną ilość płynu w stawie biodrowym.

Wnioski: Badanie MR u pacjentów z chrzęstniakiem zarodkowym często uwidacznia cechy stanu zapalnego. W przypadku mniejszych guzów może powodować to konieczność różnicowania z kostniakiem kostninowym, który jednak bardzo rzadko występuje w nasadach.

Obraz radiologiczny kostniaka kostninowego w okolicy stawu biodrowego

Urszula Natarska-Pietraszek, Katarzyna Pluta, Julia Macias, Paweł Sztwientnia, Jerzy Walecki, Piotr Palczewski

Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Adama Grucy w Otwocku – Zakład Radiologii i Diagnostyki Obrazowej, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. Adama Grucy w Otwocku – Oddział II – Ortopedii Dorosłych z Pododdziałem Ortopedii Onkologicznej, Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Centrum Diagnostyki Radiologicznej, Warszawski Uniwersytet Medyczny – I Zakład Radiologii

Wprowadzenie: Kostniak kostninowy jest łagodnym nowotworem kości, który w około 20% przypadków zlokalizowany jest w okolicy stawu biodrowego. Do typowych cech klinicznych kostniaka należą bóle nocne, które ustępują po zastosowaniu niesteroidowych leków przeciwzapalnych (NLPZ). Podstawą rozpoznania radiologicznego jest stwierdzenie gniazda – nidusa, jednak mały lub zwapniały nidus może pozostawać niewidoczny, a zmiany mogą imitować proces zapalny lub rozrostowy.

Materiał i metody: Analizie poddano badania obrazowe 14 pacjentów (5 kobiet, 9 mężczyzn, w wieku od 5 do 29 lat) z rozpoznaniem kostniakiem kostninowym w okolicy stawu biodrowego (12 badań RTG, 13 badań TK i 10 MR). Dwanaście zmian zlokalizowanych było w końcu bliższym kości udowej, 2 w panewce stawu biodrowego. Analizie poddano widoczność gniazda kostniaka kostninowego oraz obecność objawów towarzyszących, takich jak sklerotyzacja, odczyn okostnowy, obrzęk szpiku/przykostnych tkanek miękkich, zwiększona ilość płynu w stawie biodrowym, zapalenie błony maziowej i okołostawowy zanik kostny.

Wyniki: TK wykazała obecność gniazda u wszystkich pacjentów, podczas gdy było ono widoczne w 7/12 badań RTG (58%) oraz w 7/10 MR (70%). Najczęstszymi objawami towarzyszącymi w RTG były okołostawowy zanik kostny i ogniskowa sklerotyzacja. Obrzęk szpiku w badaniu MR widoczny był u wszystkich pacjentów, z wyjątkiem 1 pacjenta ze zmianą w szyjce kości udowej, której towarzyszyło jedynie ograniczone zapalenie błony maziowej.

Wnioski: TK pozwala na dokładną ocenę gniazda kostniaka kostninowego, a w przypadku wątpliwości w obrazie RTG lub MR wykonanie TK pozwala na ustalenie właściwego rozpoznania.

Aktualne wytyczne w kwalifikacji do trombektomii mechanicznej w ostrym udarze niedokrwiennym mózgu u dorosłych i dzieci

Katarzyna Lubkowska

DSS im.T.Marciniaka – Centrum Medycyny Ratunkowej – Dział Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Udar mózgu jest jedną z najczęstszych przyczyn zgonów i niepełnosprawności osób dorosłych na całym świecie. Schorzenie to dotyka także pacjentów pediatrycznych, choć jest w tej grupie wiekowej rzadsze w stosunku do populacji osób starszych. Wraz z wprowadzeniem zaawansowanych metod obrazowania mózgowia możliwe stało się kwalifikowanie pacjentów do leczenia reperfuzyjnego w ostrej fazie udaru niedokrwiennego mózgu poza 6-godzinne okno czasowe od wystąpienia objawów. W prezentacji przedstawione zostaną najnowsze wytyczne *European Stroke Organisation* kwalifikacji do leczenia trombektomią mechaniczną pacjentów dorosłych oraz zalecenia Polskiego Towarzystwa Neurologii Dziecięcej dotyczące kwalifikacji do takiego leczenia pacjentów poniżej 18 r.ż. wraz z wybranymi przykładami postępowania na podstawie przypadków własnych, ze szczególnym naciskiem na rolę diagnostyki obrazowej.

Najczęstsze malformacje pogranicza czaszkowo-szyjnego u dzieci – materiał własny

Michał Śliwa, Anna Pilch, Tamer Bsoul, Ewa Kluczevska

Śląski Uniwersytet Medyczny – Wydział Nauk Medycznych w Zabrze – Katedra i Zakład Radiologii Lekarskiej i Radiodiagnostyki w Zabrze

Celem pracy jest omówienie najczęściej występujących malformacji tyłomózgowia w grupie pediatrycznej z omówieniem kluczowych cech radiologicznych tych zespołów. Opisano najczęściej stosowane metody obrazowania oraz potencjalne trudności diagnostyczne. Najdokładniejszym badaniem umożliwiającym ocenę patologii pogranicza czaszkowo-szyjnego jest badanie rezonansu magnetycznego. Pozwala na szczegółową ocenę struktury tyłomózgowia, stopnia przemieszczenia migdałków mózdzku przez otwór wielki oraz wielkości i morfologii komory IV i tylnego dołu czaszki. W pracy skupiono się przede wszystkim na najczęściej występujących zespołach malformacji, takich jak zespół Arnolda-Chiari, zespół Dandy-Walkera, oraz przedstawiono przypadek pacjenta z zespołem Klippela-Feila. Autorzy zwrócili uwagę na potencjalne trudności diagnostyczne związane z rzadkością występowania tych zespołów oraz najczęstszymi ograniczeniami metod stosowanych do oceny tych przypadków. W pracy dokonano porównania pomiarów morfologicznych dotyczących szerokości otworu wielkiego, stopnia przemieszczenia migdałków mózdzku do kanału kręgowego w przypadku malformacji Arnolda-Chiari oraz poziomu nachylenia stoku oraz namiotu mózdzku w przypadku zespołu Dandy-Walkera.

Wrodzone anomalie tętnic mózgowych

Katarzyna Lubkowska

DSS im. T. Marciniaka Centrum Medycyny Ratunkowej, Wrocław – Dział Radiologii i Diagnostyki Obrazowej

Obrazowanie naczyń mózgowia jest szeroko stosowane w ambulatoryjnej i szpitalnej diagnostyce pacjentów z wieloma objawami klinicznymi, z których najpowszechniejsze są bóle głowy. W związku z powyższym każdy radiolog w swojej praktyce spotyka się z tego rodzaju badaniami. Dla ich prawidłowej interpretacji z kolei konieczna jest znajomość anatomii tych naczyń oraz ich możliwych wariantów rozwojowych, które nie są patologią. W prezentacji przedstawione zostaną na podstawie przypadków własnych oraz literatury warianty rozwojowe tętnic koła tętniczego mózgu ze szczególnym naciskiem na ich najpowszechniejsze formy oraz nomenklaturę.

Zastosowanie diagnostyki obrazowej w przygotowaniu do produkcji przedoperacyjnych modeli 3D zmian ogniskowych prostaty – jednoośrodkowe badania wstępne

Maciej Wojtuń, Łukasz Wójcik, Michał Kargul, Patryk Skórka, Aleksander Falkowski, Marcin Słojewski, Miłosz Kawa, Paweł Rynio

Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 2 w Szczecinie – Ośrodek Medycznych Technologii 3D, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej, Stomatologicznej i Zabiegowej oraz Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 2 – Ośrodek Medycznych Technologii 3D, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 2 – Ośrodek Medycznych Technologii 3D, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra i Klinika Urologii i Onkologii Urologicznej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej, Stomatologicznej i Zabiegowej, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 2 – Ośrodek Medycznych Technologii 3D, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii

Wprowadzenie: Laparoskopowe resekcje prostaty zostały uznane za skuteczne w leczeniu nowotworów prostaty. W ostatnich latach zwiększa się zastosowanie systemów robotowych w chirurgicznym leczeniu raka prostaty, a w niedalekiej przyszłości także do wykonywania biopsji prostaty w celu pobrania zmienionej chorobowo tkanki miękkiej tego gruczołu. Trajektoria ruchu manipulatorów robota operacyjno-diagnostycznego jest planowana i realizowana przy wykorzystaniu obrazowania metodą rezonansu magnetycznego prostaty. Aktualnie robotyka medyczna jest najbardziej dynamicznie rozwijającą się dziedziną medycyny zabiegowej. W celu polepszenia jakości, efektywności i warunków pracy lekarzy-operatorów oraz zwiększenia komfortu pacjentów coraz szerzej proponowane jest zastosowanie druku 3D w diagnostyce przedoperacyjnej i planowaniu zabiegów prostatektomii.

Cel: Celem pracy było opracowanie metody druku 3D modeli prostaty w oparciu o badania obrazowe i dokonanie oceny jej dokładności jako etap wstępny do dalszych badań nad potencjalnym zweryfikowaniem przydatności klinicznej druku 3D modeli guzów prostaty.

Materiał i metody: Wybrano 10 przykładów różnych zmian patologicznych prostaty zobrazowanych w badaniu MR prostaty, obejmujących łagodny guzkowy przerost prostaty oraz jedno- i wieloogniskowego raka prostaty i zrealizowano proces ich segmentacji w oprogramowaniu typu DICOM.

Wyniki: Metoda segmentacji wykonanej przez doświadczanego radiologa została zweryfikowana na 15 repre-

zentywnych modelach 3D, które porównano poprzez pomiary dwu- i trójwymiarowe z pierwotnymi obrazami MR prostaty.

Wnioski: Ocena lokalizacji guza wskazała na dokładność zrealizowanych modeli 3D patologii prostaty. W efekcie aplikacje druku 3D w urologii mogą mieć w przyszłości zastosowanie w sytuacjach klinicznych, np. w trudnych resekcjach.

0211

Rola radiologa w przygotowaniu do trójwymiarowego drukowania modeli patologii śledziony jako metody wspomagającej w planowaniu leczenia chirurgicznego

Maciej Kotowski, Maciej Wojtuń, Łukasz Wójcik,
Michał Kargul, Aleksander Falkowski, Miłosz Kawa,
Paweł Rynio

Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra Chirurgii Ogólnej, Chirurgii Transplantacyjnej i Nowotworów Przewodu Pokarmowego, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 2 – Ośrodek Medycznych Technologii 3D, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej, Stomatologicznej i Zabiegowej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej, Stomatologicznej i Zabiegowej, Uniwersytecki Szpital Kliniczny Nr 2 – Ośrodek Medycznych Technologii 3D, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej, Stomatologicznej i Zabiegowej, Uniwersytecki Szpital Kliniczny Nr 2 – Ośrodek Medycznych Technologii 3D, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii

Wprowadzenie: Druk 3D umożliwia generowanie spersonalizowanych modeli 3D zmian patologicznych w śledzionie oraz w jej bezpośrednim anatomicznym otoczeniu, ale ich wartość kliniczna w chirurgii śledziony jest aktualnie nieustalona. W tym celu konieczne jest przeprowadzenie wstępnych badań nad oceną możliwości przygotowania druku 3D i dokładnością procesu wytwarzania drukowanych modeli 3D zmian ogniskowych w śledzionie jako niezbędnego etapu w przygotowaniu przedoperacyjnym w celu ich chirurgicznego leczenia. Choć pomiary w procesie segmentacji narządu są czasochłonne i wymagają specjalistycznych programów, mogłyby być realizowane przez radiologów współpracujących z ośrodkami chirurgii ogólnej i przewodu pokarmowego.

Cel: Ustalenie możliwości realizacji specjalistycznej segmentacji wybranych procesów patologicznych śledziony na podstawie jej obrazowania w tomografii komputerowej przez radiologa jako pierwszy etap w przygotowaniu wydruku 3D śledziony.

Materiał i metody: Wybrano 4 różne zmiany patologiczne śledziony zobrażowane w badaniu TK jamy brzusznej, tj. rozległą torbiel śledziony, naczyniak śledziony, krwaki podtorebkowy śledziony oraz torbiel rzekomą w łożu po splenektomii, i zrealizowano proces ich segmentacji w oprogramowaniu typu DICOM.

Wyniki: Na podstawie oceny obrazów zrekonstruowanych w renderingu 3D po segmentacji ustalono, że proces ten może być skuteczną metodą przygotowującą do druku

3D modeli patologii śledzony przed kwalifikacją do chirurgicznego leczenia.

Wnioski: Proces segmentacji zmian ogniskowych śledzony przez doświadczonego radiologa może ułatwić klasyfikowanie pacjentów do operacji śledzony, a także skrócić czas przygotowania przedoperacyjnego i w efekcie zwiększyć szansę pomyślnego rezultatu leczenia chirurgicznego wybranych patologii śledzony.

0212

Modele 3D nieprawidłowości anatomicznych ujść tętnic wieńcowych do symulacji bezpieczniejszego dostępu do tętnic podczas zabiegów wieńcowych

Maciej Wojtuń, Łukasz Wójcik, Michał Kargul, Patryk Skórka, Aleksander Falkowski, Jarosław Kaźmierczak, Miłosz Kawa, Paweł Rynio

Uniwersytecki Szpital Kliniczny Nr 2 – Ośrodek Medycznych Technologii 3D, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej, Stomatologicznej i Zabiegowej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej, Stomatologicznej i Zabiegowej, Uniwersytecki Szpital Kliniczny Nr 2 – Ośrodek Medycznych Technologii 3D, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Katedra i Zakład Radiologii Ogólnej, Stomatologicznej i Zabiegowej, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie – Klinika Kardiologii

Wprowadzenie: Tomografia komputerowa bramkowa na EKG jest coraz szerzej wykorzystywana w diagnostyce patologii sercowo-naczyniowych, w szczególności w ocenie tętnic wieńcowych. Dzięki wysokiej rozdzielczości przestrzennej TK tętnic wieńcowych jest aktualnie podstawową metodą detekcji anomalii tętnic wieńcowych, w tym tzw. wariantów anatomicznych pn. „nieprawidłowych ujść tętnic wieńcowych”. Chorzy z anomalią tętnic wieńcowych są zagrożeni ostrym niedokrwieniem, zaburzeniami rytmu oraz nagłym zgonem sercowym. Uprzednie rozpoznanie i zobrazowanie anomalii ujść tętnic wieńcowych zmniejsza ryzyko zdarzeń niepożądanych w trakcie inwazyjnych zabiegów diagnostycznych (koronarografii) i leczniczych (angioplastyki tętnic wieńcowych) na oddziałach kardiologicznych. Druk 3D umożliwia wytwarzanie spersonalizowanych modeli 3D nieprawidłowych ujść tętnic wieńcowych w celu lepszego planowania dostępu przed zabiegami wieńcowymi.

Cel: Ustalenie możliwości realizacji przez radiologa specjalistycznej segmentacji wybranych anomalii ujść tętnic wieńcowych na podstawie TK jako pierwszy etap w przygotowaniu wydruku 3D.

Materiał i metody: Oceniono retrospektywnie 150 osób po TK tętnic wieńcowych. Stosując wzrokową ocenę tętnic wieńcowych, do grupy z różnymi anomaliami ujścia zakwalifikowano 7 osób, u których zrealizowano proces segmentacji w oprogramowaniu typu DICOM.

Wyniki: Wykonano spersonalizowane modele 3D anomalii ujść tętnic wieńcowych u 7 pacjentów zakwalifikowanych do badania, które mogły być omówione z kardiologami przed zabiegami wieńcowymi.



Wnioski: Zaprezentowane udoskonalenie techniczne, które może być wykorzystane w planowaniu leczenia endowaskularnego tętnic wieńcowych, może przyczynić się do względnej poprawy jakości procedury i w efekcie prowadzić do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa pacjentów.

0213

Tętniaki zatoki Valsalvy: patogeneza, czynniki ryzyka i implikacje kliniczne

Piotr Walkowicz

Państwowy Instytut Medyczny MSWiA – Klinika Radiologii, Radioterapii i Medycyny Nuklearnej

Tętniak zatoki Valsalvy (TZV) (ang. *sinus of valsalva aneurysm* – SOVA) to rzadki typ tętniaków opuszki aorty, który przez długi czas może pozostawać bezobjawowy, a w momencie pęknięcia prowadzić do ciężkich powikłań sercowo-naczyniowych, takich jak przeciek lewo-prawy lub tamponada serca. Jego zróżnicowana etiologia, zarówno wrodzona, jak i nabyta, wraz z rzadkim występowaniem i różnorodnym obrazem klinicznym wpływa na trudności w diagnostyce oraz odmienne schematy postępowania. Indywidualne opcje lecznicze obejmują zarówno postępowanie zachowawcze u pacjentów bezobjawowych, jak i interwencje chirurgiczne, w tym także przezskórne, u osób z TZV o wysokim ryzyku powikłań.

Analiza radiogenomiczna wspomagana uczeniem maszynowym do przewidywania ekspresji miR-15a w raku nerkowokomórkowym

Yulian Mytsyk, Paweł Kowal, Yuriy Kobilyn, Mateusz Lesny

Wojewódzki Szpital Specjalistyczny we Wrocławiu – Oddział Urologii i Urologii Onkologicznej, Wojewódzki Szpital im. św. Ojca Pio w Przemyślu – Oddział Urologiczny

Wprowadzenie: Rak nerkowokomórkowy (RCC) jest nowotworem o zmiennym rokowaniu. MikroRNA-15a (miR-15a) stanowi obiecujący biomarker prognostyczny związany z angiogenezą, apoptozą i proliferacją. Radiogenomika integruje cechy obrazowe z danymi molekularnymi, umożliwiając nieinwazyjną predykcję biomarkerów. Celem badania było opracowanie modelu radiogenomicznego wspomagane uczeniem maszynowym do przewidywania ekspresji miR-15a w RCC.

Materiał i metody: Analizie retrospektywnej poddano 64 pacjentów z RCC, którzy przeszli przedoperacyjne CT lub MRI z kontrastem. Oceniono cechy radiologiczne, takie jak wielkość guza, martwica i guzkowe wzmocnienie kontrastowe. Ekspresję miR-15a oznaczono metodą qPCR. Przewidywania dokonano za pomocą regresji wielomianowej i modelu Random Forest, a do klasyfikacji zastosowano klastrowanie hierarchiczne oraz K-means.

Wyniki: Rozmiar guza był najsilniejszym predyktorem ekspresji miR-15a ($R^2 = 0,8281$, $p < 0,001$). Wysoki poziom miR-15a korelował z agresywnymi cechami (martwica, wzmocnienie guzkowe, $p < 0,05$), natomiast niski – z komponentami torbielowatymi i makroskopowym tłuszczem. Model Random Forest wyjaśnił 65,8% wariancji ekspresji miR-15a ($R^2 = 0,658$). Klasyfikator Random Forest osiągnął AUC = 1,0, precyzję = 1,0, czułość = 0,9 i F1 = 0,95. Klastrowanie hierarchiczne skutecznie podzieliło guzy na fenotypy agresywne i indolentne.

Wnioski: Uczenie maszynowe w analizie radiogenomicznej umożliwia nieinwazyjną predykcję ekspresji miR-15a, ułatwiając stratyfikację nowotworów i spersonalizowane podejście do leczenia RCC. Integracja danych obrazowych i molekularnych ma potencjał do zwiększenia skuteczności medycyny precyzyjnej w onkologii urologicznej.

Spinal involvement by CRMO and SAPHO syndrome – tips and tricks for effective diagnosis based on 45 patients from five Polish diagnostic centers

Marta Byrda-Daca, Piotr Palczewski, Iwona Sudół-Szopińska, Marta Żelewska, Jan Świątkowski, Marek Duczowski, Marek Gołębiowski

UCK WUM – I ZRK, SPSK im. prof. A. Grucy – Zakład Diagnostyki Obrazowej, NIGRIR – Zakład Radiologii, SPSK im. prof. A. Grucy – Zakład Diagnostyki Obrazowej, IMID – Zakład Diagnostyki Obrazowej

CRMO i zespół SAPHO należą do chorób reumatycznych przebiegających z aseptycznym zapaleniem kości i stawów. Przewlekłe nawracające wieloogniskowe zapalenie kości i szpiku (CRMO) pojawia się głównie u dzieci, częściej płci żeńskiej, z zapadalnością 0,4 : 100 000. Uważa się, że CRMO to młodzieńcza forma zespołu SAPHO, czyli zespołu charakteryzującego się współistnieniem zapalenia błony maziowej stawów, trądziku, łuszczycy krostkowej dłoni i stóp, hiperostozy i *osteitis*. U dorosłych obserwuje się nieco wolniejszy przebieg niż u dzieci i mniejszą progresję w badaniach obrazowych. Etiologii choroby upatruje się w nieprawidłowej aktywacji układu odpornościowego z reakcją autozapalną, u której podłoża u części pacjentów leży prawdopodobnie krzyżowa odpowiedź na antygeny *Propionibacterium acnes*, ale także predyspozycja genetyczna. Ze względu na rzadkie występowanie tych chorób i niespecyficzne objawy kliniczne wstępne rozpoznanie często zmierza w kierunku zapalenia bakteryjnego lub choroby nowotworowej, a czas od pierwszego zgłoszenia się pacjenta do postawienia diagnozy jest wydłużony do około roku. W swojej pracy zgromadziliśmy 45 pacjentów z rozpoznaniem CRMO i zespołu SAPHO diagnozowanych i kontrolowanych w pięciu mazowieckich szpitalach. Postanowiliśmy zaprezentować najważniejsze objawy radiologiczne tych chorób, przedstawić ich ewolucję i zaproponować ścieżkę diagnostyczną opartą także na znanych kryteriach diagnostycznych, która powinna przyspieszać dochodzenie do rozpoznania.

Przez szczepionkę do serca (i nie tylko) – przegląd obrazowy przypadków niepożądanych odczynów poszczepiennych

Jędrzej Krawczyk, Jack Garnham, Stefan Lazic,
Robert Thomas, Dimitri Amiras

Imperial College Healthcare Trust – Imaging Department, King's College Hospital Trust – Imaging/Nuclear Medicine Department, Imperial College Healthcare Trust – Interventional Radiology Department

Cel: Przegląd obrazowy serii przypadków w naszej instytucji od początku pandemii COVID-19 mający na celu zwiększenie świadomości na temat cech obrazowych powikłań po szczepieniu przeciwko COVID-19 i innych szczepieniach.

Wprowadzenie: Powikłania po szczepieniach, w tym przeciwko COVID-19, występują rzadko. W Wielkiej Brytanii dopuszczone do użytku preparaty szczepionek przeciwko COVID-19 obejmują szczepionki mRNA, wektorowe oraz białkowe; w Unii Europejskiej – mRNA i podjednostkowe. Powszechnie zgłaszane odczyny poszczepienne – takie jak limfadenopatia – mają łagodny przebieg. Rzadkie, ale poważne powikłania, obejmujące np. zakrzepową małopłytkowość immunologiczną indukowaną przez szczepionkę, zapalenie mięśnia sercowego, rozległy obrzęk kończyny poddanej iniekcji, mogą prowadzić do poważnych powikłań.

Wyniki: Najczęstszym, choć łagodnym, rozpoznaniem była limfadenopatia, która jednak w wielu przypadkach wiązała się z istotnym obciążeniem diagnostyką obrazową, ze względu na konieczność badań kontrolnych w celu oceny jej ustępowania. Pozostałe zgłoszone patologie można zasadniczo podzielić na trzy kategorie: neurologiczne (wewnątrzczaszkowe), sercowe oraz mięśniowo-szkieletowe (MSK). W neuroobrazowaniu zidentyfikowano zarówno powikłania krwotoczne, jak i zakrzepowe, a także zaostrzenia przewlekłych chorób demielinizacyjnych. W obrazowaniu metodą rezonansu magnetycznego serca najczęstszym rozpoznaniem było zapalenie mięśnia sercowego. W obrazowaniu MSK opisywane zmiany obejmowały zarówno łagodne uszkodzenia miejscowe bezpośrednio związane z iniekcją, jak i rozległe procesy zapalne lub zwyrodnieniowe w okolicy podania szczepionki. W naszej pracy przedstawiamy zarówno cechy obrazowe powikłań, jak i potencjalne możliwości ich leczenia.

Wnioski: Powikłania po szczepieniach, w tym przeciwko COVID-19, występują niezwykle rzadko, jednak zrozumienie wskazań do diagnostyki obrazowej oraz znajomość cech radiologicznych tych powikłań w przypadku ich wystąpienia jest kluczowe.

Wewnątrznaczyniowe rekanalizacje niedrożności żył biodrowych i żyły głównej dolnej z ich rekonstrukcją metodą *double barrel stents*

Rafał Maciąg, Michał Sajdek, Mikołaj Wojtaszek,
Krzysztof Korzeniowski, Krzysztof Lamparski,
Vadym Matsibora, Jerzy Leszczyński, Tomasz Ostrowski,
Kamil Stępkowski, Zbigniew Gałązka, Olgierd Rowiński,
Magdalena Januszewicz

Warszawski Uniwersytet Medyczny – II Zakład Radiologii Klinicznej,
Warszawski Uniwersytet Medyczny – Klinika Chirurgii Ogólnej,
Naczyniowej, Endokrynologicznej i Transplantacyjnej

Prezentacja techniki udrożnienia żył biodrowych i żyły głównej dolnej z ich wewnątrznaczyniową rekonstrukcją metodą implantacji stentów żylnych sposobem *double barrel* u pacjentów z przewlekłą i ostrą niedrożnością.

CEUS PV-HV transient time as a method of diagnosis of liver fibrosis

Andrzej Fedak

Uniwersytet Jagielloński *Collegium Medicum* – Katedra Radiologii

Introduction: Autoimmune liver diseases are increasingly diagnosed. So far, liver core biopsy is considered as a gold standard for their confirmation. Laboratory and imaging tests can only confirm the suspicion of these diseases. Current research suggests that contrast-enhanced ultrasound (CEUS) is a potential alternative in assessing the condition of liver tissue, allowing the assessment of not only qualitative but also quantitative changes. This study examined its potential to detect lobular vascularization abnormalities without the need for core biopsy.

Material and methods: In 2023-2024 patients with suspected primary biliary cirrhosis (PBC) or autoimmune hepatitis (AIH), based on clinical and laboratory findings, including shear wave elastography (SWE), but without confirmed liver cirrhosis, were recruited. They underwent core biopsy for diagnosis and CEUS to measure portal vein-hepatic vein transient time (PV-HV TT) using parametric imaging. Images were calculated by integrated perfusion analysis software. The control group included patients undergoing CEUS for other indications, such as focal liver lesion evaluation.

Results: A total of 40 participants were included in the study group. The obtained measurements were compared with data from 40 patients in the control group. Performed statistical analysis revealed a statistically significant difference ($p < 0.01$) in HV-PV TT between the two groups. Additionally, CEUS demonstrated higher specificity with comparable sensitivity compared to SWE in predicting AIH, PBC, or AIH/PBC overlap syndrome within the studied patient population.

Conclusions: The diagnosis of autoimmune liver diseases is complex, and establishing a conclusive diagnosis always requires histopathology, highlighting the need for alternative diagnostic methods. This study demonstrates that CEUS has the potential to play a key role in diagnosing AIH and PBC. As a pioneering investigation, further large-scale research is needed to confirm its clinical utility.

Dna moczanowa – obraz ultrasonograficzny choroby

Iwona Sudół-Szopińska

Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji
im. Eleonory Reicher w Warszawie – Zakład Radiologii

Dna moczanowa jest najczęstszą krystalopatią, stanowiącą do 5% wszystkich przypadków zapalenia stawów. Cechą charakterystyczną jest hiperurykemia z odkładaniem się kryształów moczanu jednosodowego (MSU) w tkankach miękkich wewnątrz- i zewnątrzstawowych oraz w kościach, co prowadzi do zapalenia. Częstość występowania, jak i zachorowalność na dnę rosną w wielu krajach rozwiniętych. Dna moczanowa ma wiele charakterystycznych cech w badaniu USG. Dlatego kryteria klasyfikacyjne ACR i EULAR z 2015 r. uwzględniają badanie USG (oraz DECT) w diagnostyce dny moczanowej. Cechy wczesnej dny moczanowej w badaniu ultrasonograficznym obejmują: wysięk, często z objawem „gwiazdzystego nieba” oraz „microtophi” o wyglądzie „burzy śnieżnej”; przerost błony maziowej stawów i kaletek; objaw „podwójnego konturu”. Wśród elementów ultrasonograficznych dny przewlekłej wyróżnia się: guzki dnawe (*tophi*), tj. dobrze ograniczone, hiperechogeniczne lub hipoechogeniczne guzki, początkowo jednolite, następnie niejednorodne (objaw „mokrych grudek cukru”); tendinopatie; nadżerki.

Przetoki odbytu – nowe wytyczne kliniczno-radiologiczne

Iwona Sudoł-Szopińska

Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji
im. Eleonory Reicher w Warszawie – Zakład Radiologii

Przetoka odbytu to nieprawidłowe połączenie pomiędzy kanałem odbytu i skórą okolicy odbytu w postaci kanału wyścielnego ziarniną. Diagnostyka przedoperacyjna jest kluczowa w ograniczaniu ryzyka pooperacyjnej inkontynencji. Badania obrazowe wykonywane w ocenie przetoki to rezonans magnetyczny (MR) oraz ultrasonografia przezodbytnicza (TRUS). W 2024 roku opublikowano wyniki międzynarodowego badania, którego celem było wprowadzenie szablonu opisywania przetok odbytu w badaniu MR i TRUS, uwzględniającego nowe elementy anatomiczne przetoki oraz nowe metody leczenia przetok. Badanie zostało zatwierdzone przez jedenaście międzynarodowych towarzystw naukowych. Interdyscyplinarna grupa 95 ekspertów z 6 kontynentów, w tym chirurgów kolorektalnych, radiologów, gastroenterologów i anatómów, uczestniczyła w badaniu Delphi. W efekcie przeprowadzonych 3 rund Delphi uzyskano zgodność w zakresie większości, tj. 12 z 14 analizowanych elementów szablonu odbytu (85,7%). Nowymi elementami szablonu są m.in.: klasyfikacja Garga, rozgałęzienie RIFIL, szczegółowe pomiary szerokości przetoki, dodatkowe elementy (ujście wewnętrzne, HOPE), włączenie kompletu schematów kanału odbytu w celu graficznej prezentacji przebiegu przetoki. Konsensus oparty na Delphi, osiągnięty przez dużą grupę ekspertów z całego świata, pozwolił na opracowanie minimalnego zestawu danych, które powinny zostać oceniane w MR/TRUS. Szablon zapewnia standaryzację w praktyce klinicznej przy podejmowaniu decyzji chirurgicznych.

Przeszczepiona wątroba pod lupą radiologa: co każdy specjalista powinien wiedzieć?

Adam Lemanowicz

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, *Collegium Medicum*
w Bydgoszczy – Wydział Lekarski

Diagnostyka obrazowa odgrywa kluczową rolę w monitorowaniu pacjentów po przeszczepieniu wątroby, umożliwiając wczesne wykrywanie powikłań oraz ocenę funkcji przeszczepionego narządu. Ultrasonografia (USG) z dopplerowską oceną przepływu krwi jest podstawową metodą monitorowania, szczególnie we wczesnym okresie pooperacyjnym, a tomografia komputerowa (TK) i rezonans magnetyczny (MR) z cholangiografią MR (MRCP) pozwalają na szczegółową ocenę anatomii graftu oraz stanowią uzupełnienie w diagnostyce niejasnych przypadków. Pacjenci po przeszczepieniu wątroby są narażeni na wczesne powikłania, takie jak zwężenia i zakrzepica tętnicy wątrobowej, zakrzepica żyły wrotnej, a także zwężenia i nieszczelności dróg żółciowych. Nierzadko występują też infekcje związane ze stosowaniem leczenia immunosupresyjnego, co podkreśla konieczność regularnego monitorowania tych chorych. Prawidłowy obraz radiologiczny przeszczepionej wątroby może różnić się od obrazu wątroby natywnej z powodu zmian pooperacyjnych oraz wytworzonych zespoleń. Zrozumienie anatomii chirurgicznej zespoleń naczyń i dróg żółciowych jest kluczowe dla właściwej oceny wątroby przeszczepionej. Pułapki diagnostyczne mogą wynikać m.in. z obecności artefaktów, wariantów anatomicznych czy zmian związanych z procesem gojenia, te zaś nierzadko mogą imitować powikłania będące następstwem błędów techniki chirurgicznej lub infekcji. Przejściowe nieprawidłowości w dopplerze (np. podwyższony opór tętniczy) są częste w pierwszych dniach po transplantacji. Również okołowrotny obrzęk w TK/MR jest typowy we wczesnym okresie pooperacyjnym. Należy umieć odróżniać prawidłowe zmiany pooperacyjne od patologii, pamiętając o ograniczeniach technicznych, zwłaszcza metody USG i Doppler. Wczesne rozpoznanie i różnicowanie zmian fizjologicznych od powikłań jest kluczowe dla utrzymania funkcjonowania przeszczepu. Radiolog, jako pierwszy „strażnik przeszczepu”, musi być świadomy tych pułapek diagnostycznych, aby zapewnić skuteczne monitorowanie i wczesne wykrywanie nieprawidłowości.

0222

Nowości techniczne w tomografii komputerowej

Zbigniew Serafin

Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich – Wydział Medyczny

Wyścig zbrojeń w technice tomografii komputerowej (TK) trwa nadal. W ostatniej dekadzie obserwowaliśmy innowacje mające na celu poprawę jakości badania TK serca, polegające na zwiększeniu zakresu skanowania w jednym obrocie lampy i na zwiększeniu rozdzielczości czasowej badania. Dodatkowo swój epizod w historii miała tomografia dwuenergetyczna, która chyba jednak nie spełniła oczekiwań ze względu na niszowe zastosowania. Obecnie w dalszym ciągu postęp technologiczny skupia się na obrazowaniu kardiologicznym. Jednocześnie jednak duży nacisk kładzie się na implementację sztucznej inteligencji zarówno w celu usprawnienia skanowania przez elektroradiologa, jak i wsparcia na etapie opisu przez radiologa.

0223

Obrazowanie MR u osób z wszczepionymi urządzeniami do elektroterapii serca

Adam Lemanowicz, Zbigniew Serafin, Ilona Michałowska

Uniwersytet Mikołaka Kopernika, *Collegium Medicum* – Wydział Lekarski, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich – Wydział Medyczny, Narodowy Instytut Kardiologii – Zakład Radiologii

Przez wiele lat wszczepione urządzenie do elektroterapii serca było uważane za bezwzględne przeciwwskazanie do badania MR, a szacuje się, że prawie 500 tys. Polaków ma wszczepione takie urządzenie. Obecnie wykonanie badania MR u takich chorych jest możliwe u większości z nich, o ile zostaną zachowane określone procedury i środki ostrożności. W niniejszych wytycznych PLTR i PTK opisane zostały podstawowe zasady, których należy przestrzegać, aby wykonać bezpieczne badanie MR u pacjentów z różnymi urządzeniami do elektroterapii serca. Dodatkowo podczas wykładu zostaną omówione perspektywy takich badań, gdyż coraz więcej doniesień naukowych postuluje rutynowe badanie RM bez żadnego przygotowania.

Enhancing liver biopsy accuracy with contrast-enhanced ultrasound – insights from cracow university hospital

Andrzej Fedak, Agnieszka Czapska, Jan Jamróś, Tadeusz Popiela

Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego – Katedra Radiologii, Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego – Studenckie Koło Naukowe Radiologii

Liver cancer poses a daunting challenge as the third leading cause of cancer-related deaths. Sometimes during diagnostics liver biopsy is required. It is performed mostly with US assistance. However, in certain cases, B-mode doesn't provide necessary information for safe and efficient biopsy, especially when the lesion is poorly visualized or contains the area of avascular tissue. Some modifications emerged to address this problem and one of the them is CEUS. It enhances lesion visualization, is rapid and safe. Moreover, it allows to detect neuroendocrine tumors or metastasis due to assessment of wash-out phenomenon and early arterial phase that create distinguishable patterns. Furthermore, because of necrotic – non-necrotic tissue distinction CEUS can increase efficiency of biopsy. We analyzed medical records from Cracow University's Hospital from 08.2022 to 08.2024. 190 US-guided liver biopsies were performed, including 143 biopsies of liver lesions detected on MRI or CT scan. 37 (25.9%) of these required switch to CEUS because of questionable imaging situation. The diagnostic sensitivity and pathological diagnostic rate of CEUS-guided liver biopsy reached 83.8%, with diagnostic specificity 100%. According to the published studies, diagnostic sensitivity is between 92-96%, whereas pathological diagnostic rate 96.4-100%. In comparison, the diagnostic sensitivity of a B-mode US assisted biopsy is between 75-92% and pathological diagnostic rate 82.2-100%. The discordance between our results and literature findings may be put down to the difference in the choice of CEUS indications – in the reviewed studies they were the same for either US- and CEUS-guidance, whereas in our case CEUS was performed whenever the B-mode US did not provide sufficient information to perform safe biopsy. CEUS has been successfully implemented in Cracow University Hospital. It allowed to obtain results from the biopsies deemed 'problematic' in a standard B-mode US in more than 4 out of 5 patients, therefore enabling the clinicians to make informed decisions about treatment.

Przydatność dynamicznych sekwencji przepływu w MRI w różnicowaniu wysokoprzepływowych i niskoprzepływowych malformacji naczyniowych

Jacek Wątopek, Natalia Krystyna Majewska, Marcin Stański, Joanna Ryczkowska, Alicja Stańska, Mateusz Wykrętowicz, Małgorzata Pyda, Katarzyna Karmelita-Katulska

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – Katedra Radiologii Ogólnej i Neuroradiologii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – Katedra i Klinika Endokrynologii, Przemiany Materii i Chorób Wewnętrznych, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu – Katedra Kardiologii

Wprowadzenie: Prawidłowe leczenie obwodowych malformacji tętniczo-żylnych (PVM) wymaga rozróżnienia dwóch typów malformacji: wysokoprzepływowych (HFVM) i niskoprzepływowych (LFVM), co można wykonać za pomocą dynamicznego obrazowania rezonansem magnetycznym z kontrastem (DCE-MRI).

Cel: Głównym celem tego badania było określenie wartości diagnostycznej ilościowych współczynników DCE-MRI do rozróżniania HFVM i LFVM, ich optymalnych punktów odcięcia oraz wartości predykcyjnych.

Materiał i metody: Przeprowadzono badania 90 pacjentów z PVM za pomocą DCE-MRI z wykorzystaniem sekwencji TWIST. Uzyskano pomiary czasu tętnica-zmiana, maksymalnego wzmocnienia zmiany, nachylenia krzywej wzmocnienia oraz maksymalnego procentowego wzrostu intensywności sygnału (SI).

Wyniki: Obliczono optymalne punkty odcięcia dla HFVM: dla nachylenia krzywej wzmocnienia $> 8,7 \text{ s}^{-1}$ (czułość 86%, swoistość 89%), czas tętnica-zmiana $\leq 5,6 \text{ s}$ (czułość 89%, swoistość 77%), czas do maksymalnego wzmocnienia $\leq 40 \text{ s}$ (czułość 89%, swoistość 81%) oraz maksymalny procentowy wzrost wzmocnienia zmiany $> 662\%$ (czułość 68%, swoistość 69%).

Wnioski: Badanie MR z sekwencją DCE-MRI jest cenną metodą obrazowania do rozróżniania HFVM i LFVM i może być uznane za badanie z wyboru.

Rola algorytmów rekonstrukcji iteracyjnej i sztucznej inteligencji w odszumianiu obrazów CBCT jamy ustnej

Róża Wajer, Wojciech Kazimierzczak, Adrian Wajer,
Zbigniew Serafin

Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy – Katedra Radiologii i Diagnostyki Obrazowej, Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy – Katedra Radiologii i Diagnostyki Obrazowej, Politechnika Bydgoska – Katedra Medycyny Klinicznej

Wprowadzenie: W niniejszym przeglądzie systematycznym oceniono artykuły, w których badano wykorzystanie algorytmów rekonstrukcji iteracyjnej i technik odszumiania opartych na sztucznej inteligencji w celu poprawy jakości obrazu w skanach CBCT. W sumie uwzględniono jedenaście badań, w których przeanalizowano szereg metod IR i AI zaprojektowanych w celu identyfikacji i usuwania szumów, artefaktów i innych kwestii związanych z jakością obrazu w obrazach CBCT.

Wyniki: W każdym ocenianym przez nas artykule uzyskano znaczącą poprawę jakości obrazów CBCT poprzez wykorzystane algorytmy. Z reguły porównywano uzyskane obrazy CBCT z oryginalnymi obrazami CBCT m.in. poprzez takie parametry, jak PSNR – *peak signal-to-noise ratio*, oraz CNR – *contrast to noise ratio*. Spośród możliwych do zinterpretowania parametrów najbardziej znaczący wzrost PSNR wykazali Ylisiurua i wsp., którzy odnotowali wzrost tego parametru o ponad 20% dla obu wykorzystywanych sieci DL. Inną podkategorią stosowaną do poprawy jakości obrazów CBCT jest zszyntetyzowana tomografia komputerowa z CBCT przy użyciu DLM. Znacząca redukcja szumów została zgłoszona przez Zhanga i wsp., gdzie procentowy wzrost PSNR wyniósł 16,75. W artykule Ryu i wsp. wzrost PSNR wyniósł 6,32%, a w badaniu Vestergaarda wzrost PSNR wyniósł 7,7%.

Wnioski: Ze względu na zdolność algorytmów iteracyjnych i sztucznej inteligencji do łagodzenia szumów i dostarczania obrazów CBCT o jakości diagnostycznej przy niższej dawce, algorytmy IR i DL stają się standardową techniką rekonstrukcji obrazów CBCT przy niższych dawkach, wypierając tradycyjne FBP.

Dział aparatury medycznej – problemy i wyzwania

Adrian Truskiewicz, Dorota Uchman

Kliniczny Szpital Wojewódzki nr 2 im. św. Jadwigi Królowej w Rzeszowie –
Sekcja Aparatury Medycznej

Działy Aparatury Medycznej (DAM) należą do podstawowych jednostek w każdej jednostce ochrony zdrowia. Realizowane przez DAM zadania pozwalają na utrzymanie w ruchu ogromnej liczby urządzeń medycznych. Postęp technologiczny powoduje, że przed tymi działami stawiane są coraz to nowe wyzwania i problemy. Zakres działalności, począwszy od zwykłych prostych napraw aż po koordynowanie zakupów i instalacji urządzeń i systemów medycznych, wymusza na pracownikach DAM ciągłe podnoszenie kwalifikacji zawodowych. Prezentacja pozwala na zapoznanie się z problemami i wyzwaniami, jakie są stawiane przez DAM. Pokazuje, że pracują tam zespoły wysoce wykwalifikowanych pracowników, bez których funkcjonowanie szpitali byłoby bardzo trudne. W prezentacji ukazana jest również przykładowa ścisła współpraca DAM autora z organizacją, jaką jest Stowarzyszenie Elektroradiologii, której celem jest poszerzanie wiedzy z zakresu medycyny zarówno elektroradiologów, lekarzy, jak i fizyków medycznych.

Użyteczność VR w diagnostyce obrazowej i radioterapii – pacjent jako użytkownik

Paulina Kukla, Karolina Rapczyńska, Iga Strojna,
Małgorzata Zapał, Grzegorz Zwierzchowski, Bartosz Bąk

Uniwersytet Medyczny w Poznaniu – Zakład Elektroradiologii,
Wielkopolskie Centrum Onkologii – Zakład Radioterapii II, Wielkopolskie
Centrum Onkologii – Zakład Radioterapii I, Gdański Uniwersytet Medyczny
– Katedra Neurologii Dorosłych, Wielkopolskie Centrum Onkologii –
Zakład Fizyki Medycznej

Wprowadzenie: Wykorzystanie rzeczywistości rozszerzonej (ang. *extended reality* – ER) jest coraz bardziej eksplorowane w dziedzinie medycyny na przestrzeni ostatnich 10 lat. Przeprowadzono analizę publikacji naukowych, aby ocenić różne zastosowania ER w dziedzinie radioterapii i diagnostyki obrazowej.

Materiał i metody: Niniejsza praca powstała na podstawie przeglądu literatury dostępnej w bazie PubMed oraz bazy Scopus dotyczącej roli rozszerzonej rzeczywistości w radioterapii i/lub diagnostyce obrazowej. Artykuły wykorzystane w tej analizie zostały opublikowane w latach 2013–2023. Po przeprowadzeniu analizy artykuły zostały włączone w oparciu o następujące kryteria: prace wyłącznie w języku angielskim, pełne artykuły oraz recenzje, zastosowanie rozszerzonej rzeczywistości w obrazowaniu radioterapii/diagnostyce, badania tylko z udziałem ludzi. Ostatecznie do przeglądu włączono 87 artykułów, z czego 65 dotyczyło obrazowania diagnostycznego, a 23 radioterapii.

Wyniki: Chociaż w żadnym z badań nie odnotowano istotności statystycznej w postrzeganiu przez pacjenta bólu podczas korzystania z tzw. znieczulenia cyfrowego, a nie farmakologicznego, wyniki badań przemawiają za stosowaniem VR, ponieważ obniżają one poziom niepokoju u pacjentów poprzez interaktywne odwrócenie uwagi, które było bardziej „ekscytujące” dla pacjentów. VR oferuje również tanie alternatywy dla makiet sprzętu do obrazowania medycznego, służących do oswajania pacjenta z aparatem.

Wnioski: Wyniki sugerują, że ER ma potencjał, aby poprawić doświadczenie pacjenta związane z procedurami wykorzystującymi promieniowanie jonizujące poprzez zwizualizowanie oraz lepsze wytłumaczenie otaczających go warunków medycznych. Pomimo tych obiecujących postępów w technologii oraz jej aplikacji do warunków klinicznych konieczne są dalsze badania, aby w pełni wykorzystać potencjał ER w dziedzinie medycyny oraz aby rozwiązać wyzwania i ograniczenia związane z jego integracją z praktyką kliniczną, zwłaszcza w zakresie zjawiska nazywanego *cyber sickness*.

Obrazowanie rezonansu magnetycznego w planowaniu radioterapii

Szymon Ziółkowski

Collegium Medicum Bydgoszcz/Centrum Onkologii w Bydgoszcz – Katedra
Onkologii/Zakład Radioterapii

MRI odgrywa kluczową rolę w planowaniu radioterapii, ponieważ dostarcza szczegółowych obrazów tkanek miękkich, co jest niezwykle istotne w kontekście precyzyjnego ukierunkowania na nowotwory. Najważniejsze aspekty wykorzystania MRI: dokładna lokalizacja guza, ocena strukturalna, planowanie dawki, monitorowanie zmian, obrazowanie funkcjonalne. Aspekty te są nieocenione przy planowaniu i realizacji radioterapii.

Udar – czy MR rozwiązuje problem na dyżurze?

Katarzyna Karmelita-Katulska

Uniwersytet Medyczny w Poznaniu – Zakład Neuroradiologii

Tomografia komputerowa jest najczęściej stosowanym narzędziem diagnostycznym ze względu na jej dostępność i szybki czas akwizycji na dyżurze w diagnostyce ostrego niedokrwienia mózgu. Jednak obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego ma zalety w porównaniu z TK. Obrazowanie dyfuzyjne (DWI) najlepiej wykrywa ostre niedokrwienie, najlepiej różnicuje zmiany udaropodobne i jest punktem odniesienia dla pomiaru rozległości rdzenia zawału, co jest kluczowe przy wyborze pacjentów do leczenia wewnątrznaczyniowego w późniejszym oknie czasowym. U pacjentów z nieznanym czasem wystąpienia, tzw. udar po wybudzeniu, to badanie MRI identyfikuje udary, które wystąpiły w ciągu do 4,5 godziny i pozwala na zastosowanie trombolizy. Zmiana paradygmatu z CT na MRI jako obrazowania pierwszego rzutu w przypadku ostrego niedokrwienia mózgu wydaje się wykonalna w kompleksowym ośrodku leczenia udarów, z minimalnie zwiększonym opóźnieniem w obrazowaniu u kandydatów na trombolizję. Badanie MR pozwala na zmniejszenie wskaźnika trombolizy zmian udaropodobnych i potrzeby podostrego obrazowania neurologicznego.

Obrazowanie rezonansu magnetycznego płuc w pediatrii

Katarzyna Jończyk-Potoczna

Uniwersytet Medyczny w Poznaniu – Zakład Radiologii Pediatrycznej

Aktualne rekomendacje ESPR podkreślają zwiększający się udział badań płuc u dzieci wykonywanych techniką MR. Potwierdzono przydatność: w ocenie dynamicznej centralnych dróg oddechowych, ocenie ruchomości przepony oraz ocenie wentylacji i perfuzji płuc. MR klatki piersiowej ma zastosowanie do szczegółowej oceny tkanek miękkich ściany klatki piersiowej, okolicznych węzłów chłonnych, oceny struktur śródpiersia, badań płuc u pacjentów wymagających wielokrotnych kontroli oraz u pacjentów z pierwotnymi niedoborami odporności. Podstawowe trudności w uzyskiwaniu wysokiej jakości obrazów MR płuc – strukturalnych lub funkcjonalnych – wynikają z fizycznych właściwości. Poprawa jakości obrazowania w badaniu z podaniem gazów szlachetnych ma ograniczone możliwości z uwagi na dostęp i wysoki koszt. MR bez podania środka kontrastującego z oceną wentylacji i perfuzji należą do badań funkcjonalnych NCEMRI. Obliczenia ilościowych map płuc kodowanych kolorem różnią się techniką obliczeniową i wykorzystaniem różnych sekwencji FD-MRI (*Fourier decomposition*), bSSFP, MP-MRI (*matrix-pencil decomposition*), modyfikacja FD-MRI ufast-bSSFP, PREFUL-MRI – *phase-resolve functional lung* (sekwencja gradientowa, rekonstrukcja retrospektywna pojedynczej warstwy), SPGR SENCEFUL-MRI – *self-gated non-contrast-enhanced functional lung* (quasilosowe sekwencje gradientowe). Ocena opiera się na określeniu pólilościowym procentu objętości płuca, który uważany jest za upośledzony funkcjonalnie z uwagi na zmniejszoną wentylację lub perfuzję. Badania NCE MRI są nową techniką, która może mieć istotny wpływ na modyfikację leczenia, szczególnie u dzieci z takimi przewlekłymi chorobami, jak mukowiscydoza, zespół nieruchomych rzęsek czy astma oskrzelowa.