

Zakład Dydaktyczny: Zakład Chemii Fizycznej i Radiochemii
Grupa badawcza: Zespół Badawczy Technologii Magazynowania Energii i Radiochemii
Stosowanej

“Ocena porównawcza komercyjnych środków kontrastowych przeznaczonych do obrazowania micro-CT”

Autor: Michał Gawiński

Kierownik: **dr hab. prof. ucz. Zbigniew Rogulski**

Opiekun: **mgr. Łukasz Cheda**

Tomografia komputerowa (CT), stosowana samodzielnie lub w połączeniu z technikami PET/SPECT, stanowi kluczowe narzędzie w badaniach przedklinicznych, umożliwiając ilościową ocenę bezpieczeństwa, farmakokinetyki oraz działania nowych cząsteczek terapeutycznych. W obrazowaniu małych zwierząt wykorzystuje się środki kontrastowe oparte na pierwiastkach o wysokiej liczbie atomowej (Z), zwiększające widoczność struktur o niskiej gęstości elektronowej. Pomimo szerokiej dostępności takich preparatów, literatura nie dostarcza spójnych, standaryzowanych analiz porównawczych obejmujących zarówno parametry rekonstrukcji, jak i właściwości obrazowych poszczególnych struktur biologicznych.

Celem pracy była analiza obejmująca środki kontrastowe stosowane w przedklinicznym obrazowaniu CT, stanowiąca podstawę do zaplanowania kolejnego etapu badań porównawczych ukierunkowanych na optymalizację protokołów obrazowania. Uwzględniono preparaty nanopartykularne (ExiTron nano 6000/12000, eXIA 160/160XL, Fenestra LC/VC) oraz klasyczne związki jodowe, takie jak Iohexol i Diatrizoate. Analizie poddano parametry istotne z perspektywy projektowania badań in vivo, w tym poziom wzmocnienia kontrastowego, czas retencji sygnału, kinetykę dystrybucji oraz profil metaboliczny.

Zgromadzone dane wskazują na znaczące zróżnicowanie właściwości obrazowych pomiędzy analizowanymi preparatami. ExiTron nano 6000/12000 wykazuje krótsze okno obrazowania niż Fenestra LC/VC i eXIA, przy jednoczesnym uzyskaniu wysokiego wzmocnienia sygnału w wątrobie i śledzionie. W literaturze odnotowano również potencjalną hepatotoksyczność wszystkich trzech preparatów, jednak dostępne dane pozostają niejednoznaczne.

Brak standaryzacji protokołów obrazowania, parametrów rekonstrukcji, stosowanego sprzętu oraz modeli zwierzęcych znacząco utrudnia porównywalność wyników. Wyniki analizy podkreślają potrzebę dalszych badań porównawczych obejmujących ocenę właściwości obrazowych, ograniczeń oraz czynników determinujących efektywność stosowania środków kontrastowych, co stanowi podstawę zarówno standaryzacji, jak i przyszłej optymalizacji protokołów CT w modelach przedklinicznych.

Literatura:

[1] Mannheim, J. G. et al. Comparison of small animal CT contrast agents. *Contrast Media & Molecular* 11, 272–284 (2016).

[2] Clark, D. P. & Badea, C. T. Micro-CT of rodents: State-of-the-art and future perspectives. *Physica Medica* 30, 619–634 (2014).

[3] Suckow, C. E. & Stout, D. B. MicroCT Liver Contrast Agent Enhancement Over Time, Dose, and Mouse Strain. *Mol Imaging Biol* 10, 114–120 (2008).

[4] Liu, C.-N. et al. Nanoparticle contrast-enhanced micro-CT: A preclinical tool for the 3D imaging of liver and spleen in longitudinal mouse studies. *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods* 96, 67–77 (2019).

[5] Boll, H. et al. Micro-CT Based Experimental Liver Imaging Using a Nanoparticulate Contrast Agent: A Longitudinal Study in Mice. *PLoS ONE* 6, e25692 (2011).

[6] MediLumine Inc. MediLumine: Preclinical Imaging Contrast Agents. <https://medilumine.com/> (2025).

[7] Viscover. Micro-CT Portfolio. <https://www.viscover-online.de/ct-https://www.viscover-online.de/ct-porfolio/> (2025).

[8] Seibert, J. A. & Boone, J. M. X-ray imaging physics for nuclear medicine technologists. Part 2: X-ray interactions and image formation. *J Nucl Med Technol* 33, 3–18 (2005).

[9] Can Gadolinium Be Used As An Alternative To Iodinated Contrast For CT Angiography During The Current Pandemic-Related Contrast Shortage? *J Med Case Rep Case Ser* (2022).