



**PHILIPS**

Tomografia komputerowa

Opisy przypadków

## Znaczenie kliniczne obrazów z supresją wapnia uzyskanych za pomocą tomografu IQon Spectral CT

Tomograf IQon Spectral CT firmy Philips został wyposażony w niezbędny dla uzyskania obrazów spektralnych detektor IQon o budowie warstwowej, w którym bezpośrednio nad sobą umieszczono dwa detektory jednocześnie rejestrujące promieniowanie o różnej energii. Pierwsza warstwa odpowiada za odczyt promieniowania o niskiej energii, natomiast druga jest odpowiedzialna za rejestrację fotonów wysokoenergetycznych. Tym samym podczas jednego badania uzyskuje się dwa zestawy danych (dla wysokiej i niskiej energii), które następnie poddawane są rekonstrukcji za pomocą zaawansowanych algorytmów oraz analizie wieloenergetycznej – retrospektywnej lub prospektywnej. W porównaniu z tradycyjnymi obrazami CT obrazy spektralne mogą zawierać więcej danych klinicznych, pozwalając na postawienie diagnozy bez konieczności wykonywania dodatkowych badań.

Obrazy CaSupp (ang. Calcium Suppression) to nowy typ obrazów spektralnych dostępnych w tomografie IQon, w których woksele zawierające wapń są tłumione i zastępowane wirtualnymi wartościami HU jak najbardziej zbliżonymi do oczekiwanych wartości HU bez wpływu wapnia na tłumienie.

Przedstawione poniżej opisy przypadków pozwalają lepiej zrozumieć, jakie korzyści daje spektralny tomograf komputerowy IQon Spectral CT dzięki obrazom CaSupp.



## Uwidocznienie **szpiku kostnego w obecności zmian kostnych** dzięki obrazom CT z supresją wapnia

### Przypadek nr 1

Lek. med. Nuran Abdullayev, University Hospital Cologne, Uniklinik Köln; Zimam Romman, Gregor Pahn, Nadav Shapira, Galit Kafri, Philips Healthcare

W tradycyjnym obrazowaniu CT nieprawidłowości występujące w obrębie szpiku kostnego mogą nie zostać uwidocznione, jeśli towarzyszą im zmiany kostne. Z tego względu w diagnostyce zmian kostnych metodą z wyboru pozostaje obrazowanie MR, które jest dokładniejsze i bardziej czułe.<sup>1,2</sup> Obrazy z supresją wapnia (CaSupp) mogą pomóc lekarzowi w uwidocznieniu nieprawidłowości w obrębie szpiku kostnego, które na konwencjonalnych obrazach CT byłyby zasłonięte przez kość.

Prezentowany przypadek pozwala zrozumieć korzyści, jakie dają obrazy CaSupp podczas wizualizacji nieprawidłowości szpiku kostnego w obecności zmian kostnych w obrębie kręgosłupa.

#### Parametry techniczne badania CT

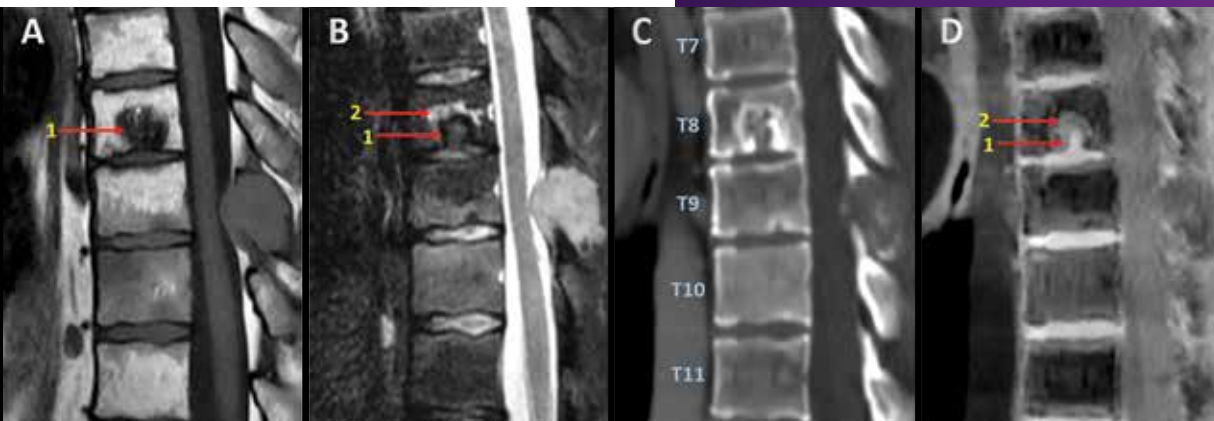
Spiralne obrazowanie CT 120 kV, grubość warstwy 2 mm, skok 0,67, czas obrotu 0,33 s, filtr B ze standardową rozdzielczością, CTDI<sub>vol</sub> 16,9 mGy.

Obrazy spektralne zestawiono z konwencjonalnymi obrazami CT, a także obrazami MR w sekwencji STIR (ang. Short Tau Inversion Recovery).

**35-letni pacjent, u którego rozpoznano obłoniaka (HPC) i rozproszone przerzuty osteolityczne i osteoblastyczne do kości, został poddany chemo- i radioterapii.** Najnowsze badanie MR wykazało obrzęk szpiku kostnego i przerzut na wysokości kręgu T8. Kontrolne badanie CT wykonane pięć dni przed badaniem MR nie potwierdziło jednoznacznie zajęcia szpiku kostnego.

## Wnioski

Konwencjonalna tomografia komputerowa daje ograniczone możliwości wizualizacji szpiku kostnego, stąd w tego typu badaniach częściej stosowana jest technologia MR, która charakteryzuje się większą dokładnością i czułością. Przedstawione tutaj obrazy potwierdzają, że tomograf IQon Spectral CT wyposażony w funkcję obrazowania z supresją wapnia ułatwia lekarzom wizualizację zajęcia szpiku kostnego w obecności zmian przerzutowych w kościach.



**Rys. A** Obraz MR (T1) w płaszczyźnie strzałkowej – widoczny przerzut do kręgu T8 (strzałka nr 1).

**Rys. B** Obraz MR (STIR) w płaszczyźnie strzałkowej – widoczny przerzut do kręgu T8 (strzałka nr 1) i obrzęk szpiku kostnego (strzałka nr 2).

**Rys. C** Konwencjonalny obraz CT – widoczne nieprawidłowości w obrębie kręgu T8, brak jakichkolwiek informacji o zajęciu szpiku kostnego.

**Rys. D** Obraz CaSupp – widoczna zmiana w kości (strzałka nr 1) i zajęcie szpiku kostnego (strzałka nr 2), co odpowiada danym na obrazie MR.

# Uwidocznienie **szpiku kostnego** w **obecności złamań kości** dzięki obrazom CT z supresją wapnia

## Przypadek nr 2

Lek. med. Victor Neuhaus, University Hospital Cologne, Uniklinik Köln; Zimam Romman, Gregor Pahn, Nadav Shapira, Galit Kafri, Philips Healthcare

W przypadku konwencjonalnego obrazowania CT nieprawidłowości w obrębie szpiku kostnego w obecności złamań mogą zostać zasłonięte przez gęstą kość beleczkową. Z tego względu do oceny wieku i etiologii złamań kręgow stosuje się technologię MR.<sup>3,4</sup> Obrazy z supresją wapnia (CaSupp) mogą pomóc lekarzowi w uwidocznieniu nieprawidłowości w obrębie szpiku kostnego, które w przypadku konwencjonalnych obrazów CT zasłaniałaby gęsta kość beleczkowa.

Prezentowany przypadek pozwala zrozumieć korzyści, jakie dają obrazy CaSupp dzięki wizualizacji nieprawidłowości w obrębie szpiku kostnego po supresji tkanki kostnej w przypadku złamania kręgu odcinka lędźwiowego. Obrazy spektralne zestawiono z konwencjonalnymi obrazami CT, a także obrazami MR T1-zależnymi w sekwencji STIR (ang. Short Tau Inversion Recovery).

### **74-letnia pacjentka trafiła na oddział ratunkowy z bólem dolnej części pleców, który był następstwem niewielkiego upadku.**

W celu wykluczenia złamań wykonano badanie CT lędźwiowego i piersiowego odcinka kręgosłupa. Badanie to wykazało złamanie kompresyjne pierwszego kręgu lędźwiowego. Następnego dnia pacjentkę skierowano na badanie MR w celu określenia wieku złamania oraz przeprowadzenia oceny szpiku kostnego. Badanie MR ujawniło obrzęk szpiku kostnego na wysokości złamania wskazujący na świeże złamanie kręgu.

## Wnioski

Konwencjonalna tomografia komputerowa daje ograniczone możliwości wizualizacji szpiku kostnego, stąd w celu rozpoznania jego obrzęku wykorzystuje się technologię MR. Przedstawione tutaj obrazy potwierdzają, że tomograf IQon Spectral CT wyposażony w funkcję obrazowania z supresją wapnia ułatwia lekarzom wizualizację zajęcia szpiku kostnego w obecności złamań kości.

**Rys. A** Obraz MR (T1) w płaszczyźnie strzałkowej – widoczne złamanie kompresyjne kręgu L1 oraz zmiany w obrębie szpiku kostnego (strzałka).

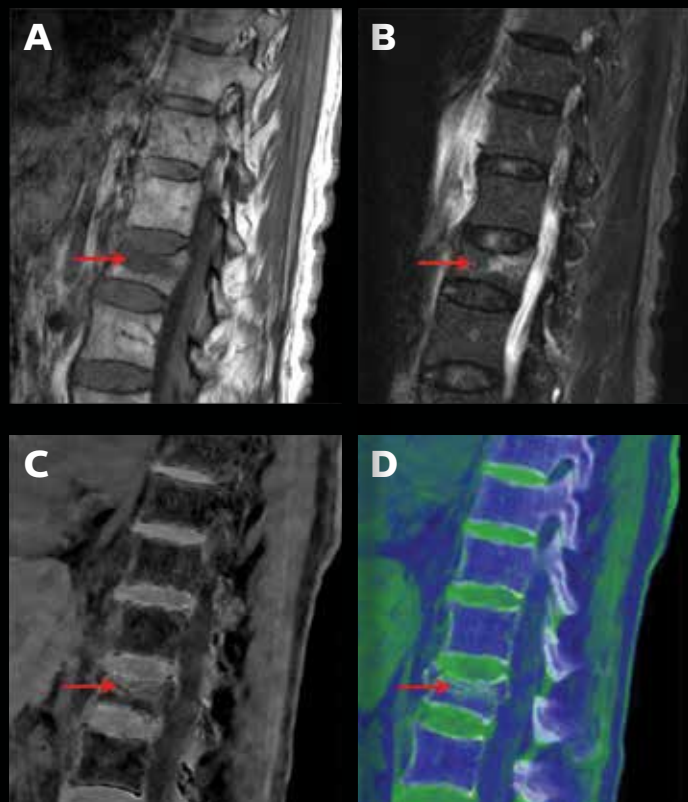
**Rys. B** Obraz MR (STIR) w płaszczyźnie strzałkowej – widoczny obrzęk szpiku kostnego na wysokości kręgu L1 (strzałka).

**Rys. C** Obraz CaSupp – widoczne zajęcie szpiku kostnego (strzałka), co odpowiada danym na obrazach MRI.

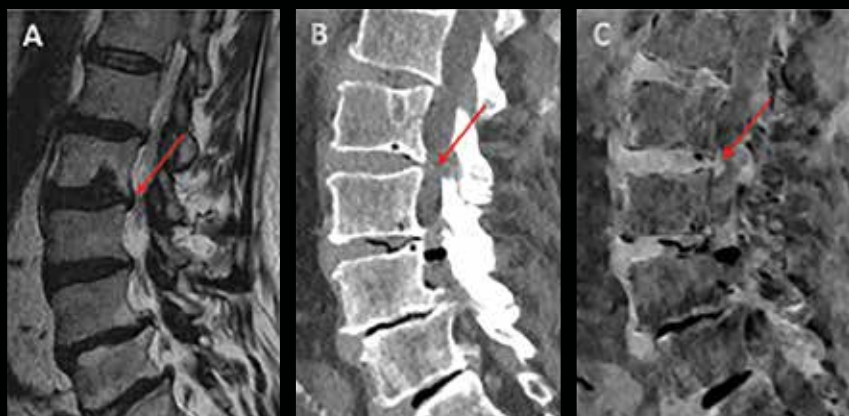
**Rys. D** Obraz uzyskany w wyniku połączenia obrazu CaSupp i konwencjonalnego obrazu CT – kolorowa wizualizacja zajęcia szpiku kostnego.

### Parametry techniczne badania CT

Spiralne obrazowanie CT 120 kV, grubość warstwy 0,8 mm, skok 1,17, czas obrotu 0,4 s, filtr B ze standardową rozdzielczością, CTDI<sub>vol</sub> 13,5 mGy.



# Uwidocznienie przepukliny dysku międzykręgowego na obrazach CT z supresją wapnia



**Rys. A** Obraz MR (t2) w płaszczyźnie strzałkowej – widoczna przepuklina dysku międzykręgowego na wysokości kręgow L2–L3 (strzałka).

**Rys. B** Konwencjonalny obraz CT w płaszczyźnie strzałkowej wskazujący na nieprawidłowości w obrębie kręgow L2–L3; ograniczona widoczność przepukliny dysku międzykręgowego (strzałka).

**Rys. C** Obraz CaSupp – widoczna przepuklina dysku międzykręgowego (strzałka), co odpowiada danym na obrazie MR.

#### Parametry techniczne badania CT

Spiralne obrazowanie CT 120 kV, grubość warstwy 1 mm, skok 0,98, czas obrotu 0,5 s, filtr B ze standardową rozdzielczością, CTDI<sub>vol</sub> 28,5 mGy.

## Przypadek nr 3

Lek. med. Simon Lennartz, University Hospital Cologne, Uniklinik Köln; Zimam Romman, Gregor Pahn, Nadav Shapira, Galit Kafri, Philips Healthcare

Konwencjonalna tomografia komputerowa daje ograniczone możliwości wizualizacji zmian patologicznych krążka międzykręgowego. Z tego względu metodą z wyboru w różnicowaniu tkanek miękkich jest technologia MR, która charakteryzuje się większą dokładnością i czułością.<sup>5,6</sup> Obrazowanie z supresją wapnia (CaSupp) ułatwia lekarzom wizualizację tego typu zmian patologicznych poprzez oddzielenie ich od sąsiednich struktur kostnych, takich jak otwór międzykręgowy.

Prezentowany przypadek pozwala zrozumieć korzyści, jakie dają obrazy CaSupp. Dzięki supresji wapnia lekarz uzyskał lepszą wizualizację krążka międzykręgowego. Obrazy spektralne zestawiono z konwencjonalnymi obrazami CT. Dla porównania przedstawiono również obrazy MR tego samego obszaru.

#### 75-letni pacjent z licznymi przypadkami przepukliny krążka międzykręgowego w wywiadzie.

Przyjęty z ostrym bólem w dolnej części pleców i skierowany na badanie MR. Badanie wykazało m.in. przepuklinę krążka międzykręgowego na wysokości kręgow L2–L3. Po osiemnastu tygodniach wykonano badanie CT, aby zaplanować zabieg chirurgiczny mający na celu zmniejszenie nacisku wywołanego przez wieloodcinkową stenozę kanału kręgowego.

## Wnioski

Tomografia komputerowa daje ograniczone możliwości wizualizacji przepukliny krążka międzykręgowego, stąd w tego typu badaniach stosuje się zazwyczaj technologię MR. Przedstawione tutaj obrazy potwierdzają, że tomograf IQon Spectral CT wyposażony w funkcję obrazowania z supresją wapnia pozwala lekarzom uzyskać dodatkowe informacje ułatwiające rozpoznanie przepukliny krążka międzykręgowego.

Wyniki analizy opisanych przypadków nie pozwalają przewidzieć wyników w innych przypadkach.

Wyniki uzyskane w innych przypadkach mogą się różnić.

## Piśmiennictwo

- Hui-Lin Yang, et al. Diagnosis of bone metastases: a meta-analysis comparing 18FDG PET, CT, MRI and bone scintigraphy. Eur Radiol. 2011;21:2604–2617.
- Heindel W., et al. The Diagnostic Imaging of Bone Metastases. Deutsches Ärzteblatt International. 2014;111:741–7.
- Ananya P., et al. Imaging of vertebral fractures. Indian J Endocrinol Metab. 2014 May–Jun;18(3):295–303.
- Eriksen, Erik F. Treatment of bone marrow lesions (bone marrow edema). 2015 International Bone & Mineral Society, BoneKey Reports 4, Article number 755 (2015). doi:10.1038/bonekey.2015.124
- Lurie J.D., et al. Reliability of Magnetic Resonance Imaging Readings for Lumbar Disc Herniation in the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). NIH-PA Author Manuscript, Spine (Phila Pa 1976). 2008 April 20;33(9):991–998. doi:10.1097/BRS.0b013e31816c8379
- Nadja A., Farshad-Amacker, et al. MR imaging of degenerative disc disease. European Journal of Radiology 84 (2015);1768–1776.

Obrazy opublikowane za zgodą University Hospital Cologne, Uniklinik Köln, Kolonia, Niemcy.

©2017 Koninklijke Philips N.V. Wszelkie prawa zastrzeżone. Firma Philips zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian w danych technicznych i/lub zaprzestania produkcji jakiegokolwiek produktu w dowolnym momencie, bez uprzedniego powiadomienia bądź jakichkolwiek zobowiązań, i nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne konsekwencje wynikające z korzystania z niniejszej publikacji. Znaki towarowe stanowią własność firmy Koninklijke Philips N.V. lub odpowiednich właścicieli.



www.philips.com

Wydrukowano w Holandii.  
4522 991 31767 \* JAN 2018