

lek. Ewa Witkowska-Patena

Ocena przydatności badania 18F-PSMA-1007 PET/CT w obrazowaniu raka gruczołu krokowego

STRESZCZENIE

Wczesna identyfikacja ognisk wznowy raka gruczołu krokowego (PCa) u pacjentów z wznową biochemiczną (BCR) po leczeniu radykalnym jest kluczowa dla włączenia skutecznego leczenia ratującego. Konwencjonalne metody obrazowania tj. scyntygrafia kości czy tomografia komputerowa (CT) nie sprawdzają się w tym polu, zachęcające wyniki daje jednak pozytonowa tomografia emisyjna/CT (PET/CT). Wśród stosowanych radioznaczników najbardziej optymistyczne, choć wstępne, doniesienia dotyczą 18F-PSMA-1007.

Celem badań była ocena przydatności 18F-PSMA-1007 PET/CT u pacjentów z wznową biochemiczną PCa po leczeniu radykalnym i małymi ($\leq 2,0$ ng/ml) stężeniami antygenu swoistego dla stercza (PSA). Radioznacznik porównano też z 18F-fluorocholiną (18F-FCH), jednym z najczęściej stosowanych obecnie radiofarmaceutyków w tym wskazaniu. Sprawdzone też, czy jakość obrazowania 18F-PSMA-1007 PET/CT można dodatkowo poprawić poprzez zastosowanie nowego algorytmu rekonstrukcji obrazów BPL.

Przebadano w sumie 65 mężczyzn >18 . roku życia, z których większość stanowili pacjenci po leczeniu radykalnym PCa z wznową biochemiczną i stężeniami PSA $\leq 2,0$ ng/ml. Wykonano łącznie 105 badań PET/CT (65 z wykorzystaniem 18F-PSMA-1007 i 40 z 18F-FCH). U 40 pacjentów wykonano zarówno obrazowanie 18F-PSMA-1007 PET/CT, jak i 18F-FCH PET/CT (ta grupa została też poddana obserwacji celem weryfikacji wyników). Uzyskane obrazy analizowało co najmniej dwóch lekarzy doświadczonych w opisie badań PET/CT. Analizowano wykrywalność zmian, ich charakter, liczbę i lokalizację. W przypadku 18F-PSMA-1007 oceniano czułość, swoistość, dodatnią i ujemną wartość predykcyjną (PPV i NPV). Jakościowo i ilościowo porównywano obrazy rekonstruowane wg algorytmów OSEM i BPL.

Wykazano, że badanie 18F-PSMA-1007 PET/CT w porównaniu do 18F-FCH PET/CT częściej dawało wynik dodatni (60% vs 5%), u 70% pacjentów zmieniało wynik badania z ujemnego lub niejednoznacznego na dodatni oraz uwidaczniało prawie 3-krotnie więcej zmian (184 vs 63), z których większość opisywana była jako zmiany najprawdopodobniej

złośliwe (74% vs 11%). Wykazano, że wykrywalność zmian w 18F-PSMA-1007 PET/CT rosła wraz ze wzrostem PSA i wynosiła 39% przy PSA <0,5 ng/ml, 55% przy PSA od 0,5 do <1,0 ng/ml i 100% dla stężenia od 1,0 do \leq 2,0 ng/ml. Wzrost stężenia PSA o 0,1 ng/ml zwiększał szanse na pozytywny wynik badania PET/CT o ok. 30%. Nie wykazano związku pomiędzy punktacją w skali Gleasona i zaawansowaniem stopnia T wg TNM, a dodatnim wynikiem badania. Weryfikacji histopatologicznej poddano 40 opisanych w 18F-PSMA-1007 PET/CT zmian. Czułość, swoistość, PPV i NPV oszacowano odpowiednio na 100%, 94,4%, 66,7% i 100%. W porównaniu algorytmów OSEM vs BPL w obu rekonstrukcjach uwidoczniło się te same 84 zmiany patologiczne. Wartości standaryzowanego wskaźnika wychwytu (SUV) oraz kontrast zmiana-tło (TBR) były wyższe w obrazach rekonstruowanych za pomocą BPL, a różnice były szczególnie widoczne w przypadku małych zmian (<5 mm średnicy). BPL pozostawał jednak bez wpływu na czułość i swoistość badania.

18F-PSMA-1007 jest więc przydatnym narzędziem w lokalizacji ognisk wznowy u pacjentów po leczeniu radykalnym PCa z wznową biochemiczną i niskimi stężeniami PSA (\leq 2,0 ng/ml) i w tym wskazaniu prezentuje się istotnie lepiej niż 18F-FCH. Zastosowanie algorytmu BPL pozwala do dodatkową poprawę jakości obrazowania 18F-PSMA-1007 PET/CT, pozostaje jednak bez wpływu na czułość i swoistość badania.

The utility of 18F-PSMA-1007 PET/CT in the imaging of prostate cancer

SUMMARY

Early identification of recurrence sites is crucial for patients after radical treatment of prostate cancer and biochemical relapse (BCR). Conventional imaging modalities such as bone scintigraphy or computed tomography (CT) lack sensitivity in this field yet positron emission tomography/CT (PET/CT) yields some very promising results. Preliminary data suggest that 18F-PSMA-1007 is superior to other radiotracers used for BCR imaging.

The aim of the presented studies was to assess the diagnostic performance of 18F-PSMA-1007 PET/CT in patients after radical treatment of PCa with BCR with low prostate-specific antigen (PSA) levels (≤ 2.0 ng/ml). 18F-PSMA-1007 was also compared with 18F-fluorocholine (18F-FCH). We also evaluated whether the BPL reconstruction algorithm can further enhance 18F-PSMA-1007 PET/CT imaging when compared to the OSEM algorithm.

Sixty-five adult men were included in the analysis. The majority of them were after radical treatment of PCa and presented with BCR with PSA levels ≤ 2.0 ng/ml. In total, 105 PET/CT scans were performed, including 65 18F-PSMA-1007 scans and 40 18F-FCH scans. Both scans were performed in 40 patients (this group was also followed-up in order to verify the scan results). The images were evaluated by at least two PET-experienced physicians. The data we assessed included the detection rate and the character, number and localisation of pathologic lesions. The 18F-PSMA-1007 sensitivity, specificity, PPV and NPV were calculated. OSEM and BPL reconstructed images were also compared.

The detection rate was 60% vs 5% for 18F-PSMA-1007 and 18F-FCH, respectively. In 70% of patients 18F-PSMA-1007 PET/CT upgraded the 18F-FCH result. 18F-PSMA-1007 PET/CT showed almost three times as many lesions as fluorocholine (184 vs 63) and most of them were lesions highly suspicious for malignancy (74% vs 11%). 18F-PSMA-1007 detection rate was positively correlated with PSA levels and was 39%, 55% and 100% for PSA < 0.5 ng/ml, 0.5 to < 1.0 ng/ml and 1.0 to ≤ 2.0 ng/ml, respectively. A 0.1 ng/ml increase in PSA increased the odds for a positive PET/CT scan by approx. 30%. 18F-PSMA-1007 PET/CT positivity was independent of Gleason score and T stage. Verification of 40 lesions yielded sensitivity, specificity, PPV and NPV of 100%, 94.4%, 66.7% and 100%, respectively. Both OSEM and BPL reconstruction algorithm showed the same 84 lesions. Both standardised uptake value (SUV) and tumour-to-background ratio (TBR) values were higher for BPL, especially for

small lesions less than 5 mm in diameter. However, BPL did not affect 18F-PSMA-1007 PET/CT sensitivity and specificity.

In conclusion, 18F-PSMA-1007 yields very good results in visualising the prostate cancer recurrence sites in patients after radical treatment with BCR with low PSA levels (≤ 2.0 ng/ml). It also proves superior to 18F-FCH in this field. BPL image reconstruction enhances the quality of 18F-PSMA-1007 PET/CT images yet it does not affect the sensitivity and specificity of the scan.