

Wartość kliniczna badania PET/CT w różnicowaniu guzów trzustki – analiza 52 przypadków

The clinical value of PET/CT imaging in differential diagnosis of pancreatic tumours – analysis of 52 cases

Zbigniew Kula¹, Bogdan Małkowski², Tomasz Pietrzak², Jarosław Szefer²

¹Zakład Endoskopii Centrum Onkologii im. prof. F. Łukaszczyka w Bydgoszczy

²Zakład Medycyny Nuklearnej Centrum Onkologii im. prof. F. Łukaszczyka w Bydgoszczy

Przegląd Gastroenterologiczny 2008; 3 (4): 185–191

Słowa kluczowe: PET/CT, guz trzustki, rak trzustki.

Key words: PET/CT, pancreatic tumours, pancreatic carcinoma.

Adres do korespondencji: dr n. med. Zbigniew Kula, Zakład Endoskopii Centrum Onkologii im. prof. F. Łukaszczyka w Bydgoszczy, ul. dr Romanowskiej 2, 85-795 Bydgoszcz, tel. +48 52 374 32 74, faks +48 52 374 33 01, e-mail: zbigniew.kula@co.bydgoszcz.pl

Streszczenie

Wstęp: Konwencjonalne metody diagnostyczne, takie jak ultrasonografia, tomografia komputerowa i rezonans magnetyczny są bardzo przydatne w rozpoznawaniu nieprawidłowej masy w trzustce, jednak rzadko umożliwiają odróżnienie zmian złośliwych od łagodnych. Połączenie pozytonowej tomografii emisyjnej z tomografią komputerową (PET/CT) jest jedną z najnowszych metod czynnościowego i anatomicznego obrazowania całego ciała lub wybranego narządu.

Cel: Ocena wartości klinicznej badania PET/CT w różnicowaniu guza nowotworowego od guza łagodnego trzustki.

Materiał i metody: Do badań włączono 52 osób z guzem trzustki stwierdzonym w konwencjonalnych badaniach obrazowych. Badanie PET/CT wykonano aparatem Biograph LSO firmy Siemens 60 min po podaniu dożylnie 18-F-fluorodeoksyglukozy (FDG).

Wyniki: Spośród 52 osób z guzem trzustki 23 miały raka trzustki, a 29 guz zapalny trzustki. Za pomocą PET/CT u wszystkich prawidłowo rozpoznano guz nowotworowy. Fałszywie dodatnie wyniki stwierdzono u 6 badanych z guzem zapalnym trzustki. Nie było wyników fałszywie ujemnych. Czulość, specyficzność i trafność diagnostyczna w rozpoznaniu raka trzustki wynosiła odpowiednio 100, 79,3 i 88,5%.

Wnioski: Badanie PET/CT ma dużą wartość kliniczną w różnicowaniu zmian złośliwych od łagodnych trzustki u chorych z guzem trzustki stwierdzonym w konwencjonalnych metodach obrazowania. Badanie PET/CT może skutecznie wspomagać inne dotychczas stosowane badania diagnostyczne w raku trzustki.

Abstract

Introduction: Conventional imaging techniques such as ultrasonography, computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) are able to detect pancreatic masses but are not always able to differentiate a malignancy from other benign disease processes. Positron emission tomography combined with computed tomography (PET/CT) is one of the most modern methods of functional and morphological imaging of the entire body or selected organ.

Aim: To assess the clinical value of positron emission tomography with CT (PET/CT) in the differentiation of malignant from benign pancreatic tumour.

Material and methods: 52 patients with pancreatic tumour detected by conventional imaging methods were selected for this study. The PET/CT was performed with a Siemens Biograph LSO 60 minutes after intravenous administration of 5 MBq/kg 18-F-fluorodeoxyglucose (FDG).

Results: 23/52 patients had pancreatic cancer and 29/52 patients benign disease. PET/CT correctly diagnosed all malignant tumours. False positive results were caused by inflammatory tumours in 6 patients. No false negative findings were found. The sensitivity, specificity and accuracy for cancer detection were 100, 79.3 and 88.5% respectively.

Conclusions: PET/CT imaging may have significant clinical value in differential diagnosis of malignant vs. benign pancreatic lesions in patients with pancreatic tumours detected by conventional imaging methods. PET/CT imaging can be effectively helpful for other useful diagnostic methods which are used in pancreatic cancer.

Wstęp

Guz trzustki jest pojęciem ogólnym obejmującym różnorodne zmiany łagodne i złośliwe, w tym zmiany litte, takie jak rak trzustki, przewlekłe zapalenie trzustki, guzy neuroendokrynne, chłoniaki oraz torbiele prawdziwe, pseudotorbiele i torbiele nowotworowe [1, 2]. Najważniejszym problemem klinicznym pozostaje różnicowanie, czy jest to zmiana łagodna, niewymagająca leczenia operacyjnego, czy też zmiana złośliwa, która powinna być usunięta. W diagnostyce przedoperacyjnej stosuje się ultrasonografię jamy brzusznej (USG), tomografię komputerową (ang. *computed tomography* – CT), rezonans magnetyczny (ang. *magnetic resonance imaging* – RMI), cholangiopankreatografię rezonansu magnetycznego (ang. *magnetic resonance cholangiopancreatography* – MRCP), ultrasonografię endoskopową (ang. *endoscopic ultrasound* – EUS), cholangiopankreatografię wsteczną (ang. *endoscopic retrograde cholangiopancreatography* – ERCP), metody radioizotopowe, przezskórną biopsję aspiracyjną cienkoigłową (BAC), biopsję aspiracyjną cienkoigłową pod kontrolą EUS (ang. *fine needle aspiration/endoscopic ultrasound* – FAN/EUS), angiografię pnia trzewnego i laparoskopię. Metody te cechują się jednak określoną czułością, specyficznością i trafnością diagnostyczną, a rozstrzygające o ostatecznym rozpoznaniu może być dopiero badanie histopatologiczne usuniętego guza.

Obecnie coraz większą rolę w onkologii przypisuje się metodom czynnościowego obrazowania procesów molekularnych nowotworów, a wśród nich pozytonowej tomografii emisyjnej (ang. *positron emission tomography* – PET) [3, 4]. Metoda ta ocenia różnice w wykorzystaniu

wielu substratów w różnych szlakach biochemicznych w komórkach. Dowolne analogi metaboliczne znakowane radioizotopami, emitując pozytony, mogą być wykryte metodą PET w bardzo małych stężeniach. Najczęściej używa się pochodnej glukozy – deoksyglukozy znakowanej fluorem 18 (2-[F-18]-2-fluoro-2-deoksy-D-glukoza – FDG), która jest wychwytywana w wielu komórkach nowotworowych, podobnie jak glukoza, a następnie nie podlegając dalszym przemianom metabolicznym, jest w niej gromadzona. Próba obiektywizacji wyników okazuje się obliczanie wystandaryzowanej wartości wychwyty FDG (ang. *standardized uptake value* – SUV) w wybranym obszarze [5]. Obecnie badanie PET jest zastępowane przez połączony system obrazowania PET/CT, który pozwala na jednoczesną ocenę czynnościową i morfologiczną [6]. Dokładniejsza lokalizacja anatomiczna guza (CT) oraz możliwość różnicowania zmianami o charakterze łagodnym a złośliwym (PET) sugerują przydatność badania PET/CT w diagnostyce różnicowej guzów trzustki.

Cel

Celem pracy była wstępna ocena wartości klinicznej badania PET/CT w różnicowaniu guzów trzustki.

Materiał i metody

Analizie poddano badania PET/CT wykonane od marca 2003 r. do grudnia 2006 r. w Zakładzie Medycyny Nuklearnej Centrum Onkologii w Bydgoszczy wykonane u 52 osób z guzem trzustki o charakterze litym i niejasnej etiologii – 24 kobiet (46,2%) i 28 mężczyzn (53,8%). Charakterystykę chorych przedstawiono w tab. I. Wiek ich wynosił 19–80 lat (mediana 54,5 roku), średnio u kobiet 56,3 roku, a mężczyzn 53 lata. U wszystkich osób wskazaniem do przeprowadzenia badania PET/CT był guz trzustki stwierdzany w konwencjonalnych badaniach obrazowych, w tym u 52 w USG jamy brzusznej, u 48 w CT i u 14 w RMI. U 41 chorych (78,8%) guz umiejscowiony był w głowie trzustki, u 7 (13,5%) w trzonie i u 4 (7,7%) w ogonie trzustki. Badanie PET/CT wykonywano aparatem Biograph LSO firmy Siemens 60–90 min od dożylnego podania ok. 5 MBq/kg FDG. Warunkiem podania radioizotopu było stężenie glukozy <8,4 mmol/l. Po podaniu radioznacznika chory odpoczywał w odosobnieniu godzinę oraz wypijał ok. 1 l wody mineralnej. Badaniu skanerem PET/CT poddawano ciało badanego od poziomu oczodołów do okolicy poniżej pośladków. Obliczano wystandaryzowaną wartość wychwyty (SUV) w wybranym obszarze (ang. *region of interest* – ROI) [3, 5]. Wyniki badań interpretowano, lokalizując obszary charakteryzujące się zwiększonym wychwytem znacznika oraz ustalając ich obrys na podstawie zintegrowanego obrazu PET/CT w dwóch kate-

Tabela I. Charakterystyka chorych
Table I. Patient characteristics

Parametry	Populacja
liczba pacjentów	52
średni wiek w latach (zakres)	54,5 (19–80)
odsetek mężczyzn (%)	28 (53,8%)
guz zlokalizowany w głowie trzustki	41 (78,8%)
guz zlokalizowany w trzonie trzustki	7 (13,5%)
guz zlokalizowany w ogonie trzustki	4 (7,7%)
odsetek chorych, u których zweryfikowano wynik badania na podstawie badania histopatologicznego	22 (42,3%)
odsetek chorych, u których stwierdzono zmiany złośliwe	23 (44,2%)
odsetek chorych, u których stwierdzono zmiany łagodne	29 (55,8%)
odsetek chorych, u których wykonano biopsję cienkoigłową guza trzustki	24 (46,1%)

goriach – wynik dodatni, gdy stwierdzono wzmożony metabolizm FDG, i wynik ujemny (brak lub nie charakterystycznego wychwytu FDG dla procesu złośliwego). Wyniki badania PET/CT porównywano z wynikami uzyskanymi przy użyciu metod konwencjonalnych. Weryfikację wyników badań obrazowych przeprowadzono na podstawie danych uzyskanych w czasie zabiegu operacyjnego i badania histopatologicznego usuniętego guza. U pozostałych chorych, którzy nie byli operowani, ostateczne rozpoznanie ustalano na podstawie obserwacji klinicznej, badań dodatkowych (RTG, USG, CT, MRI, MRCP, BAC) i długotrwałej obserwacji typu *follow-up*. Mediana długości czasu obserwacji osób, u których nie potwierdzono procesu rozrostowego w trzustce, wynosiła 18 mies. (zakres 14–31 mies.). W tym czasie powtarzano konwencjonalne badania obrazowe, potwierdzając w każdym przypadku łagodny charakter zmian. Wyniki badania PET/CT oceniano w czterech kategoriach – pozytywnie dodatni (PD), fałszywie dodatni (FD), pozytywnie ujemny (PU), fałszywie ujemny (FU). Na tej podstawie obliczano czułość, swoistość i trafność diagnostyczną oraz wartość predykcyjną dodatnią i ujemną badania PET/CT w wykrywaniu raka trzustki u osób z guzem trzustki. Dodatkowo analizie statystycznej testem istotności różnic dla prób niezależnych poddano średnie wartości SUV w dwóch grupach – chorzy z guzem nowotworowym i osoby z guzem zapalnym trzustki.

Wyniki

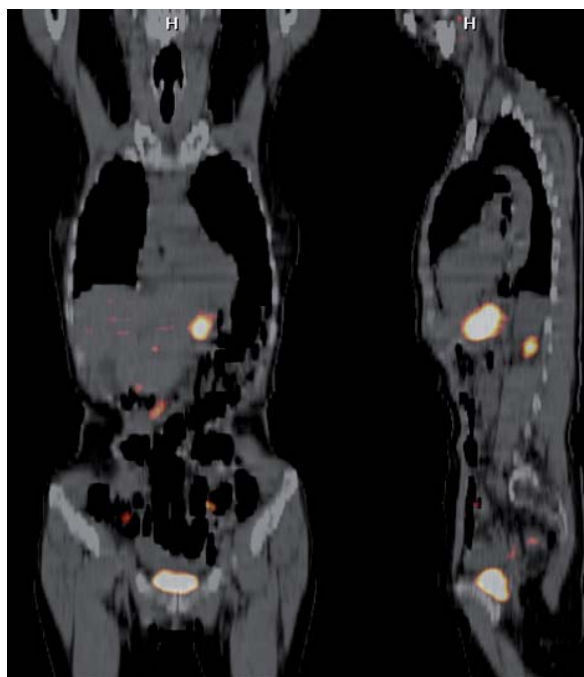
W badaniu PET/CT obszary charakteryzujące się zwiększonym wychwytem znacznika oraz umiejscowienie ich obrysów w trzustce obserwowano u 29 chorych (tab. II). U wszystkich z 52 badanych, którym wykonano badanie PET/CT, zweryfikowano, czy rozpoznany guz trzustki w badaniach obrazowych ma charakter złośliwy czy łagodny. U 22 osób (42,3%) wyniki metod obrazowych udało się zweryfikować histopatologicznie na podstawie materiału uzyskanego podczas zabiegu chirurgicznego. U 17 chorych stwierdzono raka trzustki (ryc. 1, 2.), a u 5 guz zapalny trzustki (ryc. 3.). Wśród 6 badanych, u których zaobserwowano raka trzustki w III i IV stopniu klinicznego zaawansowania, u 4 osób rozpoznanie ustalono na podstawie BAC guza trzustki, a u 2, które nie kwalifikowały się do chemioterapii, podczas obserwacji typu *follow-up*. U jednego chorego, u którego stwierdzono wzmożony wychwyty radioznacznika w guzie trzustki i który nie wyraził zgody na operację, nowotwór wykluczono na podstawie wielokrotnie wykonywanej BAC i obserwacji typu *follow-up*. Ogółem 24 badanych (46,1%) wykonano 1–9 razy BAC guza trzustki, z czego u 20 chorych wynik był ujemny. U 23 osób, u których w badaniu PET/CT nie stwierdzono procesu złośliwego w trzustce, łagodny charakter zmiany

Tabela II. Wyniki PET/CT różnicowania guzów łagodnych i złośliwych trzustki

Table II. Results of PET/CT to differentiate benign and malignant pancreatic tumours

	Guz złośliwy trzustki	Guz zapalny trzustki	Razem
Wynik PET/CT pozytywny	23	6	79,3% (23/29) wartość predykcyjna dodatnia
Wynik PET/CT negatywny	0	23	100% (23/23) wartość predykcyjna ujemna
Razem	100% (23/0) czułość	79,3% (23/29) specyficzność	52

PET/CT – pozytonowa tomografia emisyjna/tomografia komputerowa



Ryc. 1. Obraz PET/CT tułowia w projekcji czołowej (strona lewa) i strzałkowej (strona prawa). Kobieta, lat 56, z gruczolakorakiem głowy trzustki. Wzmożony wychwyty FDG w głowie trzustki. Wynik PET/CT pozytywnie dodatni

PET/CT – pozytonowa tomografia emisyjna/tomografia komputerowa, FDG – 18-F-fluorodeoksyglukoza

Fig. 1. Coronal (left) and sagittal (right) PET/CT images of the trunk. 56-year-old woman with pancreatic adenocarcinoma. Presence of diffuse FDG uptake in the pancreatic head. True positive PET/CT results

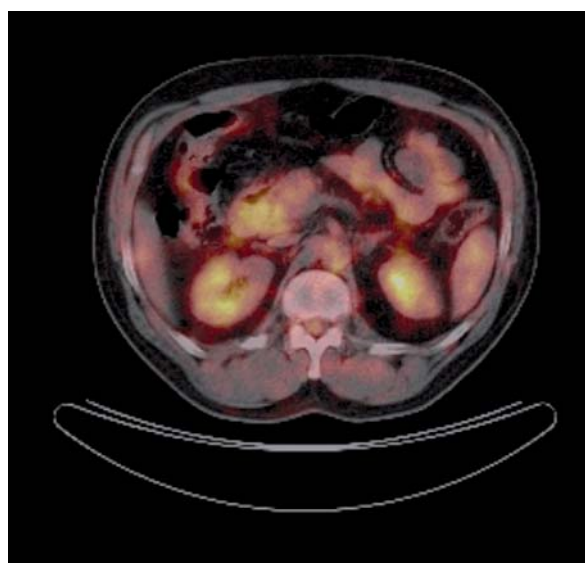
PET/CT – positron emission tomography/computed tomography, FDG – 18-F-fluorodeoxyglucose



Ryc. 2. PET/CT w przekroju poprzecznym jamy brzusznej. Mężczyzna, lat 65, z gruczolakorakiem trzustki. Obecność wzmożonego wychwytu FDG w głowie trzustki. Wynik PET/CT pozytywnie dodatni

PET/CT – pozytonowa tomografia emisyjna/tomografia komputerowa, FDG – 18-F-fluorodeoksyglukoza

Fig. 2. Transaxial PET/CT image of the abdominal cavity. 65-year-old man with pancreatic adenocarcinoma. Presence of focal FDG uptake in the pancreatic head. False positive PET/CT results
PET/CT – positron emission tomography/computed tomography, FDG – 18-F-fluorodeoxyglucose



Ryc. 3. PET/CT w przekroju poprzecznym jamy brzusznej. Mężczyzna, lat 43, z guzem zapalnym trzustki. Obecność wzmożonego wychwytu FDG w głowie trzustki. Wynik PET/CT fałszywie dodatni

PET/CT – pozytonowa tomografia emisyjna/tomografia komputerowa, FDG – 18-F-fluorodeoksyglukoza

Fig. 3. Transaxial PET/CT image of the abdominal cavity. 43-year-old man with pancreatic carcinoma and liver metastases. Presence of focal FDG uptake in the pancreatic head. False positive PET/CT results
PET/CT – positron emission tomography/computed tomography, FDG – 18-F-fluorodeoxyglucose

zweryfikowano na podstawie obserwacji klinicznej, badań dodatkowych i długotrwałej obserwacji typu *follow-up*. Ostatecznie guz złośliwy stwierdzono u 23 chorych (44,2%), a guz zapalny u 29 (55,8%) (tab. II). Wyniki badania PET/CT u 23 badanych były pozytywnie dodatnie (PD), u 6 fałszywie dodatni (FD), u 23 pozytywnie ujemny (PU). Autorzy nie stwierdzili wyników fałszywie ujemnych (FU). Czulość badania PET/CT w diagnostyce różnicowej guza złośliwego i zapalnego trzustki wyniosła 100%, swoistość 79,3%, a trafność diagnostyczna 88,5%. Wartość predykcyjna dodatnia kształtowała się na poziomie 79,3%, natomiast ujemna 100%. U chorych na raka trzustki wartości SUV wynosiły 3,1–11,9 (średnia 6,92±2,13), a u osób z guzem zapalnym trzustki 0–6,6 (średnia 1,77±1,84). Test t Fischera dla porównywanych średnich wyniósł 9,16 i był istotny statystycznie ($p=0,01$).

Omówienie

Rozwój i upowszechnienie technik obrazowania sprawia, że nieprawidłowe masy w trzustce stwierdza się

coraz częściej, nierzadko u osób bezobjawowych. Różnicowanie między guzem zapalnym w przebiegu zapalenia trzustki a guzem nowotworowym – mimo wnikliwej diagnostyki z użyciem najnowszych metod diagnostycznych – nadal jest niedoskonałe. Najczęściej pierwszą metodą obrazującą trzustkę jest USG jamy brzusznej. W przypadku stwierdzenia guza trzustki następną najchętniej stosowaną metodą okazuje się wielofazowa spiralna CT po dożylnym podaniu środka kontrastowego. W ośrodkach mających EUS FNA ta metoda jest kolejnym etapem diagnostycznym kwalifikującym chorych do jednej z trzech grup – nadzoru, leczenia operacyjnego lub paliatywnego [7]. Obecnie nie został przyjęty jednak powszechnie jeden sztywny algorytm postępowania w guzach trzustki, a zastosowanie poszczególnych metod diagnostycznych zależy od ich dostępności, kosztów, doświadczeń własnych ośrodka, rodzaju patologii lub etapu diagnostycznego. W ośrodkach z dostępnym systemem PET/CT metodę tę wykorzystuje się zwłaszcza w przypadkach trudności w zakwalifikowaniu chorego do leczenia operacyjnego na podstawie EUS [8].

Na początku zastosowania PET w diagnostyce raka trzustki metoda oceniana była bardzo entuzjastycznie, zwłaszcza w porównaniu z badaniem CT. Później wyniki uzyskane w badaniach nie cechowały się tak wysoką czułością i specyficznością. W ostatnio publikowanych pracach wraz z zastosowaniem aparatów nowej generacji ze zintegrowanym systemem obrazowania PET/CT ponownie wskazuje się wysoką wartość dyskryminacyjną tej metody (tab. III).

Orlando i wsp. [22] na podstawie metaanalizy dotychczasowych badań ocenili czułość i specyficzność PET w wykrywaniu raka trzustki na poziomie 92 i 68% w przypadku pozytywnego wyniku CT, 73 i 86% w przypadku ujemnego badania CT oraz 100 i 68% w razie niejednoznaczności wyniku CT.

W badaniach własnych autorów niniejszej pracy rozpoznanie raka trzustki za pomocą PET/CT u osób z guzem trzustki stwierdzonym guzem trzustki w konwencjonalnych badaniach obrazowych było możliwe we wszystkich przypadkach. Czułość badania PET/CT w wykrywaniu guza złośliwego wynosiła 100%. Oznacza to, że prawdopodobieństwo wystąpienia dodatniego wyniku PET/CT w raku trzustki jest o wiele większe niż w przypadku konwencjonalnych badań obrazowych. Ponadto wynik badania PET/CT wpływał na dalsze decyzje lecznicze. Podobną dużą czułość badania uzyskali Bank i wsp. [21] u chorych z podejrzeniem raka trzustki.

W przypadku różnicowania guzów trzustki należy pamiętać, że komórki zapalne guza mogą charakteryzować

się podobnie wzmożonym metabolizmem glukozy jak komórki nowotworowe. Przyjmuje się, że nawet w guzie nowotworowym FDG jest gromadzony do 24% w komórkach zapalnych [23]. Najczęściej jednak w raku trzustki wychwyty radioizotopu jest większy niż w procesach zapalnych. W materiale autorów u 6 osób (20,7%) z guzem zapalnym trzustki wychwyty FDG przemawiały za procesem złośliwym. Przyjmując jednak strategię leczenia operacyjnego wszystkich resekcyjnych guzów trzustki, niewielki odsetek wyników PET/CT fałszywie dodatnich jest do zaakceptowania. Wyniki fałszywie dodatnie poza procesami zapalnymi trzustki mogą być stwierdzone w łagodnych zmianach w trzustce (gruczolak, torbiel i pseudotorbiel), w zapaleniu i/lub kamicy przewodów żółciowych oraz u chorych po inwazyjnych badaniach diagnostycznych i leczniczych (nakłucia, sfinkteriotomia, protezowanie dróg żółciowych i trzustkowych).

Autorzy niniejszej pracy zwracają szczególną uwagę, że w materiale własnym nie stwierdzili wyników fałszywie ujemnych. Może to sugerować, że w przypadku guzów trzustki rozpoznanych w konwencjonalnych badaniach obrazowych włączenie diagnostyki PET/CT do algorytmu postępowania pozwoli wyselekcjonować grupę chorych, która może być nadal obserwowana i nie musi być leczona operacyjnie. Za takim postępowaniem przemawia także duże ryzyko zabiegu chirurgicznego oraz stwierdzenie w materiale pooperacyjnym do 6% zmian zapalnych u chorych po przebytej pankreatoduodenektomii z powodu klinicznego podejrzenia raka trzustki.

Tabela III. Wyniki PET i PET/CT chorych na raka trzustki

Table III. Results of PET and PET/CT in patients with pancreatic cancer

Autor	Rok badania	Liczba przypadków	Czułość (%)	Specyficzność (%)	Trafność (%)
Bares i wsp. [9]*	1994	85	85	77	82
Inokuma i wsp. [10]	1995	46	94	82	91
Zimny i wsp. [11]	1997	106	85	84	85
Delbeke i wsp. [12]	1999	65	92	85	91
Imdahl i wsp. [13]	1999	48	96	90	94
Diderichs i wsp. [14]	1999	122	88	83	86
Sendler i wsp. [15]*	2000	42	71	64	69
Kasperk i wsp. [16]	2001	103	84	66	85
Koyama i wsp. [17]*	2001	86	82	81	81
Higashi i wsp. [18]	2003	53	65	93	81
Lytras i wsp. [19]	2005	112	73	60	64
Heinrich i wsp. [20]**	2005	59	89	69	85
Bang i wsp. [21]	2006	102	97	78	95

PET – pozytonowa tomografia emisyjna, PET/CT – pozytonowa tomografia emisyjna/tomografia komputerowa

*różnicowanie guza trzustki, **PET/CT

Trudności w interpretacji wyników badania PET/CT mogą być spowodowane nieprawidłowym stężeniem glukozy w surowicy. W kilku badaniach stwierdzono mniejszą czułość metody u osób z hiperglikemią [11, 12, 19]. Diederichs i wsp. [24] u chorych na raka trzustki, u których stężenie glukozy w surowicy wynosiło >130 mg/dl, tylko u 42% badanych potwierdzili nowotwór trzustki w badaniu PET/CT. Wyniki fałszywie ujemne należy brać także pod uwagę w gruczolakorakach trzustki o małym stopniu zróżnicowania, gruczolakorakach śluzowo-komórkowych oraz guzach neuroendokrynych trzustki. Najważniejszym nierozwiązanym dotychczas problemem pozostają wyniki fałszywie ujemne we wczesnym raku trzustki. W materiale własnym autorów wszyscy badani z rakiem trzustki mieli guz o średnicy >2 cm. Natomiast Higashi i wsp. [18] wśród 16 przypadków raka w stopniu TS1 u 13 chorych rozpoznali raka trzustki (czułość 81%), a najmniejszy z nich miał średnicę 7 mm. U 3 osób z wynikiem fałszywie ujemnym jeden guz miał średnicę 4 mm, a dwa pozostałe 18–20 mm. Również Goh i wsp. [25] opisali przypadek małego raka trzustki (<15 mm) nieokreślonego w USG, ERCP, MRI i EUS, którego rozpoznano przedoperacyjnie na podstawie PET/CT. Należy sądzić, że dalsze zwiększenie rozdzielczości aparatów PET nowej generacji powinno zmniejszyć odsetek nierozpoznanych nowotworów.

W różnicowaniu raka i zapalenia trzustki dodatkowe znaczenie może mieć ilościowy pomiar radioaktywności FDG w obszarze guza. W piśmiennictwie dyskutowana jest zależność wartości SUV od wielkości guza, jego agresywności oraz długości przeżycia chorego. W materiale własnym autorów średnie wartości SUV były znamienne większe u osób z guzem nowotworowym niż zapalnym. Podobne wartości dla raka trzustki uzyskali inni autorzy [9, 11, 13, 18]. Autorzy sądzą, że duże wartości SUV pozwalają na rozpoznanie guza nowotworowego z dużym prawdopodobieństwem, zwłaszcza w konfrontacji z obrazem klinicznym, zwiększonym stężeniem CA 19-9 i innymi badaniami obrazowymi. Analizując wyniki SUV, należy jednak pamiętać, że wykazują one dużą zmienność w zależności od czasu badania, wielkości i budowy histologicznej guza oraz stężenia glukozy i insuliny w surowicy. Poprawę wyników można uzyskać także w przypadku dynamicznego badania PET wydłużonego w czasie z analizą krzywej wychwyty FDG [26, 27].

W ocenie autorów badanie PET/CT mimo wymienionych ograniczeń może być użytecznym badaniem diagnostycznym w różnicowaniu raka i zapalenia trzustki, zwłaszcza w przypadku użycia tej techniki jako metody dodatkowej do innych dostępnych w danym ośrodku.

Podstawowym celem nowoczesnej diagnostyki poza wczesnym wykryciem nowotworu jest jak najdokładniejsza ocena stopnia zaawansowania klinicznego

guza. Wartość badania PET w nowotworach trzustki polega głównie na rozpoznaniu przerzutów odległych. Analiza wartości klinicznej PET/CT w ocenie stopnia klinicznego zaawansowania raka trzustki będzie przedmiotem osobnej publikacji.

W pracy nie porównywano czułości, skuteczności i trafności diagnostycznej badania PET/CT z konwencjonalnymi badaniami obrazowymi, gdyż badania te u żadnego chorego nie były jednoznaczne. W piśmiennictwie istnieje jednak wiele analiz porównawczych, które w większości wskazują, że parametry skuteczności diagnostycznej w guzach trzustki charakteryzujące PET i PET/CT są większe niż badań konwencjonalnych. Na zbliżoną skuteczność do PET/CT w różnicowaniu nowotworowych i zapalnych zmian ogniskowych w trzustce wskazują wstępne wyniki zastosowania EUS, połączonej z elastografią w różnicowaniu nowotworowych i zapalnych zmian ogniskowych w trzustce (100% czułość i 67% specyficzność) [28]. Natomiast czułość i specyficzność badania PET/MRI w rozpoznaniu raka trzustki wynosiła odpowiednio 100 i 76% [29]. Być może połączenie metody PET z EUS lub MRI stworzy jeszcze większe możliwości diagnostyczne.

Dotychczasowe badania w guzach trzustki ograniczone były do wykonywania pojedynczego badania PET, którego dokładność oceny anatomicznej jest względnie mała. Obserwacje autorów potwierdzają, że konfrontacja badania PET z badaniami strukturalnymi, takimi jak CT lub MRI, możliwe za pomocą oprogramowań i fuzji obrazów znacznie usprawnia diagnostykę w guzach trzustki, podobnie jak ma to miejsce w nowotworach o innej lokalizacji.

Na podstawie wyników badań własnych wydaje się uzasadnione włączenie badania PET/CT do algorytmu postępowania diagnostycznego u chorych z wykrytym przypadkowo guzem trzustki oraz w przypadkach, gdy wyniki konwencjonalnych badań obrazowych są niejednoznaczne. Proponuje się, żeby u chorych na guz trzustki, u których wynik badania PET/CT nie wskazuje na proces nowotworowy, rozważyć odstępnie od leczenia operacyjnego i dalszą wnikliwą obserwację kliniczną. Autorzy sądzą, że wartość PET/CT w różnicowaniu guzów trzustki wraz z dokonującym się postępem technicznym w obrazowaniu czynnościowo-anatomicznym nadal będzie wzrastała.

Wnioski

Badanie PET/CT ma dużą wartość kliniczną w różnicowaniu guzów trzustki stwierdzanych w konwencjonalnych metodach obrazowania. W diagnostyce różnicowej raka i zapalenia trzustki PET/CT może skutecznie wspomagać inne dotychczas stosowane badania diagnostyczne.

Piśmiennictwo

- Rydzewska G. Guz trzustki – algorytm postępowania. W: IX Warszawskie Spotkania Gastroenterologiczne. Warszawa 2003; 70-3.
- Dzieniszewski J, Jarosz M, Rakoczy A. Postępowanie w przypadkowo wykrytych guzach trzustki (incidentaloma). Med Dypl 2003; 12: 52-7.
- Strauss LG, Conti PS. The applications of PET in clinical oncology. J Nucl Med 1991; 32: 623-48.
- Torigian DA, Huang SS, Houseni M, Alavi A. Functional imaging of cancer with emphasis on molecular techniques. CA Cancer J Clin 2007; 57: 206-24.
- Thie JA. Understanding the standardized uptake value, its methods, and implications for usage. J Nucl Med 2004; 45: 1431-4.
- Townsend DW. A combined PET/CT scanner: the choices. J Nucl Med 2001; 3: 533-4.
- Santo E. Pancreatic cancer imaging: which method? JOP 2004; 5: 253-7.
- Michl P, Pauls S, Gress TM. Evidence-based diagnosis and staging of pancreatic cancer. Best Pract Res Clin Gastroenterol 2006; 20: 227-51.
- Bares R, Klever P, Hauptmann S i wsp. F-18 fluorodeoxyglucose PET in vivo evaluation of pancreatic glucose metabolism for detection of pancreatic cancer. Radiology 1994; 192: 79-86.
- Inokuma T, Tamaki N, Torizuka T i wsp. Evaluation of pancreatic tumors with positron emission tomography and F-18 fluorodeoxyglucose: comparison with CT and US. Radiology 1995; 195: 345-52.
- Zimny M, Bares R, Fass J i wsp. Fluorine-18-fluorodeoxyglucose positron tomography in the differential diagnosis of pancreatic carcinoma: a report of 106 cases. Eur J Nucl Med 1997; 24: 678-82.
- Delbeke D, Rose DM, Chapman WC i wsp. Optimal interpretation of FDG PET in the diagnosis, staging and management of pancreatic carcinoma. J Nucl Med 1999; 40: 1784-91.
- Imdahl A, Nitzsche E, Krautmann F i wsp. Evaluation of positron emission tomography with 2-[18F]fluoro-2-deoxy-D-glucose for the differentiation of chronic pancreatitis and pancreatic cancer. Br J Surg 1999; 86: 194-9.
- Diederichs CG, Staib L, Vogel J i wsp. Values and limitations of 18F-fluorodeoxyglucose-positron-emission tomography with preoperative evaluation of patients with pancreatic masses. Pancreas 2000; 20: 109-16.
- Sendler A, Avril N, Helmberger H i wsp. Preoperative evaluation of pancreatic masses with positron emission tomography using 18F-fluorodeoxyglucose: diagnostic limitations. World J Surg 2000; 24: 1121-9.
- Kasperk RK, Riesener KP, Wilms K, Schumpelick V. Limited value of positron emission tomography in treatment of pancreatic cancer: surgeon's view. World J Surg 2001; 25: 1134-9.
- Koyama K, Okamura T, Kawabe J i wsp. Diagnostic usefulness of FDG PET for pancreatic mass lesions. Ann Nucl Med 2001; 15: 217-24.
- Higashi T, Saga T, Nakamoto Y i wsp. Diagnosis of pancreatic cancer using fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography (FDG PET) – usefulness and limitations in “clinical reality”. Ann Nucl Med 2003; 17: 261-79.
- Lytras D, Connor S, Bosonnet L i wsp. Positron emission tomography does not add to computed tomography for the diagnosis and staging of pancreatic cancer. Dig Surg 2005; 22: 55-62.
- Heinrich S, Goerres GW, Schafer M i wsp. Positron emission tomography/computed tomography influence on the management of resectable pancreatic cancer and its cost-effectiveness. Ann Surg 2005; 242: 235-43.
- Bank S, Chung HW, Park SW i wsp. The clinical usefulness of 18-fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the differential diagnosis, staging, and response evaluation after concurrent chemoradiotherapy for pancreatic cancer. J Clin Gastroenterol 2006; 40: 923-9.
- Orlando LA, Kulasingam SL, Matchar DB. Meta-analysis: the detection of pancreatic malignancy with positron emission tomography. Aliment Pharmacol Ther 2004; 20: 1063-70.
- Kubota R, Kubota K, Yamada S i wsp. Microautoradiographic study for differentiation of intratumoral macrophages and granulation tissues and cancer cells tissues and cancer cells by the dynamics of fluorine-18-fluoro-deoxyglucose uptake. J Nucl Med 1994; 35: 104-12.
- Diederichs CG, Staib L, Glatting G i wsp. FDG PET: elevated plasma glucose reduces both uptake and detection rate of pancreatic malignancies. J Nucl Med 1998; 39: 1030-3.
- Goh BK, Tan YM, Chung YF. Utility of fusion CT-PET in the diagnosis of small pancreatic carcinoma. World J Gastroenterol 2005; 11: 3800-2.
- Nitzsche EU, Hoegerle S, Mix M i wsp. Non-invasive differentiation of pancreatic lesions: is analysis of FDG kinetics superior to semiquantitative uptake analysis? Eur J Nucl Med Mol Imaging 2002; 29: 237-42.
- Lyshchik A, Higashi T, Nakamoto Y i wsp. Dual-phase 18F-fluoro-2-deoxy-D-glucose positron emission tomography as a prognostic parameter in patients with pancreatic cancer. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2005; 32: 389-97.
- Giovannini M, Hookey LC, Bories E i wsp. Endoscopic ultrasound elastography: the first step towards virtual biopsy? Preliminary results in 49 patients. Endoscopy 2006; 38: 344-8.
- Ruf J, Lopez Hänninen E, Böhmig M i wsp. Impact of FDGPET/MRI image fusion on the detection of pancreatic cancer. Pancreatology 2006; 6: 512-9.