



Nowoczesna pracownia PET

Od uruchomienia w 2003 r. pierwszej w Polsce pracowni pozytonowej tomografii emisyjnej (PET) w Centrum Onkologii w Bydgoszczy minęło ponad 10 lat. Powoli, ale coraz dynamiczniej, wychodzimy z roli europejskiego kopciuszka w badaniach PET.

W ostatniej dekadzie polska służba zdrowia wyszła z niebytu w zakresie dostępności PET. Nie jest to wprawdzie wejście z klasą na europejskie medyczne salony, ale stopniowo dostęp do badań PET w naszym kraju przestaje być luksusem, a staje się realnie stosowaną procedurą medyczną.

Dzisiaj dostępnych dla pacjentów jest 20 pracowni PET, 10 lat temu była... jedna. Jeszcze w opracowanym w 2005 r. Narodowym Programie Zwalczenia Chorób Nowotworowych zapisano, że jeden ośrodek PET powinien przypadać na 10 mln Polaków. Szacowano wówczas, że zapotrzebowanie na badania tego typu w Polsce będzie wynosić ok. 15 tys. rocznie. Na podstawie programu do 2008 r. powstała „sieć” 5 pracowni PET:

w Bydgoszczy, Warszawie, Gliwicach, Kielcach i Gdańsku. Dziś, gdy liczba pracowni jest 4 razy większa, jedna przypada na 2 mln mieszkańców. Mimo że poprawa jest znaczna, wciąż odbiegamy od krajów wysoko rozwiniętych. Według raportu OECD Health Data za zeszły rok, w Stanach Zjednoczonych dostępnych jest niemal 1600 aparatów (5 na milion mieszkańców), w Japonii – 470 (3,7 na milion mieszkańców), w Korei – 191 (3,82 na milion mieszkańców). W europejskiej czołówce są m.in. Włochy – 2,32 pracowni na milion mieszkańców, Finlandia – 2,22, Austria – 2,02, Irlandia – 1,8. Polski wskaźnik na poziomie 0,5 jest zatem czterokrotnie niższy niż jego odpowiedniki w krajach Starego Kontynentu.

W oczekiwaniu na nowe pracownie

Z pewnością w Polsce jest miejsce dla kolejnych pracowni PET. Wynika to z faktu, że po badaniu to coraz chętniej sięgają lekarze potrzebujący dokładnej diagnozy pacjenta. Tymczasem technika PET jest najszybszym sposobem obrazowania zmian nowotworowych. Wykorzystywana jest także m.in. przy badaniu serca, mózgu czy np. w przypadku trudnych do zdiagnozowania stanów zapalnych.

Według Andrzeja Bolanowskiego, specjalisty ds. zaawansowanego obrazowania molekularnego i rozwiązań onkologicznych z firmy Philips Healthcare, nasycenie aparaturą PET w Polsce jest nadal niewystarczające.

– Mamy średnio 0,5 tomografu PET/CT na milion mieszkańców. W Republice Czeskiej, na Węgrzech, w Chorwacji współczynnik ten wynosi prawie 1 skaner na milion mieszkańców. Analizy rynkowe mówią nawet o potrojeniu liczby badań PET w świecie do roku 2020. Uzyskanie takiej liczby badań będzie wymagało instalacji nowych systemów i wymiany istniejących na znacznie szybsze – mówi Andrzej Bolanowski.

W związku z tym, że tak naprawdę polska służba zdrowia dopiero od kilku lat buduje park maszynowy w zakresie PET, jest on w zdecydowanej większości nowoczesny.

– Najstarszy aparat PET/CT pracujący w Polsce ma dopiero 10 lat, a większość systemów nie pracuje dłużej niż 5 lat. Jest to zatem sprzęt nowoczesny. Z drugiej strony, postęp technologiczny w diagnostyce PET jest bardzo szybki i zmierza do umożliwienia wykonywania badań o najwyższej jakości w krótszym czasie i przy niższych dawkach izotopu podawanych pacjentom – dodaje Andrzej Bolanowski.

– Końcówka pierwszego dziesięciolecia XXI wieku to czas szybkiego rozwoju technologii urządzeń do diagnostyki obrazowej, w tym hybryd typu PET/CT czy SPECT/CT. Z tego względu park skanerów PET/CT zainstalowanych w Polsce jest technologicznie zaawansowany – potwierdza Betina Kujawa, specjalista produktowy ds. medycyny nuklearnej firmy Siemens. – Obecnie następuje etap wymiany pierwszych zainstalowanych w Polsce skanerów na nowsze modele, gdyż typowy czas życia skanera wynosi 8–10 lat. Powstają też nowe pracownie PET, co powoli zbliża polskie statystyki nasycenia rynku w skanery PET w przeliczeniu na populację mieszkańców do danych europejskich czy światowych. Szacuje się, że w najbliższym roku w Polsce będzie pracować ponad 20 pracowni PET – dodaje.

Innowacja na obrazie

Główną cechą sprzętu kupowanego w miejsce tego, który zapoczątkował rewolucję PET w Polsce, oraz do nowych pracowni PET jest wysoka i wciąż rosnąca jakość obrazowania diagnostycznego.

– Do parametrów sprzętu, które są najistotniejsze dla pracowni PET, należą wysoka rozdzielczość uzyskiwanych obrazów, wysoki współczynnik sygnału do szumu, jak najszerze pole widzenia, jak najkrótszy czas wykonania badania całego cia-



foto: Archiwum Philips

ła – pożądana długość skanu to min. 200 cm – przy maksymalnej jakości obrazowania – wylicza Betina Kujawa. – Wymienione cechy to w zasadzie kompilacja wielu rozwiązań technologicznych, których oczekuje się od nowoczesnego skanera PET. I tak, już od kilku lat za złoty standard w konstrukcji skanerów uznawane są detektory bazujące na kryształach LSO lub LYSO ze względu na najlepsze cechy fizyczne. Ponadto oczekuje się w konfiguracji urządzenia takich narzędzi, jak funkcja akwizycji Time of Flight i funkcja Point Spread Function w algorytmie rekonstrukcji badań w celu poprawy rozdzielczości przestrzennej i dokładności obrazowania – dodaje.

Według ekspertki firmy Siemens, wielkim atutem m.in. dla ośrodków wykorzystujących badania PET do planowania radioterapii są takie cechy aparatów, jak duża średnica portu dla pacjenta, brak efektu ugięcia stołu w czasie badania PET i CT czy zastosowanie bramki oddechowej. Istotnym elementem w skanerze hybrydowym PET/CT jest też wysoko wydajny tomograf komputerowy, którego charakterystyki dobiera się indywidualnie do potrzeb danej pracowni PET.

Andrzej Bolanowski poza jakością obrazowania zwraca także uwagę na kwestie organizacji nowocze-



foto: Archiwum Philips



Fot. Archiwum Siemens

„ Technika PET jest najskuteczniejszym sposobem obrazowania zmian nowotworowych ”

snej pracowni PET. Ekspert Philipsa uważa, że ważny jest zakres diagnostyki PET, tzn. spektrum badań oferowanych przez pracownię. Zależy to m.in. od dostępności radiofarmaceutyków innych niż fluoro-deoksyglukoza, za pomocą której wykonuje się ponad 90 proc. wszystkich badań w świecie, tj. ponad 3,6 mln badań rocznie.

– *Najważniejsi są jednak jak zawsze ludzie. W tym wypadku lekarze i osoby prowadzące pracownię lub ośrodek, których częścią jest pracownia PET. To ich wiedza i zaangażowanie w diagnostykę pacjentów budują związek z kliniką i leczeniem. Jeśli więc lekarze kierujący pacjentów na badania do pracowni PET otrzymują prawidłową i dogłębną analizę, któ-*

ra ma wpływ na prowadzenie pacjenta, z pewnością pracownia jest nowoczesna – mówi Andrzej Bolanowski. – Oczywiście najlepiej połączyć wszystkie trzy elementy: najnowocześniejszy sprzęt, dostęp do radiofarmaceutyków, wykształceni i rozwijający wiedzę lekarze.

Rynkowe nowości

Oferowany na rynku sprzęt odznacza się coraz lepszą jakością obrazowania i coraz bardziej ułatwia pracę diagnostom.

Z końcem 2013 r. firma Siemens wprowadziła do sprzedaży swój najnowocześniejszy skaner PET/CT o nazwie Biograph mCT Flow. Skaner wykorzystuje najlepsze osiągnięcia technologiczne skanerów tomograficznych ostatniej dekady, w tym tzw. ciągły skan. Nowa funkcjonalność FlowMotion PET pozwala na łatwe i szybkie dostosowanie parametrów skanowania dla każdego pacjenta poprzez dopasowanie ich do realnej wielkości organów wewnętrznych, a nie do szerokości łóżka akwizycyjnego.

– *Skaner wprowadza po raz pierwszy w historii płynną akwizycję PET, podobną do płynnej spiralnej akwizycji tomograficznej. Dzięki tej technologii (FlowMotion) lekarze będą mogli rzeczywiście zastosować funkcję ALARA, pozwalającą na indy-*



fot. Archiwum Siemens

widualne dopasowanie dla każdego pacjenta najniższej możliwej racjonalnie dawki promieniowania bez utraty jakości obrazowania. Skaner Biograph mCT Flow daje też gwarancję najwyższej jakości skanowania z najwyższą rozdzielczością wolumetryczną obrazowania, co pozwala na zobrazowanie piksela o wielkości 87 mm^3 – mówi Betina Kujawa.

Ostatnio Siemens zakończył dwa nowe wdrożenia. Pierwsze z nich to kompleksowy Ośrodek PET/CT w Szpitalu im. Kopernika w Łodzi. Zainstalowano tam nie tylko skaner PET/CT z zaawansowaną technologicznie i narzędziowo konfiguracją, lecz także wyposażono Zakład Produkcji Radiofarmaceutyków. Drugie wdrożenie to instalacja pierwszego w Polsce modelu skanera PET/CT – Biograph mCT 20 Excel w Centrum Onkologii w Bydgoszczy – niemal dokładnie w 10-lecie otwarcia tamże pierwszej pracowni PET w Polsce.

Bardzo mocno na rynek PET oddziałuje także Philips Healthcare. Technologicznym kamieniem milowym na drodze rozwoju technologii PET było wprowadzenie na rynek przez tę firmę w 2006 r. technologii Time-of-Flight. Pozwala ona na znaczną poprawę stosunku sygnał – szum, co w efekcie daje czytelniejsze obrazy, uwidocznienie drobnych ognisk i możliwość precyzyjnej oceny szczegółów. Najlepsze skanery PET/CT produkowane

„ Oferowany na rynku sprzęt odznacza się coraz lepszą jakością obrazowania i coraz bardziej ułatwia pracę diagnostom ”

i kupowane dziś na świecie są wyposażone w tę technologię. Najnowszym rozwiązaniem zaproponowanym przez firmę Philips jest przełomowa technologia „Digital Photon Counting” zaprezentowana podczas ostatniego kongresu RSNA w Chicago na początku grudnia 2013 r. Tomograf Vereos PET/CT jest pierwszym systemem PET/CT, którego detektor jest całkowicie cyfrowy. Zapewnia to dużą poprawę wydajności, polegającą m.in. na około dwukrotnym wzroście czułości, dwukrotnym wzroście rozdzielczości wolumetrycznej i dwukrotnej poprawie dokładności oceny ilościowej w porównaniu z systemami analogowymi.

Adam Majewski