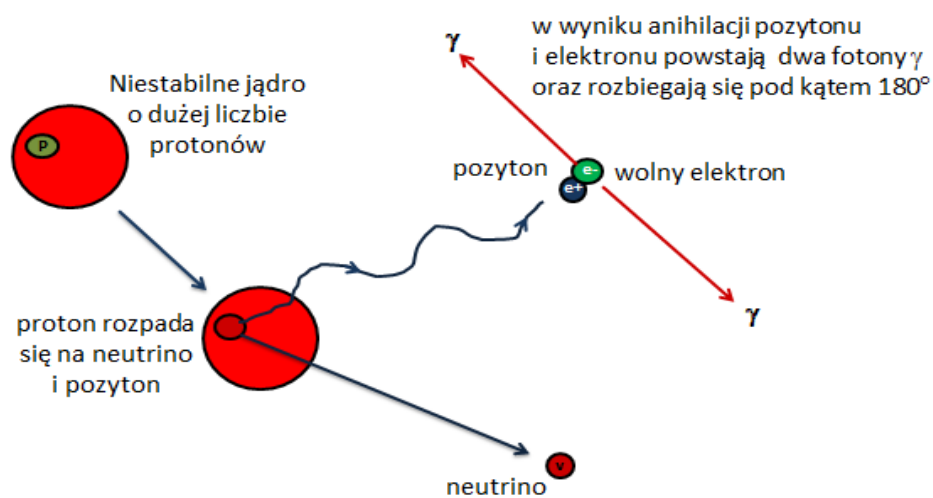


Co to jest Pozytonowa Tomografia Emisyjna (PET) ?

Badanie **PET** (Pozytonowa Tomografia Emisyjna) należy do dziedziny medycyny nuklearnej. Polega na podawaniu minimalnej ilości fizjologicznych molekuł, najczęściej jest to glukoza, która jest znakowana atomami radioaktywnymi o bardzo krótkim okresie połowicznego rozpadu. Takie molekuły radioaktywne nazywają się radioznacznikiem.

W czasie tego badania rejestruje promieniowanie powstające w czasie anihilacji pozytonów, co przedstawia schemat poniżej.



Rys.1 Schemat procesu anihilacji pozytonu i elektronu [1].

Rozkład radioaktywnego izotopu widać na ekranie komputera i pozwala to na ustalenie szybkości zużywania tych molekuł przez komórki wskazujące na ich metabolizm.

Co to znaczy, że metabolizm molekuł jest podwyższony?

Podwyższony metabolizm sugeruje przerzuty rakowe lub choroby neurologiczne. Badanie PET służy między innymi do: oceny stanu wielu wewnętrznych organów ludzkich, wykrywania i lokalizacji nowotworów, a także monitorowania przebiegu leczenia onkologicznego. Szacuje się, że dzięki technice tomografii emisyjnej wykrywalność chorób nowotworowych we wczesnym stadium sięga **90%**! w porównaniu z innymi metodami diagnostycznymi np. tomografia komputerowa czy USG.

A jak to jest u nas w Polsce?

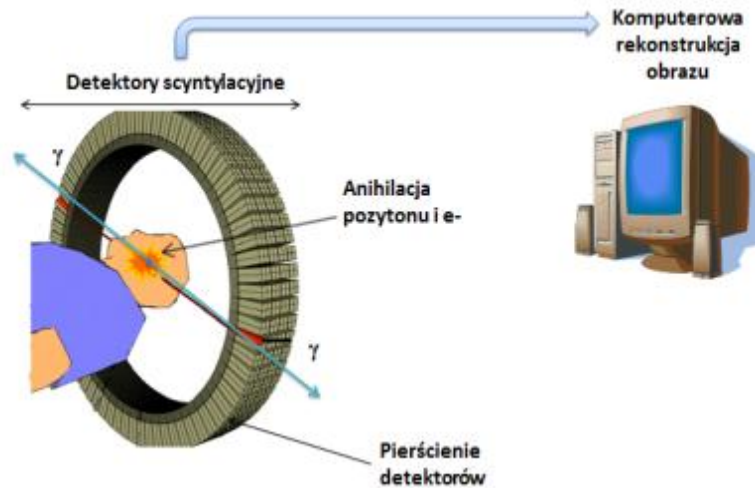
W Polsce znajduje się 11 tomografów pozytonowych. Zalecenia Unii Europejskiej mówią, że jednej tomograf pozytonowy powinien przypadać na 2 miliony mieszkańców. W Polsce daleko nam do tych wytycznych. Jeden z nielicznych w kraju) znajduje się w Centrum Onkologii w Bydgoszczy (zdjęcie poniżej).



Rys. 2 a) Tomograf PET w Centrum Onkologii w Bydgoszczy. **b)** Praktykantka podczas pracy przy kalibracji urządzenia.

Z czego zbudowany jest skaner do badań PET?

Skaner PET zbudowany jest ze zbioru detektorów promieniowania, powstałych podczas anihilacji dwóch kwantów γ rozchodzących się pod kątem 180° . Detektory umieszczone w gantrach (dookoła) aparatu. Emitery pozytonów produkowane za pomocą kompaktowych cyklotronów. Detektory stosowane w systemach PET zbudowane są w formie pierścieni, które otaczają pacjenta (jak na rysunku 3). Ilość pierścieni wynosi od 6 do 32, a w każdym pierścieniu jest od 4000 do 25000 kryształów. Detektory mają wymiary rzędu milimetrów np. 4 mm (szerokość) na 8 mm (wysokość) na 30 mm (grubość). Buduje się z nich matrycę, która zbudowana jest z 64 kryształów (8 razy 8) Sygnały z detektorów przekazywane są do komputera pozwalającego uzyskać obrazy 2-D i 3-D.



Rys. 3 Schemat działania tomografu PET [2].

Przystępując do badania pacjenta wykonuje się tzw. topogram. Jest to krótki, bo 9 sekundowy skan rentgenowski sprawdzający prawidłowe ułożenie pacjenta. Kolejny etap to badanie CT (tomografia komputerowa) dające obraz rentgenowski, stanowiący mapę anatomiczną dla obrazu PET. Obrotowa lampa rentgenowska i znajdujący się naprzeciwko ruchomy blok detektorów UFC stanowią pierwszą gantry tomografu. Detektory wykonujące okrąg wokół głównej osi pacjenta wraz z ruchem obrotowym lampy i ruchomym stołem z osobą diagnozowaną umożliwiają wykonanie dwuwymiarowych zdjęć rentgenowskich, przedstawiających absorpcję i przebieg promieni X w różnych płaszczyznach i kierunkach prostopadłych do głównej osi ciała. Dane otrzymane z detektora przekazane są do komputera, który przy użyciu transformatora Radona tworzy trójwymiarowy obraz badanego obszaru. Przy odpowiednim napięciu i wartości prądu lampy rentgenowskiej ustala się energie promieniowania i czas trwania skanu CT (tomografii komputerowej) biorąc pod uwagę wiek i masę ciała pacjenta. Po ustaleniu parametrów stół z pacjentem wsuwa się stopniowo w głąb pierścienia gantry zawierającego detektory promieniowania gamma. Badanie PET całego ciała pacjenta przebiega od 10 do 20 min w sześciu lub siedmiu etapach po 3 minuty w zależności od wzrostu pacjenta.

A jakie są zalecenia dla pacjenta skierowanego na badania?

- Na 24 godziny przed badaniem nie można wykonywać ćwiczeń fizycznych,
- Nie pić alkoholu i napojów zawierających kofeinę (np. kawy, coli, herbaty itp.).
- Na 6 godzin przed badaniem należy powstrzymać się od jedzenia i picia z wyjątkiem czystej wody.

- Kobiety w ciąży, karmiące piersią lub chorzy na cukrzycę powinny skontaktować się ze swoim lekarzem prowadzącym.
- Przed przybyciem wypić około 0,5 litra czystej niegazowanej wody mineralnej.

Istnieje przeciwwskazanie do wykonania badania i jest to **cięża**.

Literatura:

[1] J. Rumiński, R. Kalicka, Obrazowanie parametryczne w badaniach mózgu metodami MRI/PET, WG, Gdańsk 2006

[2] <http://www.jens-langner.de/ftp/MScThesis.pdf>

[3] A. Kozłowska, Praca magisterska, Tomografia anihilacji pozytonów – aspekty medyczne i fizyczne, UMK 2011

Tekst i zdjęcia: mgr inż. Anna Kozłowska