

LightSpeed VCT – 64-rzędowy tomograf koncernu GE

# Numer jeden

Kiedy w czerwcu bieżącego roku uroczście otwierano pierwszą w Polsce pracownię tomografii 64-rzędowej w Wojskowym Instytucie Medycznym przy ulicy Szaserów w Warszawie, niewiele osób pamiętało o ważnej dla tomografii rocznicy, przypadającej w tym roku i w tym właśnie miesiącu.

Trzydzieści lat wcześniej, w czerwcu 1975 r., laboratorium koncernu GE (*GE Research and Development Center*) zademonstrowało działający prototyp pierwszego na świecie tomografu komputerowego trzeciej generacji.

Godfrey Hounsfielda, wyposażonego w jednoelementowy detektor, czas jednego skanu wynosił 4 min 30 s. Dzięki ogromnemu postępowi technologicznemu (m.in. 12-elementowemu detektorowi), tomogra-

” LightSpeed VCT posiada największy detektor ze współcześnie produkowanych, złożony z blisko 60 tys. jednakowych elementów ”

## Translacja – rotacja

W tym czasie produkowane były tomografy należące do tzw. drugiej generacji, gdzie kilkuelementowy detektor, sprzężony mechanicznie z lampą RTG, wykonywał dwa ruchy: posuwisty (translacja), następnie obrotowy (rotacja) wokół pacjenta. Cykl translacja – rotacja powtarzał się wielokrotnie, aż moduł lampa-detektor wykonał pełny obrót wokół badanego obiektu. Skomplikowana mechanika ówczesnych tomografów sprawiała, że czas akwizycji danych z jednej badanej warstwy, reprezentowanej graficznie na monitorze w postaci obrazu osiowego (przekroju badanego narządu), był bardzo długi. Dla pierwszego tomografu zbudowanego w 1972 r. przez

fy drugiej generacji osiągnęły skrócenie czasu skanu do 1 min. Zaprezentowany w 1975 r. przez koncern GE prototyp tomografu trzeciej generacji był prawdziwym przełomem technologicznym. Posiadał znacznie uproszczoną budowę gantry: wykonywał tylko ruch obrotowy wokół badanego pacjenta, emitował rozbieżną (wacłarzewą) wiązkę promieniowania X, która obejmowała detektor złożony aż ze 125 elementów. Rewolucyjność konstrukcji tomografu trzeciej generacji zaowocowała skróceniem czasu skanu do 9 sekund.

## Miara postępu

Trzydzieści lat później zadajemy pytanie o możliwości techniczne i kliniczne tomo-

LightSpeed VCT wykonuje badanie kardiologiczne w ciągu pięciu uderzeń serca

grafu również trzeciej generacji – LightSpeed VCT produkcji koncernu GE. Pytanie tym bardziej zasadne, że jest to tomograf zbudowany przez firmę, która stworzyła ideę tomografii trzeciej generacji (po raz pierwszy symulację komputerową nowej technologii koncern GE przedstawił w grudniu 1974 r. podczas RSNA w USA). LightSpeed VCT jest tomografem o czasie skanu 0,35 s, a więc 771 razy krótszym od czasu skanu pierwszego tomografu. Mając 64 rzędy detektorów, w czasie jednego ob-



” Cykl badania trwa ok. 6 min,  
co pozwala na 10 specjalistycznych badań na godzinę ”

rotu wokół pacjenta generuje 64 obrazy przekrojowe (osiowe), czyli w rzeczywistości jest około 50 tys. razy szybszy od tomografu Godfreya Hounsfielda i 1 646 razy szybszy od pierwszego tomografu trzeciej generacji. Powyższe liczby mogą być miarą postępu technologicznego, jaki dokonał się w historii tomografii. LightSpeed VCT posiada największy z produkowanych współcześnie detektor, złożony z 58 368 jednakowych elementów, ułożonych po 912 w 64 rzędach, przez co obejmuje jednocześnie 40-milimetrową warstwę przekroju badanego obszaru. Daje to możliwość np. wykonania badania koła Willisa w jednym obrocie lampy i detektora wokół pacjenta i uzyskanie podwójnego efektu diagnostycznego: jednoczesnego badania naczyniowego oraz dynamicznej perfuzji mózgowej. Mając do dyspozycji stół pacjenta o największej prędkości przesuwu wśród tomografów (175 mm/s), umożliwia wykonanie badania całego pacjenta (170 cm) w 10 s, badania brzucha i miednicy małej (60 cm) czasie 4,36 s, badania serca (12

cm) w 4,5 s, badania klatki piersiowej w trybie wysokiej rozdzielczości (20 cm) w czasie 1,45 s.

#### Szybkość badania

Bardzo krótki czas badania radykalnie zmniejsza, a w wielu przypadkach całkowicie eliminuje kłopoty z zatrzymywaniem oddechu przez pacjentów podczas badania. Ma to szczególne znaczenie w diagnostyce małych dzieci, osób starszych lub pacjentów o ograniczonym kontakcie. Niespotykana dotychczas szybkość badania, najwyższe zautomatyzowanie procesu sterowania aparatem oraz archiwizacja obrazów medycznych wraz z najnowszymi rozwiązaniami z zakresu ergonomii pracy, czynią tomograf ten najbardziej wydajnym aparatem. Cały cykl badania obejmujący ułożenie i wypozycjonowanie pacjenta, wykonanie obrazów pilotowych (topogramów), wykonanie fazy przeglądowej i fazy właściwego badania wraz z podaniem środka cieniującego zamyka się w czasie do 6 min (10 spe-

cjalistycznych badań na godzinę). Wysoka czułość aparatu oraz specjalnie opracowane protokoły badań powodują znaczne zmniejszenie ilości środka cieniującego podawanego pacjentom, co przy wysokiej wydajności czyni aparat niezwykle atrakcyjnym również w aspekcie ekonomicznym.

### Spektrum badań

LightSpeed VCT jest aparatem o najszerszym spektrum badań: od szybkiej oceny urazów wielonarządowych całego dorosłego pacjenta (od czubka głowy po palce kończyn dolnych, w jednej spirali w ciągu 10 s), przez angiografię CT i badania płuc w trybie wysokiej rozdzielczości o wysokim stopniu zautomatyzowania procesu obróbki i oceny obrazów, przez endoskopię wirtualną naczyń, przestrzeni powietrznych

metry na rynku tomografów) oraz generatorowi wysokiego napięcia, jedynemu, który mając niespotykaną dotychczas moc (100 kW) może wygenerować prąd lampy RTG nawet 800 mA! Tomograf wyposażony jest również w oprogramowanie do planowania implantów zębowych, analizy gęstości kości, planowania stentów, fuzji obrazów CT, rezonansu magnetycznego (MRI), tomografii pozytonowej (PET), medycyny nuklearnej (NM) itd.

### Pierwszy na świecie

Nasuwa się pytanie: czy LightSpeed VCT jest tylko najnowocześniejszym współczesnym tomografem komputerowym, czy stanowi może kolejny przełom w technologii CT, jak stało się przed 30 laty z pierwszym tomografem trzeciej generacji?

” LightSpeed VCT to jedyny tomograf umożliwiający badanie pacjentów z nadwagą, nawet do 227 kg, z zachowaniem pełnej precyzji ustawienia badanego obszaru ”

i płynowych, perfuzję mózgu, wątroby, prostaty, ognisk nowotworowych itp., przez kolonoskopię wirtualną, po najbardziej rozbudowany program badania serca w czasie 4,5 s (czyli w ciągu zaledwie pięciu uderzeń serca – eliminacja artefaktów wywołanych wzrostem akcji serca po podaniu środka cieniującego) z automatycznym usuwaniem tkanek otaczających, automatyczną analizą naczyń wieńcowych, mapowaniem i oceną struktury blaszek miażdżycowych oraz jednoczesną obróbką do 4 tys. obrazów serca. Jest to jedyny tomograf umożliwiający badanie pacjentów z nadwagą, nawet do 227 kg, z zachowaniem pełnej precyzji ustawienia badanego obszaru i pełną rozdzielczością obrazu. Umożliwia wykonywanie takim pacjentom najbardziej wymagających rodzajów badań, jak badania naczyń wieńcowych serca czy ocena płuc w trybie wysokiej rozdzielczości. Możliwości takie tomograf zawdzięcza specjalnej budowie stołu pacjenta (najlepsze para-

LightSpeed VCT jest pierwszym na świecie tomografem z macierzowym detektorem i bezpośrednią trójwymiarową prezentacją badanych narządów. Detektor macierzowy to wieloelementowy detektor typu stałego, o jednakowych rozmiarach wszystkich elementów w obu osiach tworzonej płaszczyzny detekcji promieniowania. Dostarcza danych surowych do rekonstruowania obrazów z elementów przestrzennych (voxeli) o jednakowych rozmiarach w trzech osiach (0,35x0,35x0,35 mm). Powstający w trakcie badania obraz tomograficzny jest trójwymiarowy (objętościowy), dlatego tomograf LightSpeed nosi nazwę VCT (*Volume CT* – objętościowy tomograf komputerowy). Otwiera on nowy rozdział w historii tomografów komputerowych – epokę tomografów objętościowych – VCT, a zastosowane w tym aparacie rozwiązania technologiczne i aplikacyjne dyktują nowe standardy we współczesnej tomografii. ■