

КОРОТКІ ПОВІДОМЛЕННЯ

А.В. Важенін,
Г.Н. Рикованов,
М.І. Воронін,
Н.В. Ваганов,
Ю.П. Фомін,
І.В. Василькова,
В.А. Кучин,
Ю.Л. Дмитраков,
М.С. Чиркова

Челябінський обласний
онкологічний центр —
Проблемна науково-дослідна
лабораторія

«Радіаційна онкологія»,

Російський федеральний ядерний
центр,

м. Снежинськ, Росія

Перший російський рентгенівський комп'ютерний томограф РКТ-01

The first Russian x-ray computed tomograph
PKT-01

Метою роботи стала оцінка діагностичних можливостей першого російського рентгенівського комп'ютерного томографа РКТ-01 і визначення ефективності його використання в клінічній практиці.

Обстежили 108 пацієнтів (віком 20–72 роки, 49 жінок, 59 чоловіків) челябінських обласних онкологічного диспансеру, госпіталю ветеранів війн і діагностичного центру.

До завдань дослідження включено одержання діагностичних зображень усіх ділянок тіла пацієнта (в тому числі й при злоякісних новоутворах), а також проведення комп'ютерного томографічної топометрії зон опромінювання злоякісних новоутворів у процесі передпроменевого планування для уточнення ступеня поширеності пухлинного процесу й оптимізації параметрів променевого лікування за допомогою точних вимірювань.

Перед початком клінічних випробувань проведено оцінку технічних характеристик пристрою.

Був використаний перший російський рентгенівський комп'ютерний томограф РКТ-01 Російського федерального ядерного центру ВНДІТФ ім. акад. Є.І. Забабахіна (м. Снежинськ).

Рентгенівський комп'ютерний томограф РКТ-01 є діагностичною системою третього покоління з покроковим скануванням об'єкта

пучком ікс-проміння віялоподібної форми з поворотом пристрою «випромінювачі-детектори» на 360° . Рентгенівський випромінювач американської фірми Varian працює в імпульсному режимі.

Час сканування при куті повороту на 360° — 6 с, ефективний час ікс-випромінювання при скануванні — 2 с.

Дугоподібна лінійка детекторів містить 512 малоінерційних ксенонових іонізаційних елементів. Сканувальний пристрій РКТ-01 складається з ікс-випромінювача, багатоелементного блоку детекторів, рентгенооптичних деталей з приводом, станини, оптичного візирного пристрою для правильного розташування пацієнтів у межах поля дослідження. Діаметр тунелю для пацієнтів — 610 мм, максимальний діаметр ділянки дослідження — 480 мм, максимальна величина горизонтального переміщення пацієнта — 1200 мм.

Стіл змінної висоти від 750 до 1500 мм, максимальне навантаження на деку стола до 150 кг, гантрі поворотного типу до 25° (краніально й каудально).

Число елементів на боці квадратної матриці зображення — 512, час одержання зображення шару — менше 10 с.

Розрізнення щодо щільності на рівні води — 3,5 мм при контрасті 0,5 %; просторове розрізнення 1 мм при контрасті понад 10 %.

Засіб візуалізації й документування — персональна ЕОМ з виведенням зображення на монітор на контрольно-діагностичному пульті, що виконує деякі функції з візуалізації, перетворення й опрацювання, вимірювання, одержання копії на папері. До них належать: визначення рівня центру вікна одиничними кроками від -1024 до +3071; зміна ширини вікна від 2 до 2100; електронний вибір ділянки, лінії або точки інтересу; наведення результатів вимірювання в обраній точці в цифровому вигляді; кількісна оцінка зони інтересу; побудова гістограми розподілу ймовірності відхилень від середнього значення вимірюваної величини в ділянці інтересу; графічний аналіз розподілу ікс-променевої густини вздовж лінії між двома довільно обраними точками; зміна масштабу будь-якої ділянки зображення; точне вимірювання відстаней і кутів між двома оцінками в полярній системі координат із цифровою індикацією результатів; застосування спеціальної фільтрації для оптимізації якості зображення; накладення координатної сітки для візуальної оцінки геометричних розмірів ділянки інтересу; за сукупністю поперечних зрізів розрахування і відтворення фронтального або сагітального зрізу (реформування зображення); виведення на екран монітора поруч із зображенням діагностичного тексту, набраного на клавіатурі; можливість керування якістю за допомогою вибору необхідного лікареві типу калібрувань, ядер фільтрувальних функцій, томографічних «вікон перегляду», типу фільтра зображення.

Впродовж медичних випробувань було проведено обстеження 108 пацієнтів з різних відділень челябінських обласних онкологічного диспансеру, діагностичного центру, клінічного госпіталю ветеранів війн. Було обрано п'ять основних ділянок дослідження: голова й шия, грудна клітка, черевна порожнина й заочеревинний простір, малий таз, кістки й м'які тканини кінцівок.

У процесі дослідження ділянки голови й шиї 12 пацієнтів отримано понад 400 сканів в аксіальній площині з можливістю подальшого реформування зображень. Візуалізувалися шлуночки мозку, цистернальна система, сіра й біла речовина, м'які тканини й кісткові струк-

тури. При дослідженні шиї отримано виразне зображення шийних хребців, вестибулярного відділу гортані, зв'язок і підзв'язкового простору, при комп'ютерній томографії органів грудної клітки в 48 пацієнтів (1520 сканів) — виразне зображення паренхіми легень, трахеї й великих бронхів, серця, судинних структур легень і середостіння, стравоходу, а також лімфоїдної, м'язової й кісткової тканин у цій ділянці.

Дослідження черевної порожнини й заочеревинного простору виконані 30 пацієнтам (960 сканів) після стандартної підготовки шлунково-кишкового тракту з пероральним прийомом контрастних засобів. Отримані зображення печінки, жовчного міхура й великих жовчних проток, селезінки, всіх відділів підшлункової залози, надниркових залоз, нирок, нижньої порожнистої вени, аорти й пов'язаних з ними судин, м'язової й жирової тканин, хребців.

При дослідженні малого таза пацієнтів (чоловіків і жінок) виконано 270 сканів, на яких можна було побачити сечовий міхур, матку із придатками, шийку матки, передміхурову залозу, сім'яні пухирці, пряму кишку, судинну систему з навколишніми тканинами, а також кістково-м'язові структури.

Кінцівки досліджені в 6 хворих (186 сканів). Візуалізувалися губчаста й компактна речовина всіх відділів коротких і довгих трубчастих кісток, суглобні поверхні зчленованих кісток, анатомічні елементи суглобів, м'які тканини.

Всі процедури пройшли без ускладнень. Маса тіла пацієнтів була від 43 до 124 кг.

Медичні випробування показали можливість виявлення різних патологічних процесів при комп'ютерній томографії на РКТ-01 всіх зазначених ділянок. При цьому були зроблені такі рентгенологічні висновки:

цереб्रोцеребелярна атрофія; зовнішня, внутрішня, змішана гідроцефалія; кіста міжшлуночкової перегородки, субарахноїдальна кіста; пухлини мозку; пухлини придаткових пазух з інтракраніальним поширенням; пухлини носоглотки; м'якотканинні пухлини шиї; периферичний і центральний рак легень із метастатичним ураженням лімфовузлів середо-

стіння; метастатичне ураження хребців і кісток черепа; пухлина верхнього поверху середостіння; гепато- і спленомегалія; хронічний калькульозний і некалькульозний холецистит; нефролітіаз; уретерогідронефроз; гіперплазія надниркових залоз, пухлини надниркових залоз, нирки, позаоргани позачеревинні; пухлина, що виходить зі стінки шлунка; лімфаденопатія; пухлини сечового міхура; рецидиви пухлин прямої кишки; м'якотканинні пухлини кінцівок.

Таким чином, аналіз результатів випробувань показав, що діагностичні можливості першого російського рентгенівського комп'ютерного томографа РКТ-01 досить широкі, що дало підставу сформулювати показання до його використання в клінічній практиці:

одержання діагностичних зображень усіх згаданих вище ділянок у нормі й при різних патологічних процесах у перед- і післяопераційному періодах, у тому числі й злоякісних новоутворах;

проведення комп'ютернотомографічної топометрії зон опромінювання злоякісних пухлин у процесі передпроменевого планування для уточнення ступеня поширення процесу й синтопії суміжних органів, а також на підставі точних вимірювань оптимізувати параметри опромінювання.

Медичні випробування показали незначні фінансові витрати на кожну процедуру, на технічне обслуговування фахівцями російського інженерного сервісу. Кінцева вартість комп'ютернотомографічної установки в кілька разів нижча від іноземних аналогів.

Проведене дослідження показало ефективність використання РКТ-1 та можливість його застосування в широкій клінічній практиці лікувальних установ. Даний томограф доцільно використовувати тільки як 2–3-тю машину в клініках обласного рівня, що визначають загальний рівень діагностичної допомоги області й вирішують складні експертні завдання, які мають розвинену клінічну та діагностичну базу й здатні використовувати дані, одержувані при комп'ютерній томографії.

Надходження до редакції 04.03.2005.

Прийнято 06.09.2005.

Адреса для листування:
Важенін Андрій Володимирович,
Медгородок, г. Челябинск, 454087, Россия