

пленки (данного типу) необхідно мати калібровочну криву. Для отримання такої залежності конверт з плёнкою, установленної в фантомі як було описано вище, облучається одним ІМРТ-полем, створюючим вісім областей з різними заданими рівнями величини дози. Після проявки і сканування калібровочної плёнки отримане зображення передається в програму Verisoft. В даній програмі для кожної з вісьми областей визначаються численні значення рівней почернення плёнки. Кожному з цих значень відповідає відоме (задане) значення поглищеної дози. Отримане залежність (калібровочна крива) використовується для отримання абсолютного розподілу дози з плёнок, облучених лікувальними полями.

¹Н.В. Тюєва, ²Л.П. Антонова, ²В.Т. Стоян,
²С.П. Дідорчук

¹Одеський національний медичний університет,

²Одеський обласний онкологічний диспансер

Комплексний моніторинг резорбції пухлин шийки матки протягом поєднаної променевої терапії

Complex monitoring of cervical tumor resorption during combination radiation therapy

Summary. Complex ultrasound examination with Doppler investigation was performed in 48 patients with stage II–III cervical cancer during radiation therapy including brachytherapy with Co-60 source and high dose rate with MultiSource unit. Complex monitoring allows to assess objectively the tumor response and predetermines optimizing dose-time ratio of the components of combination radiation therapy.

Key words: local cervical cancer, brachytherapy with high dose rate, tumor response monitoring, ultrasound examination, treatment optimizing.

Резюме. Выполнено комплексное УЗИ с доплерометрией 48 больных раком шейки матки II–III стадии в динамике в ходе лучевой терапии, включавшей брахитерапию источником Co-60 с высокой мощностью дозы на аппарате MultiSource. Комплексный мониторинг позволяет объективно оценить опухолевый ответ и создает предпосылки для оптимизации дозно-временного соотношения компонентов сочетанной лучевой терапии.

Ключевые слова: местнораспространенный рак шейки матки, брахитерапия с высокой мощностью дозы, мониторинг ответа опухоли, ультразвуковое исследование, оптимизация лечения.

Ключові слова: місцевопоширений рак шийки матки, брахитерапія з високою потужністю дози, моніторинг пухлинної відповіді, ультразвукове дослідження, оптимізація лікування.

Упровадження сучасних методик дистанційної та контактної (зокрема, з високою активністю джерела) променевої терапії раку шийки матки (РШМ) потребує ретельного вимірювання об'єму та меж пухлини до початку і в процесі лікування з метою складання та корекції лікувального плану. Останніми роками з цією метою успішно використовуються КТ, МРТ, за наявності — ПЕТ–КТ [1, 2]. Поряд з цим, доступним та безпечним методом оцінки особливостей зростання пухлини та її регресу протягом лікування залишається ультразвукове дослідження (УЗД) [3, 4]. Розвиток пухлини в організмі супроводжується організацією мікро-

циркуляторного русла, вираженість якого корелює зі швидкістю її зростання та ступенем злоякісності [5].

Метою нашої роботи була оцінка інформативності УЗД з кольоровим (КДК) та енергетичним доплерівським картуванням (ЕДК) в оцінці об'єму, особливостей поширення, неоангіоархітекτονіки та регресії пухлини протягом поєднаної променевої терапії (ППТ) у хворих на РШМ ІІБ–ІІІ стадії.

Рутинне бімануальне обстеження та комплексне УЗД проведено 48 жінкам, хворим на плоскоклітинний РШМ ІІ–ІІІ стадії, до початку ППТ, після досягнення СОД від телегамматерапії (ТГТ) 30 Гр, наприкінці лікування та через 1 місяць. У режимі сірої шкали вивчали розміри пухлини, інфільтрацію параметральної клітковини, стан регіонарних лімфатичних вузлів. За допомогою ультразвукової ангіографії оцінювали неоангіоархітекτονіку, тип та гемодинамічні параметри кровотоку: максимальну систолічну швидкість (МСШ), діастолічну швидкість, індекс резистентності (ІР) та пульсаційний індекс (РІ) у судинах шийки матки. Ультразвукове дослідження проводили на цифровому ультразвуковому сканері Siemens Sonoline G50 с конвексним багаточастотним датчиком 2,5–5,0 МГц.

Всі хворі отримували дистанційну променево-терапію на апараті Teragam: спочатку рівномірне опромінення таза РОД 2 Гр, СОД 20–40 Гр, після досягнення оптимальних умов для брахитерапії (достатньої резорбції пухлини згідно з даними комплексного обстеження) починали контактне опромінення на апараті MultiSource з джерелом високої потужності дози Co-60, РОД 5,5–7,0 Гр, яке проводили 1 раз на тиждень, продовжуючи дистанційне опромінення параметральної клітковини і заочеревинних лімфовузлів з 4 полів або в режимі ротації до СОД 44–50 Гр на т. В залежно від стадії. Сумарні ізоефективні дози обчислювались за лінійно-квадратичною моделлю і склали 80–85 Гр на т. А, 50–56 Гр — на т. В [2].

Оцінка ефективності проведеного лікування (резорбції пухлини) (таблиця 1) полягала в оцінці змін величин топографічних показників розмірів та об'єму шийки матки, показників артеріальної гемодинаміки в маткових артеріях, якісних параметрів кровотоку в пухлині за такою градацією: повна регресія — зникнення всіх ознак пухлинного процесу;

часткова регресія — 50% чи більше зменшення об'єму шийки матки за відсутності прогресування інших осередків, зниження МСШ на 35% та більше, збільшення ІР при зменшенні РІ;

стабілізація — зменшення об'єму шийки матки менш ніж на 50% за відсутності нових уражень чи збільшення не більше як на 25%, зниження МСШ до менше 35% від первинної, незмінність ІР при незмінності чи зменшенні РІ.

прогресування — більше чи рівне 25% збільшення розмірів шийки матки чи поява нових уражень, збільшення МСШ більш як на 35%, зменшення ІР при збільшеному чи незмінному РІ.

За результатами проведеного дослідження в усіх пацієнтів у В-режимі було виявлено утворі зі зниженою ехогенністю, що виходив із строми шийки матки зі поширенням на її тіло в 11 пацієнток (22,6%) чи піхву — у 24 жінок (50%). У 40 хворих (83,6%) відмічено інфільтрацію параметріїв. Дані УЗД в цілому збігалися з результатами дворучного обстеження, але у 20 хворих (42%) при УЗД в режимі сірої шкали параметральна інфільтрація видавалася меншою, ніж при огляді, або не виявлялася взагалі. При ЕДК у всіх хворих визначався осередок локальної неоваскуляризації дезорганізованого типу — у 12 (25%) пацієнток встановлено рясний тип, у 30 (62,5%) — середній, у 6 (12,5%) — бідний. Об'єм пухлини до початку лікування варіював від 76,2

Гемодинаміка пухлин шийки матки на різних етапах ППТ

Період контролю	МСШ пухлин — Vmax, см/с	Діастолічна швидкість — Vmin, см/с	Індекс резистентності, IR	Пульсаційний індекс, PI
До лікування	32,1 ± 2,1	12,0 ± 2,2	0,72 ± 0,2	1,1 ± 0,22
Після I етапу ППТ	22,0 ± 1,7	8,0 ± 1,8	0,85 ± 0,189	1,0 ± 0,2
По закінченні лікування	16,0 ± 1,5	7,0 ± 1,7	0,92 ± 0,16	1,03 ± 0,187
Через 1 місяць після лікування	12,0 ± 1,4	4,0 ± 1,5	1,08 ± 0,12	0,99 ± 0,146

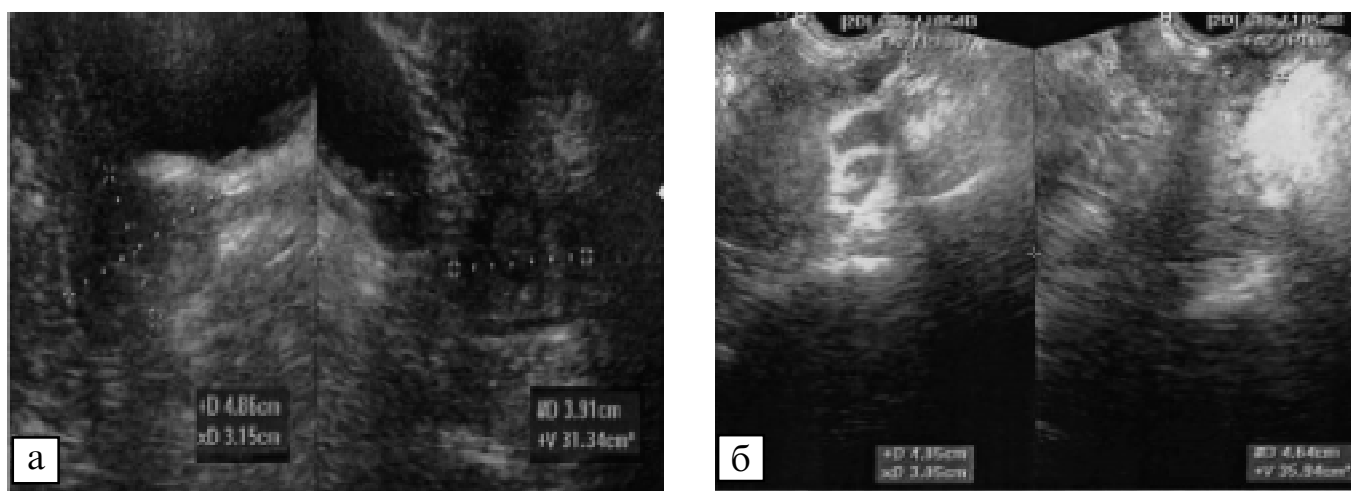


Рисунок 1. Зміни структури та об'єму пухлини під впливом променевої терапії (ультразвукове дослідження у В-режимі): а — до лікування; б — наприкінці курсу ППТ



Рисунок 2. Зміни гемодинаміки пухлини під впливом променевої терапії (ультразвукове дослідження в режимі доплерографії): а — до початку лікування; б — після СОД 30 Гр від ТГТ; в — наприкінці курсу ППТ

до 178,8 см³, в середньому 121,3 ± 6,2 см³. МСШ кровотоку в середньому була 32,1 ± 2,1 см/с, IR — 0,72 ± 0,2 та PI — 1,10 ± 0,22.

Після досягнення дози 30 Гр на малий таз у всіх хворих відмічено відносно зменшення об'єму пухлини та кількості кольорових осередків, уповільнення кровотоку. Об'єм пухлини шийки матки після I етапу лікування варіював від 53,44 до 107,53 см³, в середньому 79 ± 2,1 см³; МСШ кровотоку в середньому була 22 ± 1,7 см/с, IR складав 0,85 ± 0,189 та PI — 1,0 ± 0,2. Ці результати в цілому відповідають даним деяких авторів [6] як про досить швидку резорбцію пухлини протягом лікування, так і про збереження у ряду хворих достатньо великого розміру пухлинного осередку, особливо в параметральній клітковині, навіть після 3 тижнів лікування, що є перешкодою для початку брахітерапії з огляду на відсутність умов для оптимального розподілу дози.

Наприкінці курсу ППТ спостерігалось зменшення об'єму та часткове фіброзування пухлини, склерозування пухлинних судин. У більшості хворих зменшення об'єму пухлини в процесі ППТ відбувалося паралельно та пропорційно зниженню ступеня її васкуляризації. Так, середній об'єм пухлини шийки матки після лікування складав в середньому 38 ± 2,3 см³, МСШ кровотоку — 16 ± 1,5 см/с, IR — 0,92 ± 0,16 та PI — 1,03 ± 0,187 (див. таблицю 1).

Через 1 місяць після лікування у 45 (93,8%) хворих виявлено ремісію за клінічними та ультрасонографічними даними. У 3 (6,2%) пацієнток при доплерографічному дослідженні виявлено збільшення МСШ кровотоку та PI при зменшенні IR, при подальшому обстеженні у них виявлено первинну невилікованість.

Таким чином, традиційне УЗД в комплексі з клінічним обстеженням дозволяє об'єктивно і з високою точністю

оцінювати об'єм і ехоструктуру шийки матки, можливе проростання новоутвору в суміжні органи, а також дослідити стан регіонарних лімфовузлів. Утім щодо діагностики параметральних інфільтратів можливості УЗД у В-режимі дещо обмежені. Ультразвукова ангіографія в режимах ЕДК та КДК дозволяє оцінювати ступінь васкуляризації пухлини шийки матки в цілому та окремих її зон з диференціально-діагностичною метою. Доповнене методиками доплерівського картування УЗД може бути використане як уточнюючий метод діагностики та оцінки ефективності запровадженого лікування у хворих на РШМ протягом ППТ, а також для подальшого моніторингу з метою вчасного виявлення первинної невиліковності або рецидиву захворювання. Зміни структури та об'єму пухлини, а також її гемодинаміку можна побачити на рисунках 1, 2.

Отримані нами дані щодо динаміки зменшення об'єму пухлини протягом лікування свідчать про необхідність подальших досліджень у цьому напрямку з використанням сучасних діагностичних технологій з метою індивідуалізації оптимального співвідношення компонентів поєднаної ПТ у хворих з поширеними формами раку шийки матки.

Отже, використання комплексного УЗД із застосуванням режимів КДК та ЕДК на різних етапах ППТ дозволяє об'єктивно оцінити відповідь пухлини шийки матки на проведені лікування. Динамічна оцінка ступеня резорбції пухлини протягом ППТ є важливим елементом алгоритму вибору оптимального співвідношення дистанційної та контактної променевої терапії у хворих на поширені форми раку шийки матки. Збереження патологічної васкуляризації, за даними ультразвукової ангіографії під час та після ППТ можуть бути підставою для своєчасної корекції лікування.

Література

1. Ашрафян Л. А., Антонова И. Б., Алешикова О. И. и др. // *Сибир. онкол. журн.* – 2008. – № 5. – С. 16–22.
2. Haie-Meder Ch., Potter R., Van Limbergen E. et al. // *Radiother. and Oncol.* – 2005. – Vol. 74. – P. 235–245.
3. Абдуллаев Р. Я., Поздняков С. А. // *УРЖ.* – 2010. – Т. XVIII, вип. 2. – С. 151–153.
4. Исамухамедова М. А., Атаева С. Х., Фазылова С. А. // *Ультразвук. и функционал. диагност.* – 2009. – № 5. – С. 79–83.
5. Дубиле П. М. *Атлас по ультразвуковой диагностике в акушерстве и гинекологии: пер. с англ. / Под общ. ред. В. Е. Гажиновой.* – М.: МЕДпресс-информ, 2007. – 328 с.
6. van de Bunt L., Uulke A. van der Heide, Ketelaars M. et al. // *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* – 2006. – Vol. 64. – P. 189–192.

Ю.Я. Федуленкова, О.А. Датченко

Медичний діагностичний центр
«Експерт-Харків», Харків

Комплексне використання КТ та УЗД у діагностиці вторинного ураження печінки

Complex application of CT and ultrasonography in diagnosis of secondary liver lesions

Summary. Efficacy of complex application of CT and ultrasonography in diagnosis of secondary liver lesions was assessed. It was established that only complex application of computed tomography with contrast enhancement and ultrasonography can give complete information for diagnosis of secondary liver lesions. Diagnostic value of CT without

contrast enhancement is very low while radiation load to the patients is unreasonably high.

Key words: computed tomography, ultrasound investigations, secondary liver lesions.

Резюме. Цель работы — оценить эффективность комплексного применения КТ и УЗИ в диагностике вторичного поражения печени. Установлено, что только комплексное применение компьютерной томографии с контрастным усилением и ультразвукового метода дает наиболее полную информацию в диагностике вторичного поражения печени. Диагностическая ценность КТ без контрастирования очень низка, при этом неоправдано велика лучевая нагрузка на пациентов.

Ключевые слова: компьютерная томография, ультразвуковые исследования, вторичное поражение печени.

Ключові слова: комп'ютерна томографія, ультразвукові дослідження, вторинне ураження печінки.

Своечасна і точна діагностика осередкових уражень печінки вважається однією з найактуальніших проблем в онкології. В Україні щороку реєструються тисячі випадків печінкових метастазів із пухлин різних органів [1, 2]. Середня тривалість життя збільшується з кожним роком і разом зростає ймовірність виникнення раку, його раннє виявлення та ефективне лікування привели до збільшення виживаності таких хворих, тому виникнення вторинного раку невинно зростає [3, 4]. Наразі найбільш актуальною проблемою є вторинні пухлини печінки. Також важливою є диференціальна діагностика її доброякісних та злоякісних осередкових уражень.

У проблемі своєчасної діагностики осередкових уражень дуже гостро постає питання комплексної променевої діагностики цього стану [5, 6]. Важливим є не тільки висока інформативність і безпечність методу, але й економічна доступність та максимальна зручність проведення дослідження для пацієнта [7].

Нині в променевій діагностиці використовується п'ять найважливіших способів зображення тканин, органів і внутрішніх середовищ тіла людини: традиційний рентгівський; комп'ютерна томографія; ультразвуковий; радіонуклідний; магнітнорезонансний; але жоден з них на сучасному етапі не може дати вичерпної діагностичної інформації.

У клінічній практиці досить часто зустрічаються випадки обмежених можливостей УЗД та КТ у виявленні та диференціюванні локальних уражень печінки, що пов'язано з існуванням ізоехогенних або ізоденсивних осередків. Такі осередки за їх фактичної наявності можуть не виявлятися при УЗД або КТ, що створює діагностичні проблеми та призводить до неправильної тактики лікування хворих [8–10]. До того ж за допомогою тільки одного променевого методу дослідження дуже важко диференціювати доброякісні та злоякісні новоутвори. Отже, проблема комплексної поглибленої УЗ та КТ-діагностики осередкових уражень печінки є актуальною.

Клінічно та за допомогою УЗД та КТ нами було обстежено 107 хворих з осередковими ураженнями печінки; КТ-дослідження проводилося з контрастним підсиленням та без нього. Пацієнти за виявленням осередкових уражень за допомогою КТ та УЗД розподілялись таким чином: у 53 осередки були виявлені і при УЗД і при КТ-дослідженні з контрастним підсиленням та без нього, у 35 пацієнтів — тільки при КТ з контрастним підсиленням, а при УЗД та КТ без контрасту не виявлялися, як і в 19 при КТ без контрастування та з контрастуванням, а УЗД показало чітку картину осередкового ураження.

Серед обстежених за допомогою УЗД та КТ з контрастуванням та без нього було 50 чоловіків та 57 жінок, віком