

Аріанна СИДОРЕНКО, студентка

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,
м. Київ, Україна, e-mail: sydorenko.arianna@gmail.com

ВИДИ АБЛЯЦІЙ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ ЯК МЕТОДУ ЛІКУВАННЯ ОНКОЛОГІЙ

Анотація. В цій статті присутня інформація на тему методів абляцій, наведено основні відмінності між способами їх впливу, аналіз їх недоліків та ефективності застосування при лікуванні онкологій. Складено перелік найбільш відомих видів абляцій та їх характеристика.

Ключові слова: абляція, радіочастотна абляція, кріоабляція, мікрохвильова абляція, ультразвукова абляція, лікування онкології.

Вступ. Онкологічні захворювання є основною причиною смертності у світі. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, в 2020 році на їхню частку припало близько 10 млн смертей. Найпоширенішими (з точки зору нових випадків) були рак грудей, легенів, товстої і прямої кишки, простати, шкіри та шлунку. Єдиним радикальним методом лікування онкологій є їх хірургічне видалення, ефективність якого доповнюється хімічною та променевою терапіями. Проте радикальне втручання може бути здійснене далеко не у всіх випадках. Вчені активно працюють над розробкою методів локальної деструкції пухлин із мінімальною шкодою для організму. Одним з таких методів є абляція.

Абляція – це малоінвазивний метод хірургічного втручання, що базується на напрямленому руйнуванні тканин за допомогою фізичної, хімічної або електрохімічної взаємодії. Методи абляції приваблюють у першу чергу легкістю виконання, малою кількістю ускладнень, швидкістю проведення та низькою летальністю. Абляція є безпечним методом впливу для лікування нерезектабельних випадків, але може бути і доповненням до резекції органа чи пухлини. Даний метод лікування може бути використаний повторно у разі необхідності. Розробка абляцій є результатом спільних досліджень біологів, інженерів, розробників медичного устаткування та клініцистів, зокрема онкологів. Головною задачею абляції є повне знищення пухлини без її резекції. Метою даної роботи є аналіз існуючих методів абляції, їх недоліків та ефективності застосування, що сприятиме розумінню напрямку подальшого розвитку даного методу, особливостей застосування кожного із методів у випадку тієї чи іншої онкології. Детальне вивчення впливів кожного із методів абляції дозволить порівняти відмінності у протіканні післяопераційного періоду внаслідок їх застосування, а також можливість поєднання різних методів у межах одного операційного втручання.

Результати та обговорення. На даний час існує 5 головних видів абляцій, що суттєво різняться способом впливу на тканини: метод радіочастотної термоабляції, ультразвукова абляція, лазерна абляція, мікрохвильова та кріоабляції.

Для методу радіочастотної термоабляції (РЧТА) характерне термічне пошкодження пухлини при впливі на неї неіонізованого електромагнітного випромінювання, що викликає коливальний рух іонів і локальне нагрівання тканин до температури 70 °C. Це призводить до швидкого (протягом декількох хвилин) пошкодження мембрани, цитоплазми та ядер ракових клітин з формуванням у зоні впливу коагуляційного некрозу, на місці якого замість пухлинної розвивається сполучна тканина (фіброз). Застосування даного методу абляції у якості монотерапії при онкологіях печінки описано у роботі О.О. Ковальова «Роль радіочастотної абляції у лікуванні первинного та метастатичного раку печінки». У межах його дослідження було проведено аналіз хірургічного лікування РЧТА та спостереження за 95 хворими з гістологічно підтвердженим діагнозом первинного раку печінки і метастазами в печінку злоякісних пухлин. Період реабілітації хворих після застосування черезшкірної РЧТА становив від 1 до 4 діб. Ускладнення розвинулись у 3 (3,2%): у 2 – абсцеси печінки у зоні абляції, у 1 – транзиторна (до 4 діб) гіпербілірубунемія [1].

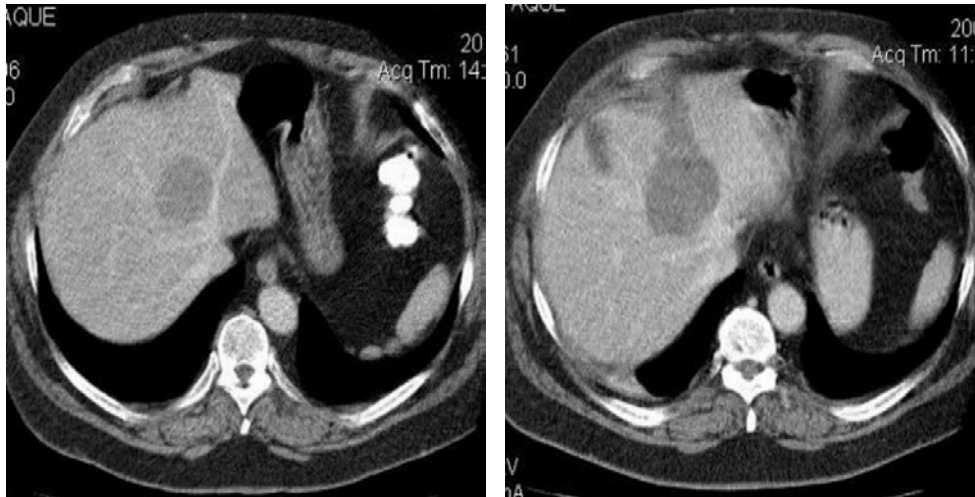


Рис. 1. Спіральна КТ, виконана до і після процедури РЧТА. Зображено зону фіброзної тканини в ділянці коагуляційного некрозу через 6 місяців після процедури РЧТА [1]

Можемо судити про малий відсоток ускладнень від втручання даним методом та високу ефективність.

Механізм дії ультразвукової абляції базується на випарюванні високочастотним фокусованим ультразвуком вузла пухлини зсередини, він зменшується в розмірах і поступово всихає. Вся енергія ультразвукових променів збирається в зоні фокусу. Виходячи з області поразки, промені вже не мають тієї сили, яка здатна викликати пошкодження, тому здорові тканини не пошкоджуються. Один імпульсний вплив (сонікація) триває близько 20 секунд. Ультразвукові імпульси можуть надсилатися в точковому режимі або у вигляді «доріжки». Після кожної сонікації тканини охолоджують протягом 60 секунд.

Ультразвук сприяє нагріванню строго визначених пухлинних вузлів до 60...90 °С, що приводить до загибелі судин, коагуляції білків, руйнування сполучнотканинних волокон, втрати здатності до поділу клітин і руйнування пухлинних вузлів [2].

Лазерна абляція за принципом та механізмом дії подібна до ультразвукової. Єдина відмінність – застосування лазерних променів замість ультразвукових.

Процедура мікрохвильової абляції (МХА) заснована на використанні голки-антени, яка вводиться в пухлинний вузол і випромінює мікрохвилі. Під впливом цих хвиль молекули води починають обертатися навколо себе, утворюється тертя та тепло. Клітини пухлини нагріваються до температури 105 °С та руйнуються.

Основною перевагою методу мікрохвильової абляції є здатність точково нагрівати пухлинні вузли до вищої температури, аніж при методі РЧТА. Це сприяє кращому випалюванню пухлинних вузлів.

Метод кріоабляції полягає у повній кріодеструкції новоутворень шляхом досягнення температури у пухлинному сайті до –40 °С. Для кріопошкодження суттєве значення має стан зв'язаної води в клітинних та тканинних системах. У зв'язаному стані вода зі зниженням температури взагалі може не кристалізуватися. Використання додаткових фізичних методів впливу, що збільшують об'єм вільної води в організмі (геіоделюція) може сприяти більш повній кріодеструкції пухлини. Для кріоабляції властивий абскопальний ефект. Досягнення низьких температур у глибині тканин спричиняє максимальна деструкція пухлинних клітин шляхом некрозу, що приводить до вивільнення внутрішньо-клітинного вмісту, в тому числі ДНК, РНК і специфічних білків пухлин. Імунна система розпізнає ці антигени пухлини і дає імуноспецифічну реакцію, що проявляється в активації Т- і В-клітин. Відомо, що дія низьких температур може сенсibiliзувати дендритні клітини, підвищуючи їх здатність представляти антиген і сприяти секреції ними цитокінів. Таким чином кріоабляція новоутворень може підсилювати проти-пухлинну імунну відповідь організму, направлену на запобігання рецидиву захворювання та метастазуванню [3].

Висновки

1. Абляція – це малоінвазивний метод хірургічного втручання, що базується на напрямленому руйнуванні тканин за допомогою фізичної, хімічної або електрохімічної взаємодії.
2. Принцип дії усіх методів абляції подібний: точкове нагрівання або охолодження вогнища запалення із подальшим його знищенням.
3. Переваги методу абляції для лікування онкологій полягають у зменшенні часу реабілітації пацієнтів, меншій кількості ускладнень (порівняно із хіміотерапією, наприклад), спрямованій дії, що запобігає руйнуванню оточуючих пухлину тканин.
4. Недоліком є неможливість застосування даних методів за умови діаметру пухлини більше за 5...7 см. При діаметрі більше за 3 см ефективність абляцій знижується, з'являється ризик рецидивів.
5. Використання у якості монотерапії можливе, проте для досягнення більшої ефективності методи абляції варто поєднувати з іншими препаратами чи втручаннями.

Література

1. Роль радіочастотної термоабляції в лікуванні первинного і метастатичного раку печінки / [О.О. Ковальов, К.О. Ковальов, Л.Ю. Смірнов та ін.]. // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2011. – №3. – С. 32–36.
2. Ультразвукова абляція (HIFU) — високотехнологічна альтернатива в лікуванні пацієнток із міомою тіла матки [Електронний ресурс] / [Т.М. Козаренко, І.Ю. Карачарова, В.М. Гончаренко та ін.] // УКР. МЕД. ЧАСОПИС. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://lib.inmeds.com.ua:8080/bitstream/lib/1861/1/4510.pdf>.
3. Чиж М.О. Український радіологічний та онкологічний журнал. / М.О. Чиж, І.В. Бєлочкіна, Ф.В. Гладких. // Український радіологічний та онкологічний журнал – 2021. – №2. – С. 127–149.