

УДК 616.345-006.6-089:615.832.93

Л.І. Анатичук  
 Р.В. Сенютювич  
 Л.Я. Кушнерик  
 Е.В. Олійник  
 І.О. Дацюк  
 В.П. Унгурян  
 В.В. Гусак

## АПАРАТ ДЛЯ КРІОХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ РАКУ ПРЯМОЇ КИШКИ, ЩО ПРАЦЮЄ НА ПРИНЦИПАХ ТЕРМОЕЛЕКТРИКИ

Буковинська державна медична академія  
 м.Чернівці

**Ключові слова:** рак, пряма кишка,  
 кріохірургія, термоелектрика.

**Резюме.** Проведено аналіз використання кріоапаратів на рідкому азоті в онкологічній практиці, описані конструктивні особливості розробленого термоелектричного приладу для лікування раку прямої кишки за принципами термоелектрики та наводяться результати його клінічної апробації.

### Вступ

Кріотерапія – загальноприйнятий і ефективний метод лікування дуже багатьох захворювань. В останні роки спостерігається розширення діапазону кріотерапевтичних маніпуляцій в онкологічній практиці, пов'язаних із методами кріоімунології, кріопротекції та кріохірургії (4–13).

### МЕТА ДОСЛІДЖЕННЯ

Розробити та апробувати принципово новий кріохірургічний апарат, створений для лікування раку прямої кишки на принципах термоелектрики.

### ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Упродовж 20 років у Чернівецькому обласному онкодиспансері застосовується кріотерапія злоякісних захворювань, в основному шкіри. За останні 10 років методом кріодеструкції проліковано більше 700 хворих із доброякісними новоутвореннями та раком шкіри. Рецидиви не перевищували 4%.

При застосуванні відомих пристроїв для кріодеструкції, що працюють на рідкому азоті, як правило, виліковуються пухлини невеликих розмірів – за поширеністю до 5 мм і глибиною інвазії до 2 мм.

Досвід багаторічного застосування кріоапаратів, які працюють на рідкому азоті, показав їх суттєві недоліки: а) використання рідкого азоту, який потрібен для застосування; б) висока вартість цих апаратів; в) конструктивна складність апаратів, що утруднює маніпуляції на порожнистих органах; г) відсутність контролю за ступенем охолодження в ділянці кріодеструктора; д) застосування стандартних, однотипних температурних режимів.

У зв'язку з цим в Інституті термоелектрики НАН України (Чернівці) створено апарат для кріохірургії раку прямої кишки, робота якого базується на ефекті Пельтьє [1–3].

Апарат складається з кріонаконечника, змінних насадок (зондів), ручки та регульованого джерела живлення (рис. 1).

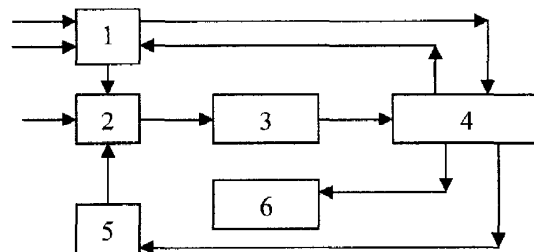


Рис. 1. Структурна схема апарату для кріохірургічного лікування раку прямої кишки: 1. датчик тиску води; 2. регульоване джерело живлення; 3. випрямляч напруги й фільтри; 4. кріонаконечник; 5. блок захисту від перегріву; 6. блок вимірювання температури.

Термоелектричні модулі, що входять до конструкції кріонаконечника охолоджують змінні теплоконтактні насадки, виготовлені з матеріалу високої теплопровідності. Гарячі сторони термобатареї, охолоджуються проточною водою. Через ручку виведені провідники живлення і водопровідні шланги. На робочу частину кріонаконечника може натягатися трубчастий кожух, який є теплоізолятором. Через теплоконтактні наконечники, необхідної геометричної форми, які підлягають стерилізації і виготовлені з металу високої теплопровідності, відполіровані й позолочені (понікельовані), холод (тепло) передається

від кріонаконечника до ділянок тіла людини, що підлягають замороженню.

Термоелектричний кріонаконечник підключається до регульованого джерела живлення та магістралі водопровідної води. До конструкції пристрою входять блоки захисту від перегріву та у випадку відсутності проточної води, а також блок виміру робочої температури.

Блок управління кріонаконечника містить регульоване джерело живлення постійного струму, яке забезпечує подачу напруги на термобатареї у діапазоні 0–12 В і струму до 20 А, блок індикації та вимірювання температури.

Термоелектричний кріонаконечник ефективно працює в діапазоні температур від +50° С до –40° С, що відкриває можливості застосування його при лікуванні онкологічних захворювань різних локалізацій.

Апробація розробленого термоелектричного кріоекстрактора була проведена на 12 щурах, масою 180–210 гр. Після видалення шерсті на шкірі спини, на ділянку шкіри розміром 1х1 см накладали кріонаконечник. Експозиція становила 3–5 хв. Температура шкіри знижувалась до –40° С протягом 3 хв. Дві тварини загинули під час проведення експерименту, інших тварин спостерігали упродовж трьох тижнів. Явищ некрозу шкіри в зоні дії низьких температур не виявлено.

Після отримання позитивних результатів розробленого приладу на щурах, була проведена клінічна апробація апарату на хворих на рак прямої кишки. Виявлені переваги розробленого пристрою. За допомогою термоелектричного кріонаконечника, під час операції, вдалося заморозити тканини пухлин та оточуючих здорових сегментів прямої кишки на глибину до 1 см та зменшити крововтрату.

Подаємо виписку з історії хвороби пацієнта, якому застосовано трансопераційне замороження ділянки прямої кишки. Хворий К. (іст.хв. 3638), 1938 року народження, поступив в І хірургічне відділення обласного клінічного онкологічного диспансеру м. Чернівці зі скаргами на біль та виділення крові з заднього проходу. Загальний стан хворого задовільний. Органи грудної клітки без особливих змін, пульс 92 удари в 1 хв, АТ 120/90 мм рт.ст. Живіт м'який, злегка болючий в нижніх відділах. При ректальному дослідженні в нижньоампулярному відділі пухлина, яка циркулярно звужує пряму кишку і проростає в крижову кістку. Аналіз крові: еритроцити  $3,2^{10}/л$ , гемоглобін 115 г/л, лейкоцити  $8,8^{10}/л$ , аналіз сечі без особливих змін. Біохімічні показники крові та коагулограма без відхилень від норми. 4.10.2001 операція (проф. Р.В. Сенютович). Нижньосере-

динним розрізом, обходячи пупок зліва, розкрита черевна порожнина. У пряму кишку на глибину 10 см введено наконечник кріоапарату. Проведено зниження температури до –40° С, при цьому відмічено замороження шкіри промежини навколо термонаконечника на глибину 1 см. Проведена мобілізація дистального відділу сигмоподібної та прямої кишок. При цьому виявлено, що пухлина проростає у крижову кістку. При виділенні пухлини кишка розірвалася, пухлина з мобілізованою вище неї кишкою виведена в черевну порожнину. Сигмоподібна кишка пересічена на 15–20 см вище пухлини і видалена. Далі операція проведена з боку промежини. З прямої кишки видалено наконечник кріоапарату. По краю заморожених тканин висічено анальний канал з м'язами, що піднімають задній прохід. При цьому гострим шляхом висічено залишки пухлини, що знаходилися на куприку та крижовій кістці. Цей етап операції у зв'язку з замороженням тканин пройшов практично без крововтрат. Виведено сигмоанус, проведено зашивання очеревини тазу. У рану промежини введено тампон з розчином фурациліну. Зашивання рани передньої черевної стінки. Післяопераційний перебіг без ускладнень. Рана з 3-го дня почала виповнюватися грануляціями і закрилася на 18 день після втручання. Хворий оглянутий у серпні 2002 року, почуває себе добре, працює.

### Висновок

Створений кріохірургічний прилад дає можливості збільшення абластики онкологічних операцій. Запобігається крововтрата при оперативних втручаннях. За допомогою розробленого приладу на принципах термоелектрики можна встановлювати і контролювати температуру під час дії на уражені тканини з точністю до 1° С. Однією із переваг розробленого кріодеструктора є його постійна готовність до роботи.

Раціональна подальша апробація приладу для кріохірургічного лікування раку дистальних відділів прямої кишки.

**Література.** 1. *Анатичук Л.И.* Термоэлементы и термоэлектрические устройства – К.: Наукова думка, 1979.– 767 с. 2. *Грищенко В.И., Сандомирский Б.П., Колонтай Ю.Ю.* // Практическая криомедицина.– К.: Здоров'я, 1987.– 248 с. 3. *Карелоу Г., Егер Д.* Теплопроводность твердых тел.– М.: Наука, 1964.– 488 с. 4. *Міхановський О.А.* Застосування методу кріодеструкції в гінекологічній та онкологічній практиці // Укр. радіол. ж.– 2000.– №6.– С.226–230. 5. *Ablin R.J.* An immune response: a possible event to endoscopic cryotherapy // *Gastrointest. Endosc.*– 2001.– Vol. 53, №7.– P.840–843. 6. *Ablin R.J.* Cancer of the oesophagus: a possible role for cryosurgery // *Eur. J. Surg. Oncol.*– 2001.– Vol.53.– P.840–843. 7. *Gaitini D., Kopelman D., Soudak M., Epelman M., Assalia A., Hasmonai M., Engel A.* Impact of intraoperative sonography on resection and cryoablation of liver tumors. // *J.Clin.Ultrasound.*– 2001.– Vol.29, №5.– P.265–272.

**АППАРАТ ДЛЯ КРИОХИРУРГИЧЕСКОГО  
ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ, КОТОРЫЙ  
РАБОТАЕТ НА ПРИНЦИПАХ ТЕРМОЭЛЕКТРИКИ**

*Л.И. Апатичук, Р.В. Сениутович, Л.Я. Кушнерик,  
Е.В. Олійник, И.О. Дацюк, В.П. Унгурия, В.В. Гусак*

**Резюме.** Проанализировано использование крио-аппаратов на жидком азоте в онкологической практике, описаны конструктивные особенности разработанного термоэлектрического прибора для лечения рака прямой кишки на принципах термоэлектрики а также наводятся результаты его клинической апробации.

**Ключевые слова:** рак, прямая кишка, криохирургия, термоэлектрика.

**AN APPARATUS ON THERMOELECTRICITY  
PRINCIPLES FOR CRYOSURGERY  
OF RECTAL CANCER**

*L.I. Anatyshuk, R.W. Seniutovych, L.I. Kushneryk,  
E.W. Oliynyk, I.O. Datsiuk, W.P. Ungurian, V.V.Gusak*

**Abstract.** An analysis of the using of standard apparatus with liquid nitrogen in oncologic practice is made. The data about the technical details of new apparatus on principles of thermoelectricity for cryosurgery of rectum cancer and the results of approbation are presented.

**Key words:** cancer, rectum, cryosurgery, thermoelectricity.

**Bukovinian State Medical Academy (Chernivtsi)**

*Clin. and experim. pathol. - 2003. - Vol.2, №1. - P.5-7.*

*Надійшла до редакції 12.02.2003*