



фірма «РАДМІР»
Дочірнє підприємство
АТ «Науково-дослідний
інститут радіотехнічних
вимірювань»



МАГНІТЕРМ



ІСТОРІЯ ГІПЕРТЕРМІЇ

Історія використання гіпертермії в онкології становить дуже багато років, але систематизованого характеру принципів доказової медицини вона набула лише у ХХ столітті. Так, у 1999 р. на Європейській конференції з гіпертермічної онкології в Роттердамі (Голландія) було представлено результати 10 досліджень з ефективності комбінованого гіпертермічного та хіміотерапевтичного лікування ряду пухлин, включаючи рак грудної залози (РГЗ). Гіпертермія ініційована електромагнітним полем (ЕМП) радіочастот, які проникають у тканини людини носить назву радіочастотна гіпертермія (РГТ). Останніми роками РГТ стала загальноновизнаним і досить широко розповсюдженим методом підвищення ефективності лікування злоякісних пухлин. РГТ застосовують безпосередньо під час або після проведення хіміо- та променевого лікування при резистентних формах злоякісних новоутворень. Не є винятком і застосування РГТ як компонента неоад'ювантного методу лікування хворих на місцево-поширений (МП) РГЗ.

РГТ вже багато років використовується в клінічній практиці для подолання ефекту хіміо- або радіорезистентності злоякісних пухлин. Гіпертермічний фактор нагріву пухлин може призводити до прямої цитотоксичної дії на ряд клітинних структур, зміни клітинного гомеостазу або до збільшення накопичення ліків в клітинах.

Напрямок гіпертермії, відомий як магнітотермія (МТ) або індуктивна гіпертермія, використовує не лише електричну, а й магнітну компоненту ЕМП в радіочастотному діапазоні для локалізації і концентрації тепла при протипухлинному неоад'ювантному лікуванні або активації суццеторної речовини, імплантованої в злоякісну пухлину. При МТ відбувається розігрівання окремих частин тіла людини замкнутими індукційними струмами, так званими вихровими струмами чи струмами Фуко.

Поряд з достатньо широким використанням високотемпературної гіпертермії (41-45 °С) в онкології існує окремий напрямок використання ЕМП як фактора помірної теплового впливу на злоякісні пухлини при фізіологічній помірній локальній гіпертермії (37-41 °С).

Виходячи з вищезазначеного на базі розробленого та експериментально апробованого в Національному інституті раку прототипу апарата, фірмою «РАДМІР» (дочірнім підприємством відкритого акціонерного товариства «АТ НДІРВ», м. Харків) було розроблено промисловий зразок апарата для регіональної короткохвильової МТ «МАГНІТЕРМ», який, відповідно до існуючого законодавства України, пройшов технічні, доклінічні та клінічні випробування та має свідоцтво про державну реєстрацію №7714/2008 згідно з наказом Державної служби лікарських засобів і виробів медичного призначення від 11 квітня 2008 р. №42-Адм.

Міністерством охорони здоров'я й Українським центром наукової медичної інформації та патентно-ліцензійної роботи було узгоджено від 26 травня 2009р. сумісно розроблені Національним інститутом раку та фірмою «РАДМІР» методичні рекомендації «Методики комплексного лікування онкологічних хворих з використанням апарата «Магнітерм» Методичні рекомендації базуються на результатах багаторічних теоретичних, експериментальних та клінічних дослідженнях, проведених в підрозділах Національного інституту раку. Підготовлені в Україні вперше й призначені для лікарів-онкологів, радіологів та хіміотерапевтів.

Застосування запропонованого комплексу лікувальних заходів, використовуючи в якості неоад'ювантного методу МТ із застосуванням апарата «МАГНІТЕРМ» може сприяти поліпшенню якості та подовженню життя онкологічних хворих.

**КЛИНИЧЕСКАЯ ОНКОЛОГИЯ.
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК № II, 2011, С.102**

З матеріалів XII з'їзду онкологів України.

**Особенности методики комплексного лечения онкологических больных с
использованием отечественного аппарата «Магнитерм»**

**(Л.А.Сивак, В.Е.Орел, М.Ю.Климанов, С.А.Лялькин, А.В.Аскольский.
Национальный институт рака, Київ)**

Радіочастотна гіпертермія (РТ) вже багато років використовується в клінічній практиці для подолання ефекту хіміо- або радіорезистентності злоякісних пухлин. Напрямок РТ, відомий як індуктотермія (магнітотермія), використовує не лише електричну, а й магнітну компоненту електромагнітного поля (ЕМП). При зазначеному електромагнітному опроміненні механізм деструкції злоякісних клітин пов'язаний не лише з температурним фактором, а базується і на ефекті формування просторово-неоднорідного ЕМП, що впливає на процеси поділу злоякісних клітин шляхом руйнування їх мікротрубочок з тубулінових димерів.

Ми використовуємо апарат «Магнітерм», розроблений фірмою «Радмір» (Україна), на базі прототипу, розробленого та експериментально апробованого у Національному інституті раку. МТ проводиться лише на фоні хіміо- або променевої терапії не пізніше ніж через 30 хв після ПХТ, або за 30 хв до променевої терапії. Аплікатор повинен мати достатньо щільний контакт з поверхнею шкіри пацієнта. Залежно від локалізації пухлини або метастазів вихідна потужність становить від 30 до 75 Вт. Температура у зоні опромінення не повинна перевищувати температуру в зоні що не опромінюється більше, ніж на 3–5°C і контролюється за допомогою інфра-червоного термометра. Сеанс МТ не повинен перевищувати 30 хв. Дослідження впливу МТ на апараті «Магнітерм» в Національному інституті раку проводяться з 2005 р. і на даний час проліковано 200 пацієнтів, виконано понад 1000 сеансів магнітотермії.

Використання ПХТ на фоні МТ при комплексному лікуванні хворих на рак грудної залози збільшило на 43,2% кількість випадків часткової регресії первинної пухлини та на 28,2% регресію метастатичних л/в й зменшило побічні ефекти порівняно з групою хворих, в якій застосовували лише ПХТ. Проведення МТ разом з променевою терапією збільшило кількість часткової регресії первинної пухлини на 21,9%. На даний час вивчається ефективність хіміотерапії на фоні МТ при лікуванні метастазів у печінку рака грудної залози, попередні результати свідчать про перспективність застосування даного методу.

**КЛИНИЧЕСКАЯ ОНКОЛОГИЯ.
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК № II, 2011, С.65,66**

Из материалов XII съезда онкологов Украины.

**Неoadъювантная ПХТ на фоне гипертермии
при раке молочной железы II-III стадии**

**(Н.А.Добровольский, С.В.Бондар, Н.В.Марцинковская, Е.П.Москвичёв,
Областной онкологический диспансер, Одесса)**

В настоящее время электромагнитная гипертермия рассматривается как один из перспективных способов повышения эффективности комбинированной терапии онкологических заболеваний. Данный метод представляет особый интерес для достижения следующих целей: достижение в предоперационный период лечебного патоморфоза, глубоких морфологических изменений в злокачественных новообразованиях с повышением абластичности хирургического этапа лечения, эрадикации отдаленного метастазирования; перевод больных с неоперабельными опухолями в операбельное состояние.

Нами были сделаны выводы, что данный вид комбинированного лечения в неоадьювантном режиме показал положительную динамику по сравнению со статистическими данными проведения химиотерапии в неоадьювантном режиме самостоятельно.

**КЛИНИЧЕСКАЯ ОНКОЛОГИЯ.
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК № II, 2011, С.79,80**

Из материалов XII съезда онкологов Украины.

Использование метода термохимиотерапии в комплексном лечении отечно-инфильтративных форм рака грудной железы

(И.И. Смоланка, А.А. Ляшенко, С.А. Молид, Национальный институт рака, Киев)

Отечно-инфильтративная форма рака грудной железы (ОИРГЖ) является наиболее неблагоприятной формой РГЖ. Данная форма РГЖ часто резистентна к проводимому химиолучевому лечению и является противопоказанием к выполнению оперативного вмешательства. Поэтому поиск новых путей повышения эффективности лечения ОИРГЖ весьма актуален. Нами исследована возможность использования метода радиочастотной гипертермии (РГ) при комплексном лечении ОИРГЖ.

В исследование было включено 32 пациентки с ОИРГЖ, причем с истинно отечной формой (T4d) было лишь по 3 в каждой группе, у остальных отмечали переход в отечно-инфильтративную форму (T4b). Средний возраст пациенток составил 56 ± 8 лет. Пациенткам первой группы назначали 3 курса системной ПХТ, по схеме FAC с интервалом 21 день. Через 30 мин после проведения ПХТ проводили сеанс РГ. Режим РГ создавался локальным электромагнитным излучением, генерируемым аппаратом «Магнитерм» с выходной мощностью 65 Вт и временной экспозицией 30 мин. Другой группе пациенток проводили системную ПХТ по аналогичной схеме без РГ. Параметром сравнения была динамика опухолевого процесса согласно критериям RECIST, данные клинико-рентгенологического анализа для истинно отечных форм.

Установлено, что в группе пациенток, которым выполняли ПХТ в сочетании с РГ количество частичных регрессий было на 18,7% выше, чем в группе, где пациентки получали только ПХТ ($p > 0,05$). Прогрессирование процесса отмечали у 12,5% пациенток группы, которым выполнялась ПХТ без РГ ($p > 0,05$). Использование метода термохимиотерапии позволило увеличить количество радикальных мастэктомий на 13,3% при сравнении с группой, где пациентки получали только ПХТ ($p > 0,05$). Побочных реакций и осложнений после комплексного лечения РГЖ с использованием метода термохимиотерапии не выявляли. Говорить об отдаленных результатах преждевременно. Исследование продолжается.

**КЛИНИЧЕСКАЯ ОНКОЛОГИЯ.
СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК № II, 2011, С.182,183**

Из материалов XII съезда онкологов Украины.

Локальная гипертермия как сенсбилизатор регионарной химиотерапии в комплексном лечении больных местно-распространенным раком молочной железы

(Г.В. Бондарь, И.Е. Седаков, С.К. Кульков, Р.В. Старушко. Донецкий областной противоопухолевый центр)

Неуклонный рост заболеваемости раком молочной железы, а также увеличение количества его местно-распространенных форм заставляют искать новые методы терапии. Впервые ВЧ-гипертермия в онкологии применена в 1975 г. немецким ученым von Ardenne. М. С середины прошлого века появились первые упоминания о методике внутриартериальной химиотерапии, и в начале 70-х годов XX в. эта методика полу-

чила применение в лечении РМЖ. В 90-х годах XX в. на базе ДОПЦ разработан и внедрен в практику метод катетеризации внутренней грудной артерии, через верхнюю надчревную артерию. Идея сочетания регионарной химиотерапии с локальной гипертермией легла в основу данного исследования. .

Данный метод лечения показал хорошую эффективность по критериям RECIST. Уже после первого курса лечения частичный ответ получен у всех пациенток. Количество осложнений у пациенток, получивших регионарную химиотерапию на фоне локальной гипертермии, составило 6,5%, количество осложнений у пациенток, получавших регионарную ПХТ без гипертермии, составило 6,3%. В структуре осложнений ведущее место занимали: дерматит — 4,0 %, лейкопения — 2,2 %, прочие — 0,3 %. Осложнения, возникшие в процессе селективной КТ на фоне локальной гипертермии, носили не-тяжелый характер и не требовали прерывания лечения.

Разработанный метод лечения местно-распространенного рака молочной железы показал высокие ближайшие результаты при низком уровне побочных явлений, в связи с чем может рассматриваться как перспективный.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОНКОЛОГИЯ №2 (2), 2011, С.42...46

Використання радіочастотної гіпертермії для підвищення ефективності комплексного лікування хворих на місцево-поширений рак грудної залози (І.І.Смолянка, В.Е.Орел, С.Ю.Скляр, І.В.Досенко, О.Ф.Лизирда, Т.С.Головко, А.Д.Лобода. Національний інститут раку, відділення пухлин грудної залози та її реконструктивної хірургії, Київ)

Розроблено спосіб неоад'ювантної поліхіміотерапії з радіочастотною гіпертермією у хворих на місцево-поширений рак грудної залози. Визначено, що використання радіочастотної гіпертермії при неоад'ювантному лікуванні хворих на рак грудної залози дозволило збільшити кількість випадків часткової регресії пухлини на 14,4% та регресії метастатичних лімфовузлів — на 16,2%. Доповнення поліхіміотерапії сеансами радіочастотної гіпертермії дозволило збільшити число органозберігаючих операцій на 14,5%, та провести відновні операції 10,5% хворих.

Рак грудної залози (РГЗ) впродовж останніх років займає перше місце серед злоякісних новоутворень у жінок економічно розвинутих країн та залишається актуальною проблемою сучасної клінічної онкології. Згідно з інформаційними матеріалами, що публікують в бюлетені Національного канцер-реєстру 2008—2009 рр., захворюваність на РГЗ в країні становила 65,7, а летальність — 31,7 випадка на 100 тис. жіночого населення.

Вже визнано, що РГЗ — системне захворювання, яке вже на ранніх стадіях може супроводжуватись наявністю віддалених мікрометастазів. Тому особлива увага останнім часом приділяється комплексу протипухлинних системних заходів із застосуванням неоад'ювантної поліхіміотерапії (НПХТ) для збільшення кількості радикальних органозберігаючих операцій з метою підвищення якості життя пациенток та покращення результатів лікування.

Актуальним на сьогодні є пошук нових методів протипухлинного лікування з використанням модифікуючих факторів, які б посилювали цитостатичну дію хіміопрепаратів та сприяли підвищенню ефективності лікування.

В останні 20 років радіочастотна гіпертермія (РГТ) стала загальноновизначним і досить поширеним методом підвищення ефективності лікування пухлин. РГТ застосовують безпосередньо під час або після проведення хіміо- або променевого лікування при резистентних формах злоякісних новоутворень. Не є винятком і застосування РГТ як компонента неоад'ювантного методу лікування хворих на місцево-поширений РГЗ.

Відомо, що для злоякісних пухлин характерна тенденція до зниження швидкості кровотоку, що частково пов'язано зі змінами форми кровоносних судин у пухлині, їх різкими вигинами, звуженнями та розширеннями. Внаслідок цього в пухлинах сут-

тево знижений інтерстиціальний тиск рідин, що погіршує потрапляння хіміопрепарату до злоякісних клітин.

Визнано, що при температурі 38—42 °С в тканинах організму підвищується мікроциркуляція біологічних рідин. Тому поряд із достатньо широким використанням класичної РГТ як синергічного гіпертермічного фактора нагріву пухлин (температура підвищується до 42—46 °С) зараз почали застосовувати і помірну фізіологічну РГТ — магнітотермію (індуктотермію) пухлин до 38—42 °С. В останньому випадку внаслідок дії електричної компоненти електромагнітного поля (ЕМП) ініціюється не лише помірний тепловий фактор впливу, а й дія магнітної компоненти на електронно-тран-спортні мережі біологічних мембран злоякісних пухлин, що суттєво знижує хіміорезистентність до протипухлинних ліків. Раніше проведені дослідження на резистентних експериментальних моделях пухлин до препаратів доксорубіцину та цисплатину показали, що РГТ, внаслідок опромінення неоднорідним ЕМП, більш суттєво знижує резистентність пухлин. Проте клінічні аспекти РГТ при лікуванні хворих на РГЗ ще не були вивчені.

З огляду на викладене та враховуючи обмежену кількість робіт, присвячених застосуванню РГТ при лікуванні РГЗ, було проведено дослідження з визначення доцільності її застосування як модифікатора цитостатичної дії ПХТ. Метою дослідження було підвищити ефективність лікування та покращити якість життя хворих на РГЗ шляхом розробки та оптимізації методик лікування, спрямованих на збереження органу.

З метою оцінки ефективності НПХТ у хворих на місцево-поширений РГЗ з використанням апарата «Магнітерм» проводили комплексне УЗД грудної залози і регіонарних лімфатичних вузлів. Для оцінки зміни інтенсивності кровотоку у пухлині після сеансу РГТ проводили імпульсну доплерографію у 10 пацієнтів. УЗД здійснювали на цифровому доплеровському ультразвуковому діагностичному комплексі «Ultima» (Радмір, Україна) в масштабі реального часу. Під час дослідження вимірювали параметри кровотоку навколо пухлини.

Висновки

1. Проведення неoad'ювантної поліхіміотерапії з використанням РГТ при комплексному лікуванні хворих на місцево-поширений РГЗ сприяє вірогідному збільшенню об'єктивної відповіді пухлини на лікування (дозволяє збільшити на 14,4% кількість випадків часткової регресії первинної пухлини та на 16,2% регресію метастатичних ЛВ).
2. Застосування неoad'ювантної терапії з використанням НПХТ на тлі РГТ дозволяє на 14,5% збільшити проведення органозберігаючих операцій та на 10,5% — реконструктивно-відновних операцій.
3. Додавання сеансів РГТ до НПХТ не збільшує токсичність, не має протипоказань, покращує результати неoad'ювантної протипухлинної терапії

КЛИНИЧЕСКАЯ ОНКОЛОГИЯ №4 (4), 2011, С.52...55

Клінічний досвід використання радіочастотної гіпертермії у лікуванні злоякісних трофобластичних пухлин

(Н.П.Цін, Л.І.Воробйова, В.Е.Орел, М.Ю.Кліманов. Національний інститут раку, Київ)

Позитивні результати використання радіочастотної гіпертермії, ініційованої неоднорідним електромагнітним полем радіохвиль, у лікуванні хворих із злоякісними трофобластичними пухлинами свідчать про перспективність проведення подальших поглиблених клінічних досліджень.

Трофобластичні пухлини — це збірне поняття, що включає групу доброякісних та злоякісних новоутворень трофобласту з різною здатністю до інвазії та метастазування. ВООЗ включає в це поняття такі нозологічні форми: повний міхуровий занос,

частковий міхуровий занос, інвазивний міхуровий занос, хоріокарциному (ХК), пухлину плацентарного ложа, епітеліоїдну трофобластичну пухлину, непухлинні трофобластичні ураження.

Основним методом спеціального лікування даного контингенту хворих є хіміотерапія (ХТ). Вибір режиму ХТ ґрунтується на визначенні групи ризику розвитку резистентності пухлини до лікування. У свою чергу, група ризику визначається за прогностичною бальною шкалою FIGO-BOOЗ, прийнятою у 2002р.

Хворі з низьким ризиком (≤ 6 балів за прогностичною бальною шкалою FIGO-BOOЗ) підлягають монохіміотерапії. Ефективність монохіміотерапії 1-ї лінії досягає 89,6-94%.

Хворим з високим ризиком розвитку резистентності пухлини до лікування (≥ 7 балів згідно з прогностичною бальною шкалою FIGO-BOOЗ) показані агресивні режими поліхіміотерапії (ПХТ).

При проведенні монохіміотерапії 2,3–15% хворих потребують зміни режиму лікування у зв'язку з токсичністю, а у 20-30% хворих розвивається резистентність до протипухлинної медикаментозної терапії. У зв'язку з рідкістю захворювання (1 % злоякісних новоутворень жіночих статевих органів) всі протоколи протипухлинної медикаментозної терапії трофобластичних пухлин мають тільки III рівень доказовості. Основною проблемою клініцистів є розробка нових ефективних режимів хіміотерапії та пошук шляхів зниження частоти резистентності трофобластичних пухлин.

Саме ці факти змушують шукати шляхи підвищення ефективності медикаментозного лікування хворих з трофобластичними пухлинами.

Відомо, що для злоякісних пухлин характерна тенденція до зниження швидкості кровотоку, що частково обумовлено патофізіологічними змінами кровоносних судин пухлини. Внаслідок цих змін суттєво знижується інтерстиціальний тиск біологічних рідин, що погіршує проникнення хіміопрепарату в злоякісні клітини. На подолання цієї проблеми направлена дія класичної гіпертермії, що дозволяє підвищити температуру в пухлині до 42–46°C.

Однак доведено, що вже при температурі 38–42°C в тканинах організму підвищується мікроциркуляція біологічних рідин. Тому в останні роки поряд із достатньо широким використанням в онкологічній практиці класичної гіпертермії почали застосовувати і помірну, фізіологічну радіочастотну гіпертермію (РГТ), коли температура в пухлині підвищується до 38–42°C.

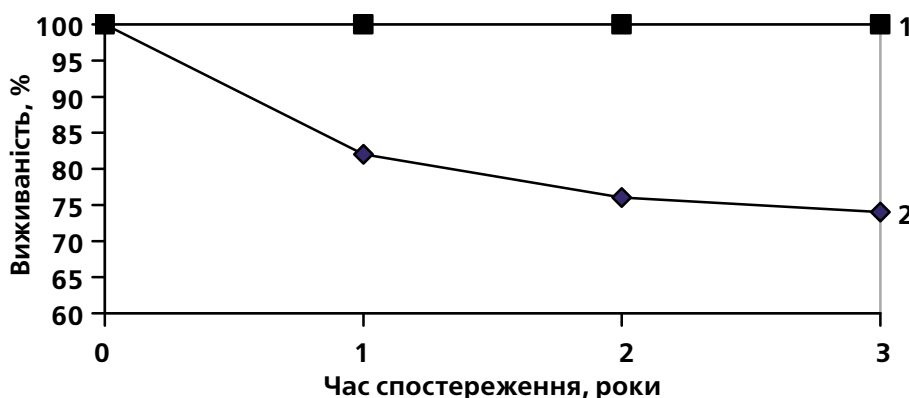


Рис.1 — Загальна 3-річна виживаність хворих зі злоякісними трофобластичними пухлинами: 1-виживаність хворих основної групи; 2-виживаність хворих контрольної групи

У процесі лікування трофобластичний вузол поступово зменшувався в розмірах (за даними сонографії з кольоровим доплерівським картуванням). Структура пухлини ставала гомогенною, зникала чітка межа між вузлом та незмінним міометрієм. Через тиждень після консолідуєчого циклу ХТ пухлина в біометрії не візуалізувалася.

Загальноприйнятою вимогою диспансерного спостереження за хворими зі злоя-

кісними трофобластичними пухлинами є планування вагітності не раніше ніж через 12 місяців після завершення лікування. У нашому спостереженні 3 пацієнтки з групи низького ризику розвитку резистентності пухлини до лікування (з метастазами в легені) виносили вагітність, що наступила через 6 місяців після завершення лікування, і народили здорових дітей. Відхилень у фізичному розвитку дітей немає, даних про рецидив захворювання у пацієнток не виявлено. Строк спостереження – 36 місяців після лікування.

У всіх хворих основної групи досягнута стійка ремісія. Строк спостереження – 36 місяців. Загальна 3-річна виживаність хворих основної групи на 25% вища, ніж у групі контролю.

Висновок

Отримані результати використання радіочастотної гіпертермії, ініційованої неоднорідним електромагнітним полем радіохвиль, у лікуванні хворих із злоякісними трофобластичними пухлинами обнадійливі. Подальше поглиблене вивчення ефективності ХТ на фоні радіочастотної гіпертермії може у перспективі сприяти удосконаленню лікувальних програм даної категорії пацієнтів. Однак об'єктивні висновки можливі тільки після ретельного аналізу достатньої кількості клінічних спостережень.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОНКОЛОГИЯ №4 (4), 2011,С.42...46

***Оцінка результатів неоад'ювантного лікування хворих на місцево-поширений рак грудної залози при використанні радіочастотної гіпертермії
(І.І. Смолянка, С.Ю.Скляр, І.В.Досенко, Т.О.Тарасова, А.Д.Лобода.Національний інститут раку, Київ)***

Проведено дослідження ефективності використання радіочастотної гіпертермії в неоад'ювантному режимі при лікуванні хворих на місцево-поширені форми раку грудної залози. Результати дослідження оцінювали за критеріями RECIST та при вивченні лікувального патоморфозу. Визначено, що додавання радіочастотної гіпертермії до стандартних методів неоад'ювантного лікування хворих на рак грудної залози дозволило на 13,4% збільшити відсоток проведення органозберігаючих операцій та 14,5% хворих провести відновні операції завдяки збільшенню кількості випадків часткової регресії пухлини на 13,3% та регресії метастатичних лімфовузлів на 14,9%.

Останнім часом у клінічній онкології велике значення надають якості життя пацієнток після проведеного комплексного лікування, яке напряму залежить від ефективності останнього. Особливу увагу приділяють комплексу протипухлинних системних заходів із застосуванням неоад'ювантної поліхіміотерапії (НПХТ) для покращення результатів лікування, збільшення кількості радикальних органозберігаючих операцій (ОЗО) та можливості проведення реконструктивних операцій. Усе більшого розповсюдження набувають фактори, що модифікують ПХТ, чим посилюють цитостатичну дію хіміопрепаратів та сприяють подоланню резистентності до них.

Проведення НПХТ з використанням РГТ при комплексному лікуванні хворих на МП РГЗ сприяє вірогідному збільшенню об'єктивної відповіді пухлини на лікування (дозволяє кількість випадків ЧР первинної пухлини та на 14,9% регресію метастатичних ЛВ).

Застосування неоад'ювантної терапії з використанням НПХТ на фоні РГТ дозволяє на 13,4% збільшити відсоток проведення ОЗО та на 14,5% реконструктивно-відновних операцій.

Вивчення лікувального патоморфозу у хворих, які отримують індуковану неоад'ювантну протипухлинну терапію, є необхідним критерієм оцінки ефективності лікування та прогнозування перебігу захворювання та ймовірності рецидивування.

МАГНІТЕРМ – АПАРАТ ДЛЯ КОРОТКОХВИЛЬОВОЇ МАГНІТОТЕРМІЇ (ІНДУКТОТЕРМІЇ).

Апарат відповідає вимогам безпеки ГОСТ 28603, ГОСТ 30324.3 (МЭК 601-2-3) для виробів класу I типу ВF по ДСТУ 3798.

По забезпеченню електромагнітної сумісності апарат відповідає вимогам ДСТУ ІЕС 60601-2-3 для виробів та /або систем, пов'язаних з пацієнтом, ДСТУ CISPR 11 для устаткування групи 2 класу А. Апарат з апплікатором петлевого типу — забезпечує проведення сеансів опромінення просторово неоднорідним ЕМП по контактній методиці.

Апарат поставляється з двома модифікаціями по номінальному рівню вихідної потужності — 80 Вт, 200 Вт.

Апарат МАГНІТЕРМ забезпечує:

- дискретне регулювання вихідної потужності у всіх діапазонах;
- безперервний режим генерації;
- початкову установку мінімального значення потужності при включенні сеансу, а також після переривання і відновлення мережного живлення;
- відключення вихідної потужності після витікання встановленого часу процедури;
- світлову індикацію включення апарата, діапазону випромінюваної потужності;
- цифрову індикацію часу до закінчення сеансу лікування, рівня короткохвильової потужності, коефіцієнта стоячої хвилі по напрузі.

ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Найменування параметра	Величина	
	Номінальна вихідна потужність 80 Вт	Номінальна вихідна потужність 200 Вт
робоча частота, МГц	27,12 ±0,163	27,12 ±0,163
Межі зміни вихідної потужності на погодженому навантаженні 50 Ом:		
у діапазоні I, Вт	від 5 до 20	від 5 до 40
у діапазоні II, Вт	від 20 до 40	від 20 до 100
у діапазоні III, Вт	від 40 до 80	від 40 до 200
Потужність, споживана від мережі (50 ± 0,5) Гц, (220±22) В, ВА, не більш	850	1100
Межі установки тривалості сеансу лікування, хв.	від 1 до 60	від 1 до 60



МАГНІТЕРМ

- нові технології в лікуванні ракових захворювань;
- спільна розробка Національного інституту Раку і фірми «Радмір» ДП АТ НДІРВ;
- високі найближчі результати підтверджуються багатоцентровими випробуваннями в Донецькому протипухлинному центрі і Одеському онкоцентрі;
- збільшення показників виживаності;
- перспективи впровадження нанотехнологій в лікування раку;
- підвищення якості ультразвукової візуалізації злоякісних пухлин.

