

# ТЕХНОЛОГИИ ФИЗИЧЕСКОЙ И РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

DOI: 10.36425/2658-6843-2019-3-12-17

## ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ И ИХ РОЛЬ В ОНКОЛОГИИ

УДК 616-006-08:615.83

**Кучерова Т.Я., Вусик М.В., Черемисина О.В.***НИИ онкологии Томского НИМЦ, Томск, Россия*

## PHYSICAL FACTORS AND THEIR ROLE IN ONCOLOGY

**Kucherova T.Ya., Vusik M.V., Cheremisina O.V.***Cancer Research Institute, Tomsk National Research Medical Center, Tomsk, Russia*

Основной целью онкологии является повышение эффективности лечения, увеличение продолжительности и улучшение качества жизни пациентов. В последние годы наметилась тенденция к более широкому использованию физических факторов, как в плане лечения опухолевой патологии, так и в плане реабилитации в различные сроки послеоперационного периода [1,2,3].

Физиотерапия включает два основных метода лечения: во-первых, санаторно-курортное (водо- и грязелечение, климатотерапия), во-вторых – аппаратную физиотерапию. История физиотерапии свидетельствует о том, что на разных ее этапах ученые и врачи предпринимали попытки воздействовать на опухоль различными физическими факторами. По сути, физиотерапия в онкологическую практику вошла по трем направлениям:

1. воздействие физиотерапевтическими методами лечения непосредственно на опухолевый процесс;
2. применение физиотерапии на этапах реабилитации онкологических больных;
3. лечение сопутствующей патологии онкологического больного.

С целью рассмотрения в историческом аспекте действия различных методов физиотерапии на опухолевый рост и сопоставления с собственными результатами научных наблюдений изучены такие разделы методов аппаратной физиотерапии как гальванизация (электрофорез), светотерапия (УФО, лазеры разных спектров световой волны), переменные токи (УВЧ, СВЧ, индуктотермия), механические колебания (ультразвук, вибрация), магнитное поле, импульсные токи (ДДТ, СМТ, скэнар), токи высокого напряжения (дарсонвализация), тепловые факторы (грязе- и теплотечения). Представлены результаты магнитолазеротерапии лучевых реакций при воздействии на опухоль в дооперационном периоде.

В онкологии физиотерапевтические методы использовались как самостоятельный метод, так и в сочетании

с химио – и радиотерапией. Из физических факторов, получивших широкое распространение, применяется постоянный ток (гальванизация), который используется для введения многих лекарственных препаратов в виде электрофореза, в комбинации с анестезирующими и рассасывающими веществами. Экспериментальными и клиническими работами была доказана роль постоянного тока в задержке опухолевого роста, что позволило в дальнейшем применить методику электрофореза для введения противоопухолевых препаратов и других медикаментозных средств. Однако по результатам исследований различных авторов полной регрессии опухоли не происходило. В дальнейшем были разработаны методики проведения сенсбилизации новообразований при лучевой терапии. В эксперименте было доказано действие постоянного тока на опухоль, как фактора, который повышает ее чувствительность к последующей рентгенотерапии [4]. Как показали экспериментальные и клинические исследования, локальное воздействие гальваническим током на опухоль после или на фоне введения цитостатиков способствует усиленному их накоплению в ткани и повышению эффективности системной и регионарной внутриартериальной химиотерапии [5].

Многие работы посвящены изучению влияния ультразвукового воздействия. Результатами исследований было доказано, что кратковременное локальное воздействие малой и средней интенсивности (0,5-2,0 Вт/см<sup>2</sup>), т.е. дозы, которыми пользуются физиотерапевты, не имеют противоопухолевого эффекта, а в ряде случаев стимулируют рост опухолей и метастазирование основного процесса [6]. Работы американских и японских ученых показали, что для получения противоопухолевого эффекта необходимо применение более высоких дозировок, поэтому данный метод не получил широкого распространения в практической онкологии. В основном ультразвук пытаются использовать в сочетании с рентгено- и химиотерапией.

ей в виде фонофореза с введением лекарственных растворов препаратов и снятия побочного действия химиотерапии. Так, имеются сообщения об успешном использовании ультразвука для лечения поздних внутритазовых фиброзов, вторичных лимфом верхних конечностей, коррекции иммунодефицитных состояний, развивающихся в процессе химиотерапии злокачественных новообразований. Работ по изучению вибрации на опухолевый рост нам не встретилось.

Из литературных источников известно, что особый интерес представляет применение микроволн миллиметрового диапазона (КВЧ-терапии). По мнению Плетнева С.Д. (2000) электромагнитное излучение миллиметрового диапазона способно восстанавливать физиологические процессы, обеспечивающие нормальное функционирование организма независимо от того, подавлено оно внешними или внутренними факторами (радиация, болезнь, опухоль) [7]. Проведенные исследования показали, что этот метод лечения, направленный на повышение биологической активности и стимулирует жизненные силы организма (иммунитет). Экспериментальные работы и анализ клинического материала свидетельствует, что при использовании КВЧ-терапии признаков ускорения роста опухоли и процессов метастазирования не наблюдается [8]. Этот метод применяли при раке молочной железы IIб и IIIб стадий, как самостоятельный метод, так и при сочетании с радиотерапией и химиотерапией. Лечение проводили с длиной волны 5,6 и 7,1 мм в области затылка, грудины на уровне II и III межреберья, области надпочечников, эпигастральной области по 30-60 мин. Наилучший терапевтический эффект наблюдался при экспозиции 45-60 мин. Этот же метод использовали при лечении такого осложнения как лейкопения, причем КВЧ-излучение назначалось без кровяворных стимуляторов. Кроме того, результаты исследования показали, что КВЧ-терапия стимулирует развитие адаптационных реакций, повышая защитные силы организма.

Большое распространение метод КВЧ-терапии получил при лечении доброкачественных опухолей. Ряд авторов применяли данный метод при миоме матки и выявили протекторный и иммуномодулирующий эффект от проводимой терапии [9]. В других исследованиях с положительным эффектом использовались миллиметровые волны у больных раком матки с целью подготовки к химиотерапии и снятию побочных эффектов. Некоторые авторы применяли КВЧ терапию у больных миомой матки в комплексе с радоновыми ваннами для регулирования функции вегетативной нервной системы [9]. Методика представляла собой последовательное применение КВЧ-терапии с длиной волны 7,1 мм на БАТ:  $RP_6$ ,  $VC_{18}$  и переменное магнитное поле величиной магнитной индукции в пределах 30 мТл на низ живота в комплексе с радоновыми ваннами при той же патологии. Комплексное лечение физио- и бальнеофакторами позволило влиять на различные звенья патогенеза заболевания. Долгушина А.Ф. с соавт. (1997) использовали КВЧ терапию при диффузном или локальном фиброаденоматозе, при котором КВЧ-излучение длиной волны 7,1 мм назначали на верхнюю треть грудины и область уплотнения молочной железы и получали положительный эффект [9].

Что касается УВЧ-терапии и микроволн деци- и сантиметрового диапазона (ДМВ и СМВ-терапии), доказано их влияние на стимуляцию опухолевого роста в терапевтических дозировках. Исключением составляет такой самостоятельный метод лечения опухолей как гипертермия, где используют высокие параметры микроволн. Эти до-

зировки, к сожалению, повреждают здоровую ткань вокруг опухоли, поэтому некоторые авторы предлагают сочетать метод гипертермии с гипотермией (Лопатин В.Ф., 1980).

В онкологической практике широко используется лечебное действие магнитных полей. Ряд авторов, ссылаясь на экспериментальные работы, указывают, что магнитные поля действуют как неспецифический раздражитель, изменяющий противоопухолевую резистентность [10]. По мнению других авторов магнитотерапия рекомендуется для использования в качестве самостоятельного или вспомогательного средства оздоровления больных в практике онкологических учреждений. В экспериментальной и клинической онкологии доказано опосредованное и непосредственное противоопухолевое действие магнитного поля на злокачественные новообразования. Большие дозы магнитных полей (более 1000 мТл) оказывают непосредственное действие на опухоль, а малые дозы осуществляют свое действие опосредованно. Работы ученых Ростовского НИИ онкологии показали, что магнитные поля низкой напряженности воздействуют через иммунную систему. В последнее время магнитное поле применяют при лечении рака кожи, губы, половых органов в комбинации с другими методами лечения, такими как последующая химио- и радиотерапия [11]. Кроме того, имеются данные о применении магнитного поля в лечении больных раком гортани и при опухоли печени [12].

Описаны случаи применения магнитного поля при паллиативной лучевой терапии распространенного рака желудка. Модников О.П., Шабалина О.В. (2002г.) использовали магнитотерапию 29 пациентам при IV стадии рака желудка. Авторы за 15-20 минут до облучения проводили магнитотерапию. Подобный подход в лечении позволил предотвратить тяжелые лучевые реакции. Согласно с полученными результатами, авторы рекомендуют магнитотерапию в качестве модификатора [13]. Магнитотерапия использовалась в паллиативном лечении распространенного рака легкого у 62 пациентов III – IV стадии с наличием одышки и выраженного болевого синдрома. Положительный лечебный эффект наблюдался у 67,7% больных. Магнитотерапия увеличила среднюю продолжительность жизни больных в 2 раза [14].

Ультрафиолетовое облучение (УФО) является необходимым фактором при многих заболеваниях. Не подлежит сомнению концепция о канцерогенных свойствах ультрафиолета в чрезмерных дозах при возникновении, прежде всего рака кожи. Результаты исследований показали, что порогом малигнизации оказались 19000 эритемных доз при УФО или 250-570 часов инсоляции [15]. Исследованиями других авторов было доказано, что воздействие 3/4 биологической дозы в течение 15 дней приводит к повышению фагоцитоза и активизации мезенхимальных элементов в ретикуло-эндотелиальной ткани. Кроме того, на большом экспериментальном материале было выявлено, что УФ лучи в субэритемных дозах способны повысить противоопухолевую резистентность организма. Данные дозировки не только не являются канцерогенными, но и не стимулируют развитие перевитых опухолей. Ряд авторов предложили использовать этот лечебный фактор в процессе комплексного лечения и реабилитации онкологических больных [10, 16].

Фактором, обладающим противоопухолевым эффектом, является лазеротерапия с помощью различных спектральных характеристик. В различных областях экспериментальной и клинической медицины лазерные

установки находят все более широкое применение. Генерируемое ими излучение обладает такими свойствами как монохроматичность, высокая когерентность, огромная энергетическая плотность, строгая направленность и возможность фокусировки [17, 18]. Одним из перспективных направлений является применение низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) различных длин волн у онкологических пациентов для коррекции различных систем организма после применения стандартных методов противоопухолевого лечения, таких как лучевая терапия, химиотерапия и оперативное лечение [19].

Феномен взаимодействия лазерного излучения на биосистемы получил название сигнально-информационного. Световое воздействие носит характер пускового сигнала, выступая в роли триггерного регулятора клеточного метаболизма [20, 21]. Многочисленные экспериментальные и клинические исследования свидетельствуют о том, что НИЛИ изменяет активность ряда ферментов, активирует окислительно-восстановительные процессы в тканях, оказывает стимулирующее действие на систему ДНК-РНК-белок-репарация, повышает дыхательную активность облученных тканей, ускоряет сроки созревания грануляционной ткани и эпителия [22, 23, 24, 25, 26]. Представляет интерес тот факт, что при внутривенной лазеротерапии развивается системное вегетативное и иммунное реагирование. Лазеротерапия рассматривается как адаптогенный фактор, уменьшающий диапазон колебаний вегетативных показателей и улучшающий психоэмоциональное состояние [27].

Клинические данные, проведенные в нашем институте по применению НИЛИ в качестве средства профилактики острых лучевых реакций кожи при лучевой терапии быстрыми нейтронами энергией 6,3 МэВ злокачественных опухолей органов головы и шеи, показали, что толерантность кожи к нейтронному излучению в этом случае повышается. Это позволяет подвести запланированную суммарную дозу быстрых нейтронов на патологический очаг и проводить курс лечения без вынужденных перерывов [28].

Данные перечисленных авторов согласуются с положениями о том, что независимо от способа воздействия НИЛИ ведет к снижению активности процессов перекисного окисления липидов, и стимуляции системы антиоксидантной защиты, которая, как правило, угнетена при различных патологических процессах, в том числе и у онкологических больных. Образующиеся в мембране клеток пероксиды тормозят инициацию синтеза ДНК и приводят, вероятно, к торможению пролиферации клеток [29, 30]. По данным В.Н.Суколинского (1991), причиной такого явления следует считать развивающиеся в организме гипогликемическое давление опухоли на метаболизм нормальных тканей, что в свою очередь, в связи с хроническим дефицитом основного энергетического субстрата глюкозы, приводит к мобилизации тканями других субстратов, в том числе и жирных кислот.

В результате проведенных экспериментов Пономаренко Г.Н. с соавт. (1995г) и клинических исследований Макашовой В.В. с соавт. (2001г) показано, что «мишенью» действия НИЛИ являются не рецепторные мембраны механорецепторов, а их притерминальные электровозбудимые участки. Таким образом, наряду с местным влиянием лазерного излучения на ткани, влияние распространяется как по механизму аксон-рефлекса, так и путем сегментарно-метамерных связей. Применение физического фактора заставляет реагировать системы организма в целом (активировать железы внутренней секреции, ге-

мопоэз, репаративные процессы в нервной, мышечной, костной и других тканях) [31]. Подобный результат достигнут при сочетании магнитного поля и лазерной терапии (магнитолазер). Работ по магнитолазерной терапии в настоящее время опубликовано недостаточно. Однако все имеющиеся по данной теме исследования указывают на положительный лечебный эффект, а также на необходимость дальнейшей отработки методических подходов.

При магнитолазерной терапии основным источником является лазер инфракрасного спектра излучения. Теплов А.А. с соавт. (1993г.) в экспериментальных исследованиях провели изучение воздействия данного диапазона на рост опухоли. Как утверждают авторы, инфракрасное лазерное излучение оказывает опухолестатическое воздействие. Максимальный противоопухолевый эффект наблюдается после 5 сеансов. Лазерное излучение в комбинации с противоопухолевыми препаратами повышает эффективность противоопухолевой терапии [32]. По мнению других авторов [33], подобный эффект отмечается при проведении фотодинамической терапии (ФТД) в клинике. В Омском областном онкологическом диспансере пролечено 137 пациентов с мышечно-неинвазивным раком мочевого пузыря с использованием фотодинамической терапии [34]. Проведены 1582 экспериментальные и 684 клинические исследования, где доказано противоопухолевое действие ВЛОК и ФТД [35]. В институте МНИО им. Герцена улучшили результаты 5-летней выживаемости при комбинированном использовании метомидина-С и низкоинтенсивного лазерного излучения у 110 больных [36]. Успешное действие ФТД позволило у 46 пациентов нормализовать иммунные показатели, что выражалось в увеличении % содержания Т-лимфоцитов при лечении рака шейки матки [37].

Имеются также сведения о радиомодулирующем действии постоянного магнитного поля в сочетании с низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением у больных раком гортани. Полученные данные в экспериментальных исследованиях на животных показали, что применение магнитолазера и гамма-терапии в дозе 30 Гр приводило к уменьшению роста опухоли почти в 2 раза и снижало количество метастазов [12]. Авторы использовали методику, при которой перед радиотерапией назначался магнитолазер в течении 10 минут. В результате исследований установлено, что низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение в сочетании с постоянным магнитным полем оказывает радиомодулирующее действие при лучевой терапии у больных раком гортани, выражающееся в улучшении непосредственных и ближайших показателей безрецидивной и общей выживаемости. Магнитолазеротерапия позволяет существенно снизить (до 20%) суммарную очаговую дозу лучевого воздействия, что уменьшает опасность развития поздних местных лучевых осложнений и повышает качество жизни пациентов.

Результаты наших исследований показали высокую эффективность магнитолазерной терапии в лечении лучевых реакций у 190 больных опухолями головы и шеи и у 86 больных раком молочной железы. Наблюдения за больными в дооперационном периоде во время лечения лучевых реакций и в отдаленный период на протяжении 12 лет показали отсутствие опухолестимулирующего эффекта. Нами было отмечено параллельно уменьшение роста опухоли. Полученные результаты позволили высказать мнение о достаточной безопасности и эффективности применения магнитолазера в лечении лучевых реакций и повреждений у онкологических больных [38, 39, 40, 41].

Что касается местной дарсонвализации, то можно отметить обнадеживающие результаты, полученные при проведении рентгенотерапии больных раком кожи, лечения лучевых повреждений. Наилучший результат достигнут при комплексном воздействии дарсонвализации перед проведением рентгенотерапии, что способствует усилению регрессии опухоли [42].

В отношении тепловых процедур в литературе четко высказано общее мнение о канцерогенном эффекте этих факторов [43]. В работах Kirch и Schmidt (1977) указывают, что температура 38-40° стимулирует опухолевый рост. Поскольку данные температурные параметры имеют место при грязе- и теплелечении, их применение категорически запрещено при онкологической патологии. По этим же соображениям не применяют УВЧ-терапию и микроволны деци- и сантиметрового диапазона (ДМВ и СМВ) и индуктотермию, поскольку они обладают тепловым эффектом.

Таким образом, среди всех методов физиотерапии, предпочтительно в онкологии использовать магнитное поле, КВЧ-терапию, лазеротерапию (магнитолазер) и

гальванизацию. Поэтому эти факторы безопасно применять у больных с подозрением на опухолевый процесс и в лечении сопутствующей патологии. Категорически запрещены грязе- и теплелечение, УВЧ, СМВ и ДМВ – терапия, индуктотермия.

На наш взгляд, ведущее значение физиотерапии состоит не в лечении опухолей, а в применении данного метода на этапах реабилитации онкологических больных. Наш положительный опыт использования методов физиотерапии основывается на включение в лечебные методики магнитного поля, КВЧ-терапии, лазеротерапии и скэнар – терапии. Наблюдения за пациентами на протяжении свыше 20 лет показали, что данные факторы не стимулируют опухолевый рост, в тоже время достаточно эффективно влияют на повышение качества жизни онкологических больных. Следовательно, необходимо шире разрабатывать и использовать методы физиотерапии, в содружестве с онкологами и физиотерапевтами по разным направлениям, но все же преимущественно на этапах реабилитации онкологических больных.

### Список литературы:

1. Грушина Т.И. Физиотерапия у онкологических больных. *Fizioterapiya u onkologicheskikh bol'nyh*. – М., 2001, 342 С.
2. Салатов Р.Н. Магнитотерапия в лечении воспалительных процессов и злокачественных новообразований // Автореф. дисс....д-ра мед. наук. – Ростов-на-Дону, 2001, 42 с.
3. Улащик В.С., Жуковец А.Г. Состояние и перспективы использования лечебных физических факторов в онкологии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. – 2004. – № 4. – С. 50-54.
4. Ажигалиева Г.А. Обоснование применения постоянного тока в сочетанной терапии злокачественных опухолей. // Автореф. дисс.... канд. мед. наук. – Алма-Ата. – 1970. -31 с. – 1970. -31 с.
5. Стрелкова Р.М. Электрофорез противоопухолевых препаратов // Автореф. дисс....канд. мед. наук. – М., 1967. – 26 с.
6. Кузьменко А.П. Особенности метастазирования при низкотемпературных, ультразвуковых и оперативных воздействиях на первичный опухолевый очаг в эксперименте // Автореф. дисс....канд. мед. наук. – Киев, 1987. – 22 с.
7. Плетнев С.Д. Применение КВЧ излучения у онкологических больных с целью снятия интоксикации и системных физиологических отклонений в процессе лекарственной противоопухолевой терапии // *Миллиметровые волны в биологии и медицине*. – 2000. – с.24-29.
8. Лебедева Н.Н., Котровская Т.И. Экспериментально-клиническое исследование в области биологических эффектов миллиметровых волн // *Миллиметровые волны в биологии и медицине*. – 1999. – № 3. – с. 3-12.
9. Дикке Г.Б. Применение электромагнитных волн миллиметрового диапазона в гинекологической практике // *Миллиметровые волны в биологии и медицине*. – 2000. – с. 43-49.
10. Герасименко В.М., Дорогова Е.В., Стрелкова Р.М. Использование некоторых физических факторов в онкологической практике // *Советская медицина*. – 1978. – № 8. – с. 98-105.
11. Гаркави Л.К., Квакина Е.Б., Уколова М.А. К вопросу о теоретическом обосновании магнитотерапии в онкологии // *Материалы III Всероссийского съезда онкологов*. – Ростов-на-Дону, 1986. – с. 574-575.
12. Андреев В.Г., Мардынский Ю.С., Саенко А.С. Радиоиммунотензирующий эффект низкоинтенсивного инфракрасного излучения и постоянного магнитного поля при лучевой терапии больных раком гортани // *Лазерная и магнитная терапия в экспериментальных и клинических исследованиях*: Обнинск, 1993. – С. 53-54.
13. Модников О.П., Шабалина О.В. Использование магнитотерапии при паллиативной лучевой терапии распространенного рака желудка // *Паллиативная медицина и реабилитация*. – 2002. – № 2-3. – С. 78.
14. Лазарев А.П., Голубцов В.Г. Магнитотерапия в паллиативном лечении распространенного рака легкого // *Паллиативная медицина и реабилитация*. – 1999. – № 2. – С. 73.
15. Вадова А.Н. // В кн.: *Новости онкологии*, Л – 1951.
16. Грушина Т.И. Физиотерапия в реабилитации онкологических больных // *Вестник РОНЦ. Материалы юбилейной конференции, посвященной 70-летию проф. В.Н.Герасименко*. – 2003. – С. 31-34.

### References:

1. Grushina T.I. Physical therapy for cancer patients. – М., 2001, 342 P.
2. Salatov R.N. Magnetotherapy in the treatment of inflammatory processes and malignant tumors] // *Avtoref. diss....d-ra med. nauk. – Rostov-na-Donu, 2001, 42 p.*
3. Ulashchik V.S., Zhukovets A.G. Status and prospects for the use of therapeutic physical factors in oncology // *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury*. – 2004. – № 4. – P. 50-54.
4. Azhigaliev G.A. The rationale for the use of direct current in the combination therapy of malignant tumors // *Avtoref. diss....kand. med. nauk. – Alma-Ata, 1970, 31 p.*
5. Strelkova R.M. Electrophoresis of anticancer drugs // *Avtoref. diss.... kand. med. nauk. – М., 1967. – 26 p.*
6. Kuz'menko A.P. Features of metastasis in low-temperature, ultrasound and surgical effects on the primary tumor in animals // *Avtoref. dis....kand. med. Nauk. – Kiev, 1987. – 22 p.*
7. Pletnev S.D. The usage of EHF radiation in cancer patients with the aim of removing intoxication and systemic physiological abnormalities during drug antitumor therapy // *Millimetrovye volny v biologii i medicine*. – 2000. – P. 24-29.
8. Lebedeva N.N., Kotrovskaya T.I. Experimental clinical research in the field of biological effects of millimeter waves // *Millimetrovye volny v biologii i medicine*. – 1999. – № 3. – P. 3-12.
9. Dikke G.B. The use of millimeter wave electromagnetic waves in gynecology // *Millimetrovye volny v biologii i medicine*. – 2000. – P. 43-49.
10. Gerasimenko V.M., Dorogova E.V., Strelkova R.M. The use of some physical factors in oncology // *Sovetskaya medicina*. – 1978. – № 8. – P. 98-105.
11. Garkavi L.K., Kvakina E.B., Ukolova M.A. On the issue of theoretical substantiation of magnetic therapy in oncology // *Materialy III Vserossijskogo s'ezda onkologov*. – Rostov-na-Donu, 1986. – pp. 574-575.
12. Andreev V.G., Mardynskij Yu.S., Saenko A.S. Radio-immunomodulating effect of low-intensity infrared radiation and a constant magnetic field during radiation therapy of patients with laryngeal cancer] // *Lazernaya i magnitnaya terapiya v eksperimental'nyh i klinicheskikh issledovaniyah*: Obninsk, 1993. – P. 53-54.
13. Modnikov O.P., Shabalina O.V. The use of magnetic therapy in palliative radiation therapy of advanced gastric cancer // *Palliativnaya medicina i reabilitaciya*. – 2002. – № 2-3. – P. 78.
14. Lazarev A.P., Golubcov V.G. Magnetotherapy in the palliative treatment of advanced lung cancer // *Palliativnaya medicina i reabilitaciya*. – 1999. – № 2. – P. 73.
15. Vadova A.N. // *V kn.: Novosti onkologii*, Leningrad – 1951.
16. Grushina T.I. Physiotherapy in the rehabilitation of cancer patients // *Vestnik RONC. Materialy yubilejnoy konferencii, posvyashchennoj 70-letiyu prof. V.N. Gerasimenko*. – 2003. – P. 31-34.
17. Veselov V.V., Tret'yachenko I.V. External laser therapy in the complex treatment of duodenal ulcer // *(Rossijskij zhurnal gastroenterologii,*

17. Веселов В.В., Третьяченко И.В. Наружная лазеротерапия в комплексном лечении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии (приложение 11). – 2000. – Том 10. – № 5. – С. 17.
18. Бесов В.А., Синякин С.Ю., Куринный А.В. Магнитно-инфракрасно-лазерная терапия в комплексном лечении больных различными формами панкреатита // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии (приложение 11). – 2000. – Том 10. – № 5. – С. 62.
19. Зырянов Б.Н. Евтушенко В.А., Кицманюк З.Д. Низкоинтенсивная лазерная терапия в онкологии. Томск, 1998. – 335 с.
20. Кару Т.И. Методы лазерной биофизики и их применение: Тарту. 1990. – С. 15-22.
21. Бриль Г.Е. Некоторые методологические вопросы изучения биологического действия низкоинтенсивного лазерного излучения // Применение низкоинтенсивных лазеров и излучения миллиметрового диапазона в эксперименте и клинике: В сборнике трудов; Саратов. – 1994. – С. 4.
22. Применение низкоинтенсивных лазеров в клинической практике // Под ред. О.К. Скобелкина. – М., 1997.
23. Shozaki H., Inoue M., Tamura S. Effect of FUT-187, oral serine protease inhibitor, on inflammation in the gastric remnant // Gan To Kagaku Ryoho. – 1996, Dec.; 23(14): 1971-9.
24. Mester E. Der Biostimulative effect von laser-strahlen // Zeits fur Exp. Chir. – 1982. – V. 15. – N 8. – P. 67-74.
25. Амантаева К.К., Капанова Г.Ж. Стимулирующее влияние лазерного излучения на функцию печени при осложненном циррозе печени // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии (приложение). – 2002. – Том 12. – № 5. – С. 79.
26. Рапопорт С.И., Лаптева О.Н., Райхлин Н.Т. Особенности заживления эрозивно-язвенных поражений пищевода при транскutánной биоуправляемой лазеротерапии // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии (приложение 11). – 2000. – Т. 10. – № 5. – С. 10.
27. Скупченко В.В., Посвалюк Н.Э., Маховская Т.Г. Вегето-иммунотропный эффект гелий-неоновой лазеротерапии // Новое в лазерной медицине и хирургии: В сборнике материалов конференции. – Москва, 1990. – Ч. 2. – С. 78-80.
28. Макашова В.В., Полякова А.М., Малеев В.В. Сравнительная оценка эффективности различных способов применения лазеротерапии у больных острым вирусным гепатитом В // Тер. архив. – 2001. – № 11. – С. 26-30.
29. Суколинский В.Н. Перспективы применения антиоксидантов в комбинированном лечении опухолей // Вопросы онкологии. – 1991. – Т. 36. – № 2. – С. 138-144.
30. Гамалея Н.Ф., Стадник В.Я., Рудых З.М. Экспериментальное обоснование и первый опыт применения внутривенного лазерного облучения крови в онкологии // Экспериментальная онкология. – 1988 – Е. 10. – № 2. – С. 60-63.
31. Трушин С.Н., Денисов И.Н., Чумаченко П.А. Влияние НИЛИ на процессы заживления желудочно-кишечного анастомоза // Новое в лазерной медицине и хирургии: В сборнике материалов Международной конференции. – Москва, 1991. – Вып. 2. – С. 115-117.
32. Теплов А.А., Морозова Н.Б., Хюнлепен Д.Г. Возможности низкоэнергетических лазеров и их комбинации с противоопухолевыми препаратами в экспериментальной онкологии // Лазерная и магнитная терапия в экспериментальных и клинических исследованиях: Обнинск, – 1993. – С. 37-38.
33. Каплан М.А., Курсова Л.В. Возможность разрушения злокачественных новообразований у человека сверхмощным инфракрасным излучением // Лазерная и магнитная терапия в экспериментальных и клинических исследованиях; Обнинск. – 1993. – С. 39-41.
34. Копыльцов Е.И., Леонов О.В., Сихвард И.А., Гладко В.С., Водопазский В.А. Роль фотодинамической терапии в лечении мышечнорезективного рака мочевого пузыря // 10 съезд онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии. – Евразийский онкологический журнал. – 2018 – т.6. – № 1. – С. 258.
35. Суканко О.Г., Косенко И.А., Жаврид Э.А., Литвинова Т.М. Новые лазерные технологии в экспериментальной и клинической онкологии // 10 съезд онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии. – Евразийский онкологический журнал. – 2018 – т.6. – № 1 – С.87.
36. Головащенко М.П., Алексеев Б.Я., Воробьев Н.В., Колпинский А.С., Василенкова Д.А., Каприн А.Д. Возможности комбинированного использования метомцина-С и низкоинтенсивного лазерного излучения // 10 съезд онкологов и радиологов стран СНГ и Евразии. – Евразийский онкологический журнал. – 2018 – т.6. – № 1 – С.265.
37. Косенко И.А., Василевский А.П., Егорова Н.М., Жук Е.Г., Литвинова Т.М., Церковский Д.А., Артемьева Т.П. Изменение показателей иммунитета при проведении фотодинамической терапии в плане комплексного лечения рака шейки матки // 10 съезд онкологов и радиологов-гепатологий, колопроктологии (приложение 11). – 2000. – Vol. 10. – № 5. – P. 17.
18. Besov V.A., Sinyakin S.Yu., Kurinnyj A.V. Magnetic infrared laser therapy in complex treatment of patients with various forms of pancreatitis // Rossijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii (prilozhenie 11). – 2000. – Vol. 10. – № 5. – P. 62.
19. Zyryanov B.N. Evtushenko V.A., Kicmanyuk Z.D. Low-intensity laser therapy in oncology. Tomsk, 1998. – 335 p.
20. Karu T.I. Metody lazernoj biofiziki i ih primeneniye: Tartu; 1990. – P. 15-22.
21. Bril' G.E. Some methodological issues of studying the biological effect of low-intensity laser radiation // Primeneniye nizkointensivnyh lazеров i izlucheniya millimitrovogo diapazona v eksperimente i klinike: V sbornike trudov; Saratov. – 1994. – P. 4.
22. The use of low-intensity lasers in clinical practice // Pod red. O.K. Skobelkina. – M., 1997.
23. Shozaki H., Inoue M., Tamura S. Effect of FUT-187, oral serine protease inhibitor, on inflammation in the gastric remnant // Gan To Kagaku Ryoho. – 1996, Dec.; 23(14): 1971-9.
24. Mester E. Der Biostimulative effect von laser-strahlen // Zeits fur Exp. Chir. – 1982. – V. 15. – N 8. – P. 67-74.
25. Amantaeva K.K., Kapanova G.Zh. The stimulating effect of laser radiation on liver function in patients with complicated liver cirrhosis // Rossijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii (prilozhenie). – 2002. – Vol. 12. – № 5. – P.79.
26. Rapoport S.I., Lapteva O.N., Rajhlin N.T. Features of the healing of erosive and ulcerative lesions of the esophagus with transcutaneous biologically guided laser therapy // Rossijskij zhurnal gastroenterologii, gepatologii, koloproktologii (prilozhenie 11). – 2000. – Vol. 10. – № 5. – P. 10.
27. Skupchenko V.V., Posvalyuk N.E., Mahovskaya T.G. Vegetative-immunotropic effect of helium-neon laser therapy // Novoe v lazernoj medicine i hirurgii: V sbornike materialov konferencii. – Moskva, 1990. – Part 2. – P.78-80.
28. Makashova V.V., Polyakova A.M., Maleev V.V. Comparative evaluation of the effectiveness of various methods of application of laser therapy in patients with acute viral hepatitis B // Ter. arhiv. – 2001. – № 11. – P. 26-30.
29. Sukolinskij V.N. Prospects for the use of antioxidants in the combined treatment of tumors // Voprosy onkologii. – 1991. – Vol. 36. – № 2. – P. 138-144.
30. Gamaleya N.F., Stadnik V.YA., Rudyh Z.M. Experimental justification and the first experience of using intravenous laser irradiation of blood in oncology // Eksperimental'naya onkologiya. – 1988 – Vol. 10. – № 2. – P. 60-63.
31. Trushin S.N., Denisov I.N., Chumachenko P.A. Effect of LLLT on the healing processes of the gastrointestinal anastomosis // Novoe v lazernoj medicine i hirurgii: V sbornike materialov Mezhdunarodnoj konferencii. – Moskva, 1991. – Vol. 2. – P. 115-117.
32. Teplov A.A., Morozova N.B., Hyunlepen D.G. Role of low-energy lasers and their combination with anticancer drugs in experimental oncology // Lazernaya i magnitnaya terapiya v eksperimental'nyh i klinicheskikh issledovaniyah: Obninsk, – 1993. – P. 37-38.
33. Kaplan M.A., Kursova L.V. The ability of destruction of malignant neoplasms in humans by super-powerful infrared radiation // Lazernaya i magnitnaya terapiya v eksperimental'nyh i klinicheskikh issledovaniyah; Obninsk. – 1993. – P. 39-41.
34. Kopyl'cov E.I., Leonov O.V., Sihvard I.A., Gladko V.S., Vodopazskij V.A. The role of photodynamic therapy in the treatment of muscle-invasive bladder cancer // 10 s'ezd onkologov i radiologov stran SNG i Evrazii. – Evrazijskij onkologicheskij zhurnal. – 2018 – Vol.6. – № 1. – P. 258.
35. Sukanko O.G., Kosenko I.A., Zhavrid E.A., Litvinova T.M. New laser technologies in experimental and clinical oncology // 10 s'ezd onkologov i radiologov stran SNG i Evrazii. – Evrazijskij onkologicheskij zhurnal. – 2018 – Vol.6. – № 1 – P.87.
36. Golovashchenko M.P., Alekseev B.YA., Vorob'ev N.V., Kolpinskij A.S., Vasilenkova D.A., Kaprin A. The combined use of metomycin-C and low-intensity laser radiation // 10 s'ezd onkologov i radiologov stran SNG i Evrazii. – Evrazijskij onkologicheskij zhurnal). – 2018 – Vol.6. – № 1 – P.265.
37. Kosenko I.A., Vasilevskij A.P., Egorova N.M., Zhuk E.G., Litvinova T.M., Cerkovskij D.A., Artem'eva T.P. Changes in immunity parameters during photodynamic therapy in terms of complex treatment of cervical cancer // 10 s'ezd onkologov i radiologov stran SNG i Evrazii. – Evrazijskij onkologicheskij zhurnal. – 2018 – Vol. 6. – № 1. – P.315.
38. Chojnzonov E.L., Kucherova T.YA., Evtushenko V.A., Musabaeva L.I., Chizhevskaya S.YU., Balackaya L.N., Vusik M.V. Improvement of the rehabilitation method in laryngeal cancer patients with radiation-

- стран СНГ и Евразии. – Евразийский онкологический журнал. – 2018 – т.6. – № 1. – С.315.
38. Чойнзонов Е.Л., Кучерова Т.Я., Евтушенко В.А., Мусабаева Л.И., Чижевская С.Ю., Балацкая Л.Н., Вусик М.В. Совершенствование метода реабилитации при лучевых реакциях у больных раком гортани // Пути повышения эффективности онкологической службы Российской Федерации: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Казань, 2009. – С. 122-123.
  39. Кучерова Т.Я., Мусабаева Л.И., Слонимская Е.М., Вусик М.В., Евтушенко В.А., Жогина Ж.А. Магнитолазеротерапия лучевых поражений у больных раком молочной железы // Совершенствование онкологической помощи в современных условиях. Материалы Российской научно-практической конференции с международным участием. Барнаул, 24-25 июня 2008 г., Барнаул. – 2008. – С. 202-203.
  40. Чойнзонов Е.Ц., Кучерова Т.Я., Мусабаева Л.И., Чижевская С.Ю., Евтушенко В.А. Магнитолазер в лечении лучевых осложнений // II Евразийский Конгресс по опухолям головы и шеи: Сборник тезисов. – Алматы, Казахстан, 2011. – С.112.
  41. Чойнзонов Е.Ц., Кучерова Т.Я., Мусабаева Л.И., Вусик М.В., Евтушенко В.А., Балацкая Л.Н. Магнитолазер в реабилитации и лечении осложнений при опухолях головы и шеи // Онкохирургия. Материалы тезисов IV Международного конгресса «Опухоли головы и шеи»; Иркутск, 2011. – С.82.
  42. Kucheroва T.Y., Evtushenko V.A., Slonimsky E.M. Lymphorrea treatment of women after surgery of brest cancer by magnetopause //International Conference. Atomic and molecular pulsed lasers. September, 2011, abstracts. – P. 98.
  43. Улащик В.С., Жуковец А.Г. Состояние и перспективы использования лечебных физических факторов в онкологии //Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2004. – № 4. – С. 50-54.
  - induced reactions // Puti povysheniya effektivnosti onkologicheskoy sluzhby Rossijskoj Federacii: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – Kazan', 2009. – P. 122-123.
  39. Kucheroва T.Y.A., Musabaeva L.I., Slonimskaya E.M., Vusik M.V., Evtushenko V.A., Zhogina Zh.A. Magnetic radiation therapy of radiation-induced injuries in patients with breast cancer // Sovershenstvovanie onkologicheskoy pomoshchi v sovremennyh usloviyah. Materialy Rossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. Barnaul.- 2008. – P. 202-203.
  40. Chojnzonov E.C., Kucheroва T.Y.A., L.I.Musabaeva, CHizhevskaya S.YU., Evtushenko V.A. Magnetolaser in the treatment of radiation complications // II Evrazijskij Kongress po opuholyam golovy i shei: Sbornik tezisov.- Almaty. Kazakhstan); 2011. – P.112.
  41. Chojnzonov E.C., Kucheroва T.Y.A., Musabaeva L.I., Vusik M.V., Evtushenko V.A, Balackaya L.N. Magnetic laser in the rehabilitation and treatment of complications in head and neck tumors // Onkohirurgiya. Materialy tezisov IV Mezhdunarodnogo kongressa «Opuholi golovy i shei»; Irkutsk, 2011. – P.82.
  42. Kucheroва T.Y., Evtushenko V.A., Slonimsky E.M. Lymphorrea treatment of women after surgery of brest cancer by magnetopause //International Conference. Atomic and molecular pulsed lasers. September, 2011, abstracts. – P. 98.
  43. Ulashchik V.S., Zhukovec A.G. Status and prospects for the use of therapeutic physical factors in oncology // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. – 2004. – № 4. – P. 50-54.

## РЕЗЮМЕ

Проведен анализ действия различных методов физиотерапии на опухолевый рост в историческом аспекте и сопоставление с результатами собственных научных наблюдений. Представлен результат изучения разделов методов аппаратной физиотерапии на предмет отсутствия стимулирующего действия на опухолевый рост таких как гальванизация (электрофорез), светотерапия (УФО, лазеры разных спектров световой волны), переменные токи (УВЧ, СВЧ, индуктотермия), механические колебания (ультразвук, вибрация), магнитное поле, импульсные токи (ДДТ, СМТ, скэнар), токи высокого напряжения (дарсонвализация), тепловые факторы (грязе- и теплолечения). Результаты собственных исследований подтверждают утверждение, что использованные физиотерапевтические факторы не стимулируют опухолевый рост, достаточно эффективно влияя на повышение качества жизни онкологических больных. Таким образом, ведущее значение физиотерапии состоит не в лечении опухолей, а в применении данного метода на этапах реабилитации онкологических больных.

**Ключевые слова:** онкология, реабилитация онкологических больных, физические факторы, физиотерапия, магнитолазер.

## ABSTRACT

The analysis of the effect of various physical therapy methods on tumor growth in the historical aspect and comparison with our own scientific results were carried out. The role of physical therapy methods such as galvanization (electrophoresis), light therapy (ultraviolet irradiation, lasers of different light wave spectra), alternating currents (UHF, microwave, inductothermia), mechanical vibrations (ultrasound, vibration), magnetic field, pulse currents (DDT, SMT), high voltage currents (darsonvalization), and thermal factors (mud and heat treatment) in stimulation of tumor growth was studied. The results of our own studies confirm the statement that the physiotherapeutic factors used do not stimulate tumor growth, and can have a beneficial influence on the improvement of the quality of life of cancer patients. Thus, there is a growing evidence that physiotherapy is a safe and effective adjunct to cancer treatment.

**Key words:** cancer, rehabilitation of cancer patients, physical factors, physical therapy, magnetolaser therapy.

## Контакты:

**Кучерова Татьяна Яковлевна.** E-mail: vusik@oncology.tomsk.ru