

Возможность применения миллиметровых волн при некоторых осложнениях химиотерапии у больных гемобластозами

*Н. П. Карева, М. И. Лосева, А. В. Ефремов, Т. И. Поспелова,
Д. Д. Цырендоржиев, Л. Б. Ким*

Новосибирская государственная медицинская академия;
Центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН, Новосибирск

Представлены результаты использования КВЧ-терапии в качестве метода адъювантного лечения больных лимфогранулематозом (ЛГМ) и неходжкинскими лимфомами (НХЛ) с целью профилактики и уменьшения выраженности таких осложнений полихимиотерапии (ПХТ), как миелосупрессия и диспепсический синдром. При применении КВЧ-терапии у больных ЛГМ и НХЛ с индуцированными миелосупрессиями нормализация числа лейкоцитов в периферической крови наблюдалась после 5—6 процедур в 92% случаев. Это позволило начать курсы ПХТ по общепринятым схемам в рекомендованные сроки. При назначении КВЧ-терапии в период проведения индукционной ПХТ с целью профилактики осложнений лейкопения наблюдалась только у 10,8 % больных, тогда как в группе сравнения — у 22,4%. Показано, что одним из механизмов действия миллиметровых волн является активация антиоксидантной системы организма и восстановление окислительно-антиокислительного баланса.

Ключевые слова: гемобластоzy, миелосупрессия, КВЧ-терапия.

К новым направлениям в физиотерапии, активно развивающимся в последнее десятилетие, относится метод КВЧ-терапии, в основе которого лежит воздействие на организм электромагнитных полей низкой (нетепловой) интенсивности крайне высокой частоты, то есть миллиметрового (ММ) диапазона. ММ-волны являются эффективным иммуномодулирующим физиотерапевтическим фактором, обеспечивающим тренировку адаптационных возможностей и повышение защитных сил организма при отсутствии теплового, так называемого «энергетического», действия на ткани, что обусловило широкое использование КВЧ-терапии в комплексном лечении заболеваний, при которых физиотерапия традиционно считалась противопоказанной или применялась ограниченно. Осо-

© Коллектив авторов, 2005

бый интерес вызывает возможность применения КВЧ-терапии в онкогематологии, поскольку КВЧ-излучение не ускоряет опухолевый рост, не снижает

эффективность стандартной схемы лечения онкологических заболеваний и способно уменьшать проявления токсических эффектов специфической терапии [1—3]. Более того, получены данные, свидетельствующие об ускорении регрессии опухолевой массы при включении КВЧ-терапии в программу лечения. В экспериментальных работах выявлено протекторное действие ЭМИ КВЧ на клетки костного мозга, в первую очередь на уровне предшественников до этапа дифференцировки. Показано, что при комбинации ЭМИ КВЧ с противоопухолевыми препаратами, в частности, с циклофосфаном, винкристином, широко используемыми в лечении гемобластозов (ГБ), снижались проявления депрессии нормального гемопоэза и происходило более полное и быстрое восстановление кроветворной системы, причём наряду с защитой последней отмечалось усиление торможения роста опухолей [1—5]. Кроме того, установлена способность ЭМИ КВЧ стимулировать механизмы антиоксидантной защи-

ты в тканях организма при ряде заболеваний, в частности, при атеросклерозе, ишемической болезни сердца, сахарном диабете [6, 7].

В то же время известно, что на число и тяжесть осложнений при проведении полихимиотерапии ГБ влияет синдром эндогенной интоксикации (СЭИ), который закономерно развивается при онкогематологических заболеваниях как вследствие самого опухолевого процесса, так и под действием химиотерапевтических препаратов. Значительную роль в формировании СЭИ играет снижение антиоксидантной защиты клеток и интенсификация перекисного окисления липидов (ПОЛ) вследствие тканевой и гемической гипоксии, развивающейся в процессе опухолевого роста [8]. Таким образом, применение КВЧ-терапии в комплексном лечении гемобластозов могло бы способствовать как сохранению функции нормальных клеток костного мозга, так и восстановлению баланса между активностью антиоксидантной системы (АОС) и уровнем ПОЛ в тканях.

Цель исследования: изучить влияние ЭМИ КВЧ на антиоксидантный статус

у больных гемобластозами и возможности применения метода КВЧ-терапии в комплексном лечении хронических лимфопролиферативных заболеваний для предупреждения или уменьшения выраженности осложнений полихимиотерапии (ПХТ).

Материал и методы

В исследование было включено 110 больных лимфогранулематозом (ЛГМ) и неходжкинскими лимфомами (НХЛ) в возрасте от 18 до 65 лет. В основную группу, в которой КВЧ-терапия проводилась в период индукции ремиссии, вошло 65 человек (38 женщин и 27 мужчин). Общая клиническая характеристика группы представлена в табл. 1. Группу сравнения составили 30 человек (14 мужчин и 16 женщин), получавших ПХТ без терапии сопровождения ММ-волнами, репрезентативную по возрасту, полу и характеру заболевания. В группу «плацебо» вошли 15 человек с НХЛ (9 женщин и 6 мужчин).

КВЧ-терапия применялась в основной группе у больных НХЛ и ЛГМ, находящихся на программном химиотерапевти-

Таблица 1. Клиническая характеристика больных с НХЛ и ЛГМ (основная группа)

Показатель	НХЛ (n=43)		ЛГМ (n=22)	
	Кол-во	%	Кол-во	%
Средний возраст в годах	48,1 ±2,7		30,5 ±3,4	
Пол: мужчины	22	51,2	6	27,3
женщины	21	48,8	16	72,7
НХЛ ВСЗ	15	34,9		
НХЛ НСЗ	28	65,1		
Варианты ЛГМ: нодулярный склероз			12	54,5
смешанно-клеточный вариант			10	45,5
Стадия заболевания:				
II	5	11,6	14	63,6
III	4	9,3	3	13,6
IV	34	79,1	5	22,8
Впервые выявленные НХЛ, ЛГМ, в том числе безремиссионное течение	28	65,1	20	90,9
Медленно прогрессирующее течение	5		3	
Медленно прогрессирующее течение	8	18,6		
Поздний рецидив	7	16,3	2	9,1

ческом лечении, с целью предупреждения развития осложнений (I подгруппа, 28 чел.) и у пациентов с уже развившейся лейкопенией (II подгруппа, 37 чел.). В обеих подгруппах воздействие ММ-волнами проводилось от аппаратов «Стелла-1» и «Малыш-КВЧ». При назначении ЭМИ КВЧ в качестве терапии сопровождения (I подгруппа) проводилось 2—3 процедуры до начала курса ПХТ, 2—3 сеанса — на фоне курса, 1—2 процедуры — после окончания курса химиотерапии. При развившейся лейкопении (II подгруппа) число процедур составило от 3 до 10 в зависимости от динамики уровня лейкоцитов. В группе плацебо имитация процедур КВЧ-терапии осуществлялась по схеме, аналогичной схеме проведения КВЧ-воздействий в I подгруппе.

Для оценки антиоксидантного статуса больных определялись интегральные показатели: общая антиоксидантная активность (АОА) и лейкоцит-модулирующая активность (ЛМА) сыворотки крови. АОА является интегральным показателем, наиболее адекватно отражающим состояние антиоксидантной защиты, так как степень подавления хемилюминесценции, индуцируемой перекисью водорода в присутствии сыворотки крови больного, зависит от содержания в последней всего комплекса неферментативных и ферментативных компонентов антиоксидантной системы и их функциональной активности [9, 10]. ЛМА включает в себя все те факторы, которые содержатся в сыворотке крови и обеспечивают её прооксидантную активность (ПОА). К таким факторам относятся, в первую очередь, реактивные метаболиты кислорода, лейкотриены, кинины и некоторые цитокины, способные оказывать провоспалительное действие [11].

Общую антиоксидантную активность сыворотки крови определяли по модифицированному методу А. И. Журавлева, А. И. Журавлевой [10] на биохемилюминометре «Скиф-0301» (СКТБ «Наука»,

Красноярск). Уровень АОА оценивался в условных единицах (у. е.), соответствующих кратности подавления хемилюминесценции (ХЛ), индуцируемой перекисью водорода в присутствии сыворотки крови за всё время исследования. Прооксидантную активность сыворотки крови оценивали по действию тестируемых сывороток на интенсивность ХЛ нейтрофилов стандартных пулированных лейкоконцентратов здоровых доноров с люминолом [11]. Кроме интегральных показателей, оценивалось содержание некоторых эндогенных антиоксидантов и малонового диальдегида (МДА). МДА был выбран в качестве маркера степени активности перекисного окисления липидов, поскольку является одним из наиболее стабильных и токсичных конечных продуктов ПОЛ. Его содержание в плазме крови определялось по методу Н. Essterbauer, К. Н. Cheeseman в реакции с тиобарбитуровой кислотой [12]. Для характеристики ферментативного звена антиоксидантной защиты изучалось содержание глутатионредуктазы и SH-групп в сыворотке крови. Активность глутатионредуктазы определялась по методу К. Horn, F. Bruns [13], концентрацию сульфгидрильных групп в сыворотке крови исследовали по методу D. D. M. Wayner [14]. Измерение оптической плотности проводилось на спектрофотометре СФ-34 (Россия).

Забор крови из вены в основной группе (42 чел.) проводился за 1—2 дня до начала КВЧ-терапии, применяемой в качестве терапии сопровождения совместно с курсом химиотерапии по указанной выше схеме, в группе сравнения (25 чел.) — за такой же срок до начала курса ПХТ. Повторный забор крови осуществлялся у пациентов обеих групп через 1—2 дня после окончания курса лечения.

Контрольную группу составили 35 здоровых первичных доноров в возрасте от 20 до 45 лет, не имевших жалоб и явных проблем со здоровьем.

Результаты исследования и обсуждение

Больные НХЛ низкой степени злокачественности (НСЗ) всех трёх групп получали химиотерапию по схемам СОР, СНОР, с лимфомой высокой степени злокачественности (ВСЗ) — СНОР, СНОЕР, ДНАР. При лечении лимфогранулематоза преимущественно использовались схемы АВВД, ВЕА-СОРР. Для всех цитостатических препаратов, входящих в перечисленные программы, характерны такие токсические эффекты, как цитостатическая депрессия кроветворения (ЦДК) и/или тяжёлая и умеренная тошнота и рвота.

Миелосупрессия часто относится к побочным эффектам, ограничивающим дозу химиопрепаратов, что ведёт к снижению эффективности ПХТ. Лейкоциты, особенно предшественники гранулоцитов, обычно страдают в наибольшей степени, так как имеют короткую продолжительность жизни, в среднем 6—12 часов. Все препараты, входящие в вышеприведённые схемы (за исключением блеомицина и винкристина, не обладающих миелосупрессивным действием), вызывают максимальное снижение числа клеток крови на 7—14 день после их приёма, а восстановление кроветворения происходит к 21—28 дню. Для безопасного возобновления химиотерапии обычно требуется, чтобы число лейкоцитов было не менее 3 000 в 1 мм³ или абсолютное число нейтрофилов — не менее 1500 в 1 мм³ [15, 16]. В случае сохранения лейкопении очередной планируемый курс химиотерапии может быть отложен до того, как восстановится число клеток крови. Увеличение межкурсовых промежутков влияет на результативность лечения в целом, а длительная лейкопения способствует возникновению инфекционных осложнений, в связи с чем поиск методов, предупреждающих

развитие лекарственной миелосупрессии, является актуальной задачей.

Проведение КВЧ-терапии первичным больным по вышеуказанной схеме способствовало снижению частоты развития ЦДК. Так, если в группе сравнения и «плацебо» лейкопения ниже 2 500 лейкоцитов в 1 мкл регистрировалась на 1—2 курсе ПХТ у 21,2 и 22,4 % больных соответственно, то в основной группе только в 10,8 % случаев ($p < 0,01$). При лечении уже развившейся лейкопении КВЧ-терапию начинали в день выявления факта падения числа лейкоцитов, что чаще всего случалось на 10—12 сутки после предыдущего курса и за 3—5 суток до начала очередного курса ПХТ.

Использование ЭМИ КВЧ у больных с цитостатической лейкопенией привело к тому, что повышение числа лейкоцитов до уровня, позволяющего начать очередной курс ПХТ (с 2100 до 3800 в 1 мкл, $p < 0,01$), происходило в среднем за 6 дней, в течение которых проводилось 4—5 процедур КВЧ-терапии. В группах сравнения и «плацебо» за аналогичный период, во время которого больные наблюдались без терапевтического вмешательства, рост числа лейкоцитов был недостаточным (с 2150—2190 до 2700 и 2850 в 1 мкл соответственно, $p > 0,05$), в связи с чем перерыв между курсами ПХТ пришлось увеличить в среднем на $4,5 \pm 0,8$ дня (рис. 1).

Вторым по частоте, клинической значимости, влиянию на течение и даже исход основного заболевания является диспепсический синдром. По данным разных авторов [16], от 1 до 10 % больных отказываются от химиотерапии или прерывают её преждевременно из-за развития тошноты и рвоты. Кроме того, осложнения вследствие неконтролируемой тошноты и рвоты могут привести к отсрочке ПХТ и значительному ухудшению качества жизни больного. Современные антиэметогенные препара-

ты существенно облегчают состояние больных, снижая как частоту возникновения диспеп-

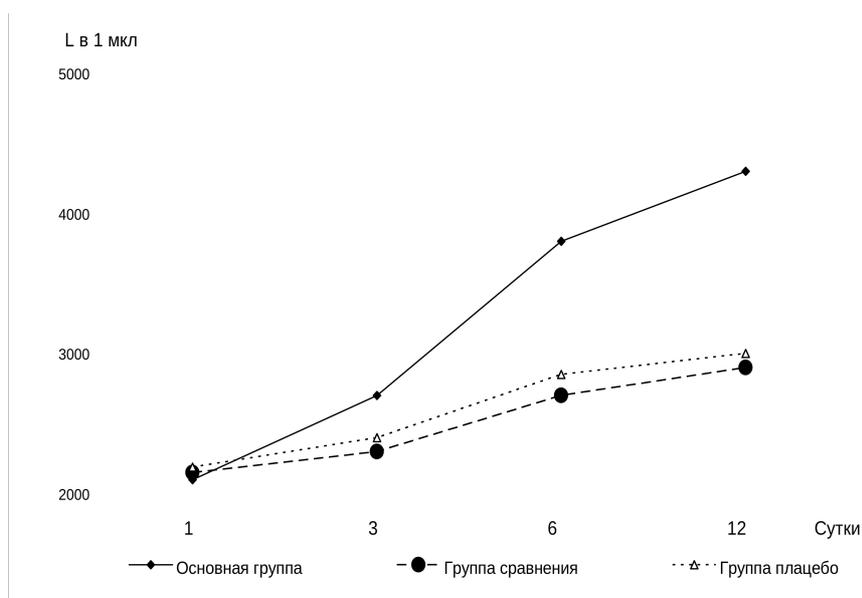


Рис. 1. Динамика числа лейкоцитов у больных НХЛ, ЛГМ с лейкопенией на фоне КВЧ-терапии.

сических расстройств, так и степень их тяжести. Однако назначение этих препаратов онкологическим больным не предусмотрено программой обязательного медицинского страхования, в связи с чем не для всех пациентов эффективные антиэметики являются доступными. Воздействие ЭМИ КВЧ за 30—60 минут до введения химиопрепаратов на протяжении курса ПХТ уменьшает выраженность и частоту диспепсического синдрома. В основной группе жалобы на тошноту, рвоту на фоне ПХТ предъявляли 10,8 % больных, тогда как в группах сравнения и «плацебо» диспепсический синдром развился у 23,3 % и 20,0 % пациентов соответственно, причём в 13,3 % случаев регистрировалась тяжёлая многократная рвота. Диспепсические расстройства у больных основной группы манифестировали лёгкой или умеренной тошнотой, и только в 2-х случаях была однократная рвота. Ухудшения течения основного заболевания на фоне проведения КВЧ-терапии ни в одном случае не было.

Положительная динамика периферической картины крови у больных с ЛГМ и НХЛ отмечалась на фоне активации антиокислительных процессов. Результаты исследования антиоксидантного ста-

туса организма свидетельствуют о значительных нарушениях баланса окислительно-антиокислительной системы у больных хроническими лимфопролиферативными заболеваниями, что согласуется с данными других авторов [8, 17, 18]. Уровень малонового диальдегида, являющегося своего рода маркёром активности свободно-радикальных процессов в организме, у больных лимфомами до лечения был повышен в 1,6—1,7 раза по сравнению с аналогичным показателем у здоровых лиц, тогда как содержание глутатион-редуктазы, одного из основных ферментов антиоксидантной защитной системы, снижено более, чем в 3 раза (табл. 2). Концентрация тиоловых групп, также относящихся к эндогенным антиоксидантам, была уменьшена на 15 %. Исходный уровень антиоксидантной активности сыворотки крови и в группе сравнения, и в основной группе, был ниже, чем в контроле, в 2,6—2,7 раза, тогда как прооксидантная активность повышена в 4,3 раза. Соответственно коэффициент соотношения ПОА/АОА превышал нормальный уровень в 10 раз, что свидетельствовало о высокой степени угнетении антиокислительных механизмов защиты и стимуляции перекисного окисления липидов в тканях.

Таблица 2. Влияние КВЧ-терапии на активность ПОЛ, АОС у больных лимфомами в период индукции ремиссии (M±m)

Показатель	Контроль (n=35)	Группа сравнения (n=25)		Основная группа (n=42)	
		До лечения	После курса ПХТ без КВЧ-терапии	До лечения	После курса ПХТ с КВЧ-терапией
АОА, у. е.	7,8±0,02	2,88±0,14 ¹	2,78±0,12 ^{1,3}	3,03±0,19 ^{1,2}	5,09±0,27 ^{1,2,3}
ПОА, имп/Нф	0,021±0,003	0,090±0,005 ¹	0,097±0,004 ^{1,3}	0,091±0,003 ^{1,2}	0,063±0,003 ^{1,2,3}
ПОА/АОА, у. е.	0,003±0,0008	0,034±0,005 ¹	0,037±0,004 ^{1,3}	0,032±0,004 ^{1,2}	0,013±0,001 ^{1,2,3}
МДА, нмоль/мл	2,70±0,09	4,28±0,331 ¹	4,81±0,155 ^{1,3}	4,70±0,261 ^{1,2}	4,20±0,195 ^{1,2,3}
SH-группы, мкмоль/л	2,41±0,09	2,06±0,166 ¹	1,96±0,105 ^{1,3}	2,17±0,134 ^{1,2}	2,54±0,122 ^{2,3}
Глутатион-редуктаза, нмоль/мин-мл	0,072±0,07	0,23±0,049 ¹	0,24±0,051 ¹	0,19±0,010 ^{1,2}	0,29±0,030 ^{1,2}

Примечание. 1 — достоверность различий средних показателей у больных по сравнению с контролем ($p < 0,01$); 2 — достоверность различий средних показателей в основной группе до и после лечения; 3 — достоверность различий средних показателей в группах сравнения и основной после лечения ($p < 0,05$).

Данная ситуация, суть которой наиболее точно характеризует термин «окислительный стресс», достаточно типична для опухолевых процессов и рассматривается как проявление синдрома эндогенной интоксикации, в развитие которого вносит вклад как сама опухоль, так и методы её лечения (химиотерапия, лучевая терапия). Полихимиотерапия, вызывая снижение опухолевой массы и уменьшение симптомов интоксикации, обусловленной неопластическим процессом, не улучшает показателей антиоксидантной защиты, поскольку в основе механизма действия многих препаратов лежит образование свободных радикалов [8, 9, 17, 19, 20].

Результаты исследования подтверждают данное положение. В группе сравнения, в которой ПХТ проводилась без терапии сопровождения, достоверно возросло содержание в сыворотке МДА (с $4,28 \pm 0,331$ до $4,81 \pm 0,155$ нмоль/мл, $p < 0,05$) и несколько снизилась концентрация тиоловых групп (с $2,06 \pm 0,166$ до $1,96 \pm 0,105$ мкмоль/л, $p > 0,05$). Отмечено незначительное снижение уровня АОА (с $2,88 \pm 0,14$ до $2,78 \pm 0,15$ у. е.), увеличение ПОА и коэффициента соотношения этих показателей (с $0,09 \pm 0,005$

до $0,097 \pm 0,004$ имп/Нф и с $0,034 \pm 0,005$ до $0,037 \pm 0,004$ у. е. соответственно). Несмотря на то, что эти изменения носят несущественный характер ($p > 0,05$), они также как и рост МДА, свидетельствуют о имеющейся тенденции к углублению нарушений антиоксидантного статуса на фоне полихимиотерапии.

В основной группе, в которой больные получали ПХТ в сопровождении КВЧ-терапии, напротив, отчётливо выражена положительная динамика прооксидантно-антиоксидантного баланса. К концу курса применения миллиметровых волн достоверно повысился исходно сниженный уровень АОА (с 3,01 до 5,09 у. е., $p < 0,01$) и уменьшилась изначально высокая ПОА сыворотки (с 0,097 до 0,076 имп/НФ, $p < 0,05$). Коэффициент соотношения этих показателей снизился в 2,5 раза, с $0,032 \pm 0,004$ до $0,013 \pm 0,001$ у. е. ($p < 0,05$). Содержание МДА в сыворотке крови уменьшилось с $4,70 \pm 0,261$ до $4,20 \pm 0,195$ нмоль/мл ($p < 0,05$), а концентрация тиоловых групп повысилась с $2,17 \pm 0,134$ до $2,54 \pm 0,122$ мкмоль/л ($p < 0,05$) и достигла значений контроля. Активность глутатионредуктазы увеличилась в 1,4 раза, с 0,20 до 0,29 нмоль/мин-мл ($p < 0,05$). Уровни всех изучаемых показателей в основной группе к концу лечения достоверно отличались

Таблица 3. Динамика общей антиоксидантной и прооксидантной активности сыворотки крови на фоне КВЧ-терапии у больных лимфомами (M±m)

Группа	Период исследования	АОА, у. е.	ПОА, имп/Нф	ПОА/АОА, у. е.
Основная группа				
Основная группа (n=65) в целом, из них	До курса ПХТ	3,03±0,19	0,091±0,003	0,032±0,004
	После курса ПХТ+КВЧ	5,09±0,27 ^{1,2}	0,063±0,003 ^{1,2}	0,013±0,001 ^{1,2}
Больные с НХЛ ВСЗ (n=15)	До курса ПХТ	2,74±0,02	0,089±0,003	0,032±0,001
	После курса ПХТ+КВЧ	4,39±0,48 ^{1,2}	0,064±0,005 ^{1,2}	0,015±0,003 ^{1,2}
Больные с НХЛ НСЗ (n=28)	До курса ПХТ	3,07±0,31	0,095±0,006	0,034±0,007
	После курса ПХТ+КВЧ	5,46±0,37 ^{1,2}	0,062±0,005 ^{1,2}	0,012±0,002 ^{1,2}
Больные с ЛГМ (n=22)	До курса ПХТ	3,22±0,38	0,089±0,004	0,029±0,006
	После курса ПХТ+КВЧ	4,88±0,57 ^{1,2}	0,064±0,008 ^{1,2}	0,014±0,003 ^{1,2}
Группа сравнения				
Группа сравнения (n=25) в целом, из них	До курса ПХТ	2,88±0,14	0,090±0,005	0,034±0,005
	После курса ПХТ	2,78±0,14 ²	0,097±0,004 ²	0,037±0,004 ²
Больные с НХЛ ВСЗ (n=10)	До курса ПХТ	2,89±0,12	0,088±0,002	0,031±0,002
	После курса ПХТ	2,76±0,11 ²	0,094±0,001 ²	0,036±0,001 ²
Больные с НХЛ НСЗ (n=8)	До курса ПХТ	2,88±0,30	0,092±0,010	0,036±0,011
	После курса ПХТ	2,77±0,32 ²	0,098±0,010 ²	0,038±0,009 ²
Больные с ЛГМ (n=7)	До курса ПХТ	3,17±0,42	0,091±0,008	0,029±0,007
	После курса ПХТ	3,08±0,46 ²	0,095±0,009 ²	0,033±0,005 ²

Примечание. 1 — достоверность различий средних показателей до и после лечения ($p < 0,05$); 2 — достоверность различий средних показателей в группах сравнения и основной после лечения ($p < 0,05$).

от уровня аналогичных показателей в группе сравнения, в которой курс ПХТ проводился без использования миллиметровых волн в качестве терапии сопровождения (табл. 2).

Следует отметить, что при анализе интегральных показателей антиоксидантного статуса у больных НХЛ высокой и низкой степенью злокачественности, лимфогранулематозом не было выявлено сколько-нибудь значимых различий в динамике АОА и ПОА в зависимости от нозологической формы (табл. 3). Во всех трёх подгруппах (больные НХЛ ВСЗ, НХЛ НСЗ и ЛГМ) при проведении полихимиотерапии без поддержки ММ-волнами не наблюдалось положительных изменений состояния антиоксидантной защиты, тогда как при включении КВЧ-терапии в комплексное лечение лимфом при всех перечисленных заболеваниях регистрировалось улучшение показателей прооксидантно-антиоксидантного баланса.

Заключение

Полученные данные о динамике МДА, SH-групп, глутатионредуктазы,

АОА и ЛМА сыворотки крови у больных с хроническими лимфопролиферативными заболеваниями в процессе лечения свидетельствуют о стимуляции антиоксидантных механизмов защиты под влиянием КВЧ-излучения. Улучшение соотношения прооксидантных и антиоксидантных процессов в организме способствует уменьшению степени выраженности синдрома эндогенной интоксикации, и, соответственно, частоты и тяжести местных и системных токсических реакций, что может служить объяснением эффективности КВЧ-терапии при миелосупрессии и диспепсических расстройствах.

Таким образом, использование КВЧ-терапии открывает новые перспективы в области немедикаментозного лечения и реабилитации гематологических больных и, что особенно актуально, пациентов с онкогематологическими заболеваниями. Впервые появился физиотерапевтический метод, который не только не противопоказан при неопластических процессах, но, напротив, может успешно применяться как терапия сопровождения, обеспечивающая адапта-

цию организма к агрессивным методам химиотерапии, что будет способствовать улучшению качества жизни пациентов и повышению эффективности специфического лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабисов Р. К. Миллиметровые волны в системе реабилитации онкологических больных // Биомедицинская радиоэлектроника. 1998. № 1. С. 48—55.
2. Севастьянова Л. А., Голант М. Б., Зубенкова Э. С. и др. Действие радиоволн миллиметрового диапазона на нормальные ткани и злокачественные новообразования // Применение миллиметрового излучения низкой интенсивности в биологии и медицине: Сб. науч. работ. М., 1985. С. 6—20.
3. Теппоне М. В., Авакян Р. С. Крайне высокочастотная (КВЧ) терапия в онкологии // Миллиметровые волны в биологии и медицине. 2003. Т. 29, № 1. С. 3—19.
4. Девятков Н. Д., Зубенкова Э. С., Севастьянова Л. А., Голант М. Б. Исследования возможности использования миллиметровых излучений в комбинации с цитостатическими препаратами для обеспечения выживаемости животных при гипопластических состояниях костного мозга // Медико-биологические аспекты миллиметрового излучения: Сб. науч. работ. М., 1987. С. 61—65.
5. Плетнев С. Д., Девятков Н. Д., Мазурик В. Г. и др. Состояние крови онкологических больных при проведении химиотерапии в условиях применения электромагнитного излучения миллиметрового диапазона // Применение миллиметрового излучения низкой интенсивности в биологии и медицине: Сб. науч. работ. М., 1985. С. 50—57.
6. Зубкова С. М. Биофизические и физиологические механизмы лечебного действия электромагнитных излучений // Физиотерапия. Бальнеология. Реабилитация. 2002. № 2. С. 3—9.
7. Шилов С. Н. Особенности антиоксидантного баланса крови у больных нестабильной стенокардией на фоне КВЧ-терапии: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Новосибирск, 2001.
8. Лосева М. И., Поспелова Т. И. Печень при гемобластозах. Новосибирск, 1999.
9. Бурлакова Е. Б., Пальмина Н. П. Антиоксиданты в химиотерапии опухолей // Вопр. онкол. 1990. Т. 36, № 10. С. 1155—1162.
10. Журавлев А. И., Журавлева А. И. Сверхслабое свечение сыворотки крови и его значение в комплексной диагностике. М., 1975.
11. Маянский Д. Н., Цырендоржиев Д. Д., Макарова О. П. и др. Диагностическая ценность лейкоцитарных тестов. Ч. 2. Определение биоцидности лейкоцитов. Новосибирск, 1996.
12. Esterbauer H., Cheeseman K. H. Determination of aldehydic lipid peroxidation products: malondialdehyde and 4-hydroxynonenal // Meeth. Enzymol. 1990. Vol. 186. P. 407.
13. Horn H., Bruns F. DPNH-und TPNH-Glutation reductase in serum des Menschen // Bio-chemische Leischrift. 1958. Bd. 331, № 1. S. 58—61.
14. Wayner D. D. M. Radical trapping antioxidants in vitro and in vivo // Bioelectrochem. And Bioenerg. 1987. Vol. 18, № 1—3. P. 219—229.
15. Гольдберг Е. Д., Дыгай А. М., Жданов В. В. Механизмы цитостатического повреждения и регенерации кроветворной системы // Вестник РАМН. 1998. № 10. С. 6—10.
16. Durivage H. J., Burnham N. L. Prevention and menegment of toxicities associeted with antineoplastic drugs // J. Pharm. Pract. 1991. № 4. P. 27—48.
17. Немцова Е. Р., Сергеева Т. В., Безбородова О. А., Якубовская Р. И. Антиоксиданты — место в онкологии // Росс. онкол. журнал. 2003. № 5. С. 48—53.
18. Cheeseman K. H., Emery S., Maddix S. P. et all. Studies on lipid peroxidation in normal and tumour tissues. The Yoshida rat liver tumour // Biochem. J. 1998. Vol. 250, № 1. P. 247—252.
19. Hirana K., Oka T., Yagi K. Effect of bleomycin on lipid peroxidaition, glutatione peroxidase and collagenase in cultured lung fibroblasts // J. Biochem. (Tokio). 1983. Vol. 93, № 6. P. 1204—1210.
20. McKelvey E. M., Gottlieb J. A., Wilson H. E. et all. Hydroxyidaunomycin (Adriamycin) combination chemotherapy in malignant lymphoma // Cancer. 1976. Vol. 38. P. 1484—1493.

Kareva N. P., Loseva M. I., Efremov A. V., Pospelova T. I., Tsyrendorjiev D. D., Kim L. B.

Possibilities of the millimetre waves usage in some complications of chemotherapy with haemoblastosis

There presented the results of Millimetre Waves Therapy as an adjuvant method in the treatment of patients with lymphogranulomatosis (LGM) and non-Hodghkin's lymphoma (NHL) for prevention and reducing of such complications as myelosuppression and dyspepsia after chemotherapy. MMW-therapy is based on low-intensive electromagnetic radiation of extremely high frequency (EHF), which regulates immunity, renders protection on the cell level and improves the nervous system action in the absence of heat effect. Application of EHF-therapy (or MMW-therapy) in patients with LGM, NHL with induced myelosuppression (37 patients) led to normalization in the number of leukocytes in blood after 5—6 procedures in 92 % cases. This fact has allowed to begin courses of chemotherapy according to generally accepted programs at recommend terms. In the other group (28 patients) EHF-therapy used for the prevention of complications at a period of induction into remission and leucopenia was observed only in 10,8 % patients, while in the group of comparison — in 22,4 %. It was shown that one of the mechanisms of millimetre waves action is activation of an antioxidant system and reconstruction an antioxidant balance of the organism.

Keywords: haemoblastosis, myelosuppression, MMW-therapy.