



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008116308/14, 28.04.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.04.2008

(45) Опубликовано: 20.12.2009 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2131752 C1, 20.06.1999. RU 2234346 C2, 20.08.2004. RU 2177811 C2, 10.01.2002. US 5849026, 15.12.1998. FARKHUTDINOV U.R. ET AL. EFFICIENCY OF LASER THERAPY IN PATIENTS WITH NONSPECIFIC PULMONARY DISEASES. KLIN. MED. (MOSK). 2001; 79(8): 40-3 [ABSTRACT, НАЙДЕНО ON-LINE В БД PUBMED].

Адрес для переписки:
153012, г.Иваново, ул. Ноздрина, 17, кв.21,
Е.Г. Ефимовой

(72) Автор(ы):

Ефимова Елена Геннадьевна (RU),
Кораблин Павел Николаевич (RU),
Кузьмина Екатерина Викторовна (RU),
Пругер Ирина Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Ефимова Елена Геннадьевна (RU),
Кораблин Павел Николаевич (RU),
Кузьмина Екатерина Викторовна (RU),
Пругер Ирина Владимировна (RU)

(54) СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ ПНЕВМОНИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к медицине, а именно к пульмонологии. Воздействуют низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением арсенид-галлиевой природы с частотой 600 Гц на зону проекции на грудную клетку воспалительного инфильтрата. На коже грудной клетки сначала отмечают границы зоны облучения, потом определяют площадь зоны облучения и продолжительность облучения. Облучают пациентов моложе 60 лет без сопутствующих заболеваний, при насыщении гемоглобина кислородом 95% и выше с экспозиционной дозой излучения 0,2 мДж/см² на сеанс. Пациентов 60 лет и старше и/или больных, имеющих сопутствующее заболевание, и/или пациентов с насыщением

гемоглобина кислородом менее 95% - с экспозиционной дозой излучения 0,02 мДж/см² на сеанс. При жалобах пациента на непродуктивный кашель и/или боль в грудной клетке, связанную с дыханием и кашлем, после облучения с частотой 600 Гц ведут облучение с частотой 1500 Гц. При жалобах пациента на продуктивный кашель и размере инфильтрата более 1 сегмента легкого, после облучения с частотой 600 Гц ведут облучение с частотой 80 Гц. Экспозиционная доза излучения для каждой частоты составляет $\frac{1}{2}$ от экспозиционной дозы на сеанс. Способ обеспечивает уменьшение выраженности исходных нарушений системной микроциркуляции, уменьшение нежелательных реакций, снижение лучевой нагрузки.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008116308/14, 28.04.2008**

(24) Effective date for property rights:
28.04.2008

(45) Date of publication: **20.12.2009 Bull. 35**

Mail address:
**153012, g.Ivanovo, ul. Nozdrina, 17, kv.21, E.G.
Efimovoj**

(72) Inventor(s):

**Efimova Elena Gennad'evna (RU),
Korablin Pavel Nikolaevich (RU),
Kuz'mina Ekaterina Viktorovna (RU),
Pruger Irina Vladimirovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Efimova Elena Gennad'evna (RU),
Korablin Pavel Nikolaevich (RU),
Kuz'mina Ekaterina Viktorovna (RU),
Pruger Irina Vladimirovna (RU)**

(54) METHOD FOR TREATMENT OF PNEUMONIA

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention is related to medicine, namely to pulmonology. Low-intensity infrared laser radiation of arsenide-gallium nature with frequency of 600 Hz affects zone of projection in thoracic cage of inflammatory infiltrate. At first borders of radiation zone are marked on skin of thoracic cage, then area of radiation zone is identified, as well as duration of radiation. Patients younger than 60 years old without associated diseases, with saturation of haemoglobin with oxygen of 95% and higher with exposure dose of radiation - 0.2 mJ/cm² per session. Patients of 60 years old and older and/or patients having associated disease, and/or patients with saturation of haemoglobin with oxygen below 95% -

with exposure dose of radiation of 0.02 mJ/cm² per session. In case patient complains of unproductive cough and/or pain in thoracic cage related to breathing and coughing, after radiation with frequency of 600 Hz, radiation is carried out with frequency of 1500 Hz. In case patient complains of productive cough, and size of infiltrate is more than 1 segment of lung, after radiation with frequency of 600 Hz, radiation with frequency of 80 Hz is executed. Exposure dose of radiation for each frequency makes 1/2 of exposure dose per session.

EFFECT: method provides for reduced intensity of initial disorders of systematic microcirculation, decreased undesired reactions, lower radiation load.

2 ex

RU 2 3 7 6 0 4 5 C 1

RU 2 3 7 6 0 4 5 C 1

Изобретение относится к медицине, а именно к пульмонологии и физиотерапии, к лечению пневмонии лазерным излучением.

За прототип изобретения взят способ лечения пневмонии путем многократного сеансового транскутанного воздействия низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением арсенид-галлиевой природы на области сосудистого пучка и легких, предполагающий в первый сеанс облучение области проекций на грудную клетку дуги аорты, ствола легочной артерии и воспалительного инфильтрата, а в последующие сеансы - облучение только проекции области поражения легких. Облучение сосудистого пучка проводят слева и справа от грудины во втором межреберье с частотой 80 Гц по 2 минуты с каждой стороны. Воздействие на зону проекции инфильтрата осуществляют по межреберным промежуткам с постоянным перемещением излучателя в пределах зоны с частотой 600 Гц в течение 10 минут в первый сеанс и в течение 12 минут в последующие сеансы. Количество сеансов составляет от 7 до 15 (Лутай А.В., Егорова Л.А. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на состояние легочного кровотока при острой пневмонии. // Деп. в НПО «Союзмединформ» № Д-23936 от 14.02.1994; Лутай А.В., Каплан М.А., Ефимова Е.Г. и др. Лазеротерапия неспецифических болезней органов дыхания. Иваново: ИГМА, 1997. - С.31-32).

Недостатком прототипа является отсутствие возможности корректировать лечение в зависимости от резервных возможностей организма больного. Способ прототипа также не предусматривает учет экспозиционной дозы лазерного излучения, не стандартизирован по экспозиционной дозе излучения, не учитывает особенности воспалительного процесса и исходные геометрические характеристики патологического очага, не позволяет индивидуализировать терапию по продолжительности облучения. Указанные недостатки снижают эффективность лечения пневмонии.

Технический результат направлен на повышение эффективности лечения пневмонии лазерным излучением.

Технический результат достигается тем, что, включая многократное сеансовое транскутанное воздействие низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением арсенид-галлиевой природы с частотой 600 Гц на зону проекции на грудную клетку воспалительного инфильтрата по межреберным промежуткам с постоянным перемещением излучателя в пределах зоны, способ лечения пневмонии предполагает облучение с частотой импульсов, учитывающей клинические особенности заболевания и размеры воспалительного инфильтрата, продолжительностью, устанавливаемой расчетным путем с учетом возраста пациента, наличия сопутствующих заболеваний, насыщения гемоглобина кислородом, продолжительность облучения одной точки в пределах зоны, не превышающей 2 секунды; с общим количеством сеансов на курс лечения - 10.

При жалобах пациента на продуктивный кашель и размере выявляемого при рентгенологическом обследовании воспалительного инфильтрата более 1 сегмента легкого, после облучения зоны с частотой 600 Гц, ее облучают с частотой 80 Гц.

При жалобах пациента на продуктивный кашель и размере выявляемого при рентгенологическом обследовании воспалительного инфильтрата не более 1 сегмента легкого, после облучения зоны с частотой 600 Гц, облучения с другой частотой не проводят.

При жалобах пациента на непродуктивный кашель и/или боль в грудной клетке, связанную с дыханием и кашлем, при любом размере воспалительного инфильтрата,

выявленного при рентгенологическом обследовании, после облучения зоны с частотой 600 Гц, ее облучают с частотой 1500 Гц.

Продолжительность облучения для каждого пациента с каждой частотой рассчитывают по формуле:

$$t = \frac{D \times S}{P \times \tau \times f}$$

где D - экспозиционная доза, Дж/см²;

t - время облучения, с;

10 P - средняя импульсная мощность излучения, Вт;

S - площадь зоны облучения, см²;

f - частота следования импульсов, Гц;

τ - длительность импульса, с.

15 Продолжительность облучения рассчитывают исходя из возраста пациента, наличия или отсутствия сопутствующих заболеваний, насыщения гемоглобина кислородом.

Сопутствующими заболеваниями, наличие которых учитывают при выборе экспозиционной дозы излучения, являются: хроническая обструктивная болезнь легких, сахарный диабет, цирроз печени, застойная сердечная недостаточность, хроническая почечная недостаточность, алкоголизм, наркомания, дистрофия.

25 Для пациентов моложе 60 лет без сопутствующих заболеваний при насыщении гемоглобина кислородом 95% и выше экспозиционная доза лазерного излучения на 1 сеанс на зону облучения должна составлять 0,2 мДж/см², причем при использовании для облучения двух частот (600 и 80 Гц или 600 и 1500 Гц) доза облучения с каждой частотой должна составлять по 0,1 мДж/см², а если 600 Гц является единственной частотой - 0,2 мДж/см².

30 Для пациентов 60 лет и старше и/или для больных, имеющих хотя бы одно из вышеуказанных сопутствующих заболеваний, и/или при насыщении гемоглобина кислородом менее 95% - экспозиционная доза на 1 сеанс на зону облучения снижается до 0,02 мДж/см². Соответственно, при использовании для облучения двух частот (600 и 80 Гц или 600 и 1500 Гц), доза облучения с каждой частотой должна составлять по 0,01 мДж/см², а если 600 Гц является единственной частотой - 0,02 мДж/см².

40 Границы зоны облучения, в которую включают область проекции на грудную клетку воспалительного инфильтрата в легких, отмечают на коже грудной клетки, соответственно рентгенограмме грудной клетки. Копируют зону облучения на прозрачную пленку путем измерения полученного изображения определяют площадь зоны облучения.

Известно, что величина насыщения гемоглобина кислородом отражает резервные возможности организма больного пневмонией. Известно также, что у больных 60 лет и старше, у пациентов, страдающих хронической обструктивной болезнью легких, сахарным диабетом, циррозом печени, алкоголизмом, наркоманией, у лиц, имеющих застойную сердечную недостаточность, хроническую почечную недостаточность, дистрофию, снижены резервные возможности организма. Следовательно, выбор экспозиционной дозы, соответствующей выраженности снижения насыщения гемоглобина кислородом, с учетом наличия сопутствующих заболеваний и возраста пациента, обеспечивает дозировку лазерного излучения в зависимости от резервных возможностей организма, предоставляет возможность корректировать лечение в зависимости от резервных возможностей организма больного.

Фиксированная экспозиционная доза лазерного излучения на 1 сеанс на зону (0,2

или 0,02 мДж/см²) позволяет учитывать лучевую нагрузку на организм больного; введение перемещения излучателя в пределах зоны таким образом, чтобы продолжительность облучения одной точки не превышала 2 секунды обеспечивает профилактику передозировки лазерного излучения, что повышает эффективность лечения лазерным излучением.

Согласно предлагаемому способу больные получают за сеанс определенную экспозиционную дозу лазерного излучения (0,2 или 0,02 мДж/см²), за курс лечения - 10 сеансов, следовательно, предлагаемый способ стандартизован по экспозиционной дозе облучения (сеансовой и курсовой).

Известно, что лазерное излучение низкой интенсивности частотой 80 Гц наиболее эффективно для коррекции нарушений в системе гемостаза и реологических свойств крови, частота 1500 Гц оказывает выраженное обезболивающее действие и имеет влияние на течение рефлекторных процессов, частота 600 Гц обладает наиболее высокой противовоспалительной активностью. Установлено, что при пневмонии в легких и бронхах регистрируется активный воспалительный процесс. Кроме того, пневмония всегда сопровождается нарушениями функционирования системы гемостаза, выраженность которых увеличивается соответственно размеру инфильтрата, а также то, что эффективность лечения и реабилитации больных пневмонией во многом определяется эффективностью коррекции нарушений равновесия свертывающей и противосвертывающей системы. В то же время известно, что в формировании непродуктивного кашля преобладает рефлекторный компонент, а болевой синдром ограничивает глубину дыхания и откашливание мокроты. Следовательно, выбор частоты в предлагаемом способе обеспечивает учет клинических особенностей заболевания и размера инфильтрата, т.е. особенности воспалительного процесса у пациента.

Введение копирования зоны облучения на пленку с последующим измерением площади ее изображения позволяют повысить точность выполнения ограничения по экспозиционной дозе (за счет более точного определения продолжительности облучения легких), следовательно, лучше стандартизовать лечение пневмонии по экспозиционной дозе. Контролируя соответствие зоны облучения, отмеченной на грудной клетке, зоне воспалительного инфильтрата в легких по рентгенограмме, осуществляют регистрацию исходных геометрических характеристик патологического очага, основанную на конкретных индивидуальных медико-биологических показателях для конкретного больного.

Продолжительность облучения, определяемая в соответствии с экспозиционной дозой и площадью зоны облучения, позволяет дифференцировать терапию по продолжительности облучения для каждого больного, т.к. площадь зоны облучения является величиной, индивидуальной для каждого пациента, и экспозиционная доза дифференцируется по величине насыщения гемоглобина, наличию сопутствующих заболеваний и возраста каждого конкретного человека.

Примеры практического осуществления способа.

Больной К., 49 лет. Диагноз: пневмония в нижней доле правого легкого. Хроническая обструктивная болезнь легких средней степени тяжести.

При поступлении больной предъявлял жалобы на периодический кашель со слизисто-гноющей мокротой, одышку смешанного характера при физической нагрузке. При объективном обследовании отмечено усиление голосового дрожания над нижней долей правого легкого, укорочение перкуторного звука в нижне-боковых отделах правого легкого, ослабление дыхания и мелкопузырчатые хрипы в нижней доле

правого легкого. На рентгенограмме грудной клетки: неомогенное затемнение нижней доли правого легкого. Насыщение гемоглобина кислородом 96%.

Кашель у больного продуктивный (с мокротой), размер выявляемого при объективном и рентгенологическом обследовании инфильтрата превышает один сегмент легкого. Поэтому облучать зону проекции на грудную клетку инфильтрата следует сначала с частотой 600 Гц, затем - с частотой 80 Гц.

Возраст больного 49 года (менее 60 лет), насыщение гемоглобина кислородом 96% (более 95%), есть сопутствующее заболевание - хроническая обструктивная болезнь легких, следовательно экспозиционная доза излучения на 1 сеанс - 0,02 мДж/см². Поскольку для облучения будут использованы две частоты, экспозиционная доза для каждой частоты составит $1/2$ экспозиционной дозы за сеанс, т.е. 0,01 мДж/см².

На коже грудной клетке отмечаем границы зоны облучения, в которую включаем область проекции на грудную клетку воспалительного инфильтрата в легких, т.е. нижнюю долю правого легкого.

Определение верхней границы зоны инфильтрата методом тихой перкуссии не представляет трудностей: палец-плексиметр ставят параллельно ожидаемой границе, перкуссию проводят сверху вниз до появления притупления перкуторного звука, обозначение верхней границы инфильтрата в легком ставят на краю пальца, обращенному к здоровой части легкого.

Нижняя граница зоны облучения соответствует нижней границе легкого, которая проходит по задней подмышечной, лопаточной и околопозвоночной линиям по IX, X ребру и остистому отростку XI грудного позвонка. Для обозначения нижней границы зоны облучения проводят линию через точки нижней границы легкого (по околопозвоночной, лопаточной и задней подмышечной линиям).

Внутреннюю границу зоны облучения обозначают линией, которая совпадает с околопозвоночной линией и соединяет верхнюю и нижнюю границы зоны облучения. Наружная граница зоны облучения проводится по задней подмышечной линии, она соединяет верхнюю и нижнюю границы области облучения.

Копируем зону облучения на прозрачную пленку путем измерения полученного изображения определяем площадь зоны облучения. Площадь составляет 216 см².

Больному К. в соответствии с предлагаемым способом назначено ежедневное сеансовое транскутанное облучение низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением арсенид-галлиевой природы с помощью лазерной терапевтической установки «Мустанг-2000» (мощность импульса 5 Вт) зоны проекции на грудную клетку воспалительного инфильтрата площадью 216 см² последовательно с частотой следования импульсов 600 Гц в течение 10 секунд, потом с частотой 80 Гц в течение 1 минуты 17 секунд при постоянном перемещении облучателя в пределах зоны без отрыва от кожи, так, чтобы продолжительность одной точки не превышала 2 секунды. Положение больного - «лежа на животе» с расположением рук впереди туловища за головой, лопатки отведены вверх и в стороны. Положение облучателя - перпендикулярно облучаемой поверхности. Курс лечения включал 10 сеансов облучения лазерным излучением.

Таким образом, продолжительность облучения у пациента К. составила за сеанс 1 минуту 27 секунд (по способу прототипа 10-12 минут), т.е. лучевая нагрузка на организм больного уменьшилась.

Больной В., 33 г. Диагноз: пневмония в S_{8,9} правого легкого. Сопутствующих заболеваний (хронической обструктивной болезни легких, сахарного диабета, цирроза

печени, алкоголизма, наркомании, застойной сердечной недостаточности, хронической почечной недостаточности, дистрофии) нет.

При поступлении больной предъявлял жалобы на периодический кашель со слизисто-гноющей мокротой, одышку при физической нагрузке. На рентгенограмме грудной клетки выявлено неомогенное затемнение $S_{8,9}$ правого легкого. Насыщение гемоглобина кислородом 98%.

Кашель у больного продуктивный (с мокротой), размер выявляемого при обследовании инфильтрата превышает один сегмент легкого. Поэтому облучать зону проекции на грудную клетку инфильтрата следует сначала с частотой 600 Гц, затем - с частотой 80 Гц.

Возраст больного 33 года (менее 60 лет), сопутствующих заболеваний нет, насыщение гемоглобина кислородом 98% (более 95%), следовательно, экспозиционная доза излучения на 1 сеанс - 0,2 мДж/см². Поскольку для облучения будут использованы две частоты, экспозиционная доза для каждой частоты составит 1/2 экспозиционной дозы за сеанс, т.е. 0,1 мДж/см².

На коже грудной клетке отмечаем границы зоны облучения, в которую включаем область проекции на грудную клетку воспалительного инфильтрата в легких, т.е. $S_{8,9}$ правого легкого.

Определение границ зоны инфильтрата не представляет трудностей. Копируют зону облучения на прозрачную пленку путем измерения полученного изображения определяют площадь зоны облучения. Площадь составляет 32 см².

Больному В. в соответствии с предлагаемым способом назначено ежедневное сеансовое транскутанное облучение низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением арсенид-галлиевой природы с помощью лазерной терапевтической установки «Мустанг-2000», мощность импульса 5 Вт зоны проекции на грудную клетку воспалительного инфильтрата площадью 32 см² последовательно с частотой следования импульсов 600 Гц в течение 15 секунд, потом с частотой 80 Гц в течение 1 минуты 54 секунд при постоянном перемещении облучателя в пределах зоны без отрыва от кожи, так, чтобы продолжительность одной точки не превышала 2 секунды. Положение больного - «лежа на животе» с расположением рук впереди туловища за головой, лопатки отведены вверх и в стороны. Положение облучателя - перпендикулярно облучаемой поверхности. Курс лечения включал 10 сеансов облучения лазерным излучением.

Таким образом, продолжительность облучения у пациента В. составила за сеанс 2 минуты 9 секунд (по способу прототипа 10-12 минут), т.е. лучевая нагрузка на организм больного уменьшилась.

Лечение больных пневмонией по способу прототипа (67 чел) обеспечивает нормализацию температуры тела на 4,26±0,39 день, исчезновение влажных хрипов в легких - на 5,54±0,48 день, сухих хрипов - на 6,72±0,53 день стационарного лечения, а при лечении по предлагаемому способу (69 чел) - нормализацию температуры тела на 2,59±0,28 день, исчезновение влажных хрипов - на 3,35±0,21 день, сухих хрипов - на 5,52±0,38 день стационарного лечения.

Лечение пневмонии по способу прототипа (27 чел) обеспечивает также уменьшение одышки по шкале Борга с тяжелой (5,99±0,54 балла) до умеренной (3,72±0,31 балла), а лечение по предлагаемому способу (29 чел) - с тяжелой (6,02±0,37 балла) до легкой (2,84±0,29 балла). По данным лазерной доплеровской флоуметрии, лечение больных по способу прототипа способствует уменьшению выраженности исходных нарушений

5 системной микроциркуляции (по гиперемическому типу) у больных пневмонией без
сопутствующих заболеваний и утяжелению нарушений системной микроциркуляции
(формированию стазического типа нарушений, утяжелению эндотелиальной и
вегетативной дисфункции) у пациентов, у которых пневмония развилась на фоне
10 гипертонической болезни II стадии или хронической обструктивной болезни легких
средней тяжести. Лечение больных по способу прототипа, в том числе с
сопутствующими заболеваниями, способствует восстановлению
нормоциркуляторного типа микроциркуляции у 93,1% пациентов. После курса лечения
15 по способу прототипа остаточные изменения в легких на контрольной
рентгенограмме выявлялись у 11,1% больных, после лечения по предлагаемому
способу - у 6,9% пациентов, т.е. в 1,6 раза реже. Следовательно, лечение по
предлагаемому способу повышает эффективность лечения больных пневмонией,
уменьшает число нежелательных реакций (нарушения системной микроциркуляции по
стазическому типу).

Лечение по предлагаемому способу снижает лучевую нагрузку на организм
пациентов, особенно значительно - при небольших размерах воспалительного
инфильтрата в легком (\approx в 60 раз) и при наличии сопутствующих заболеваний (\approx в 25
20 раз).

Таким образом, предлагаемый способ, включающий многократное сеансовое
транскутанное воздействие низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением
арсенид-галлиевой природы на зону проекции на грудную клетку воспалительного
инфильтрата по межреберным промежуткам с постоянным перемещением излучателя
25 в пределах зоны, предполагающий облучение с частотой импульсов, учитывающей
особенности воспалительного процесса у пациента, и экспозиционной дозой,
учитывающей резервные возможности организма больного и исходные
геометрические характеристики патологического очага, стандартизованный по
30 экспозиционной дозе, позволяющий индивидуализировать терапию по
продолжительности облучения, повышает эффективность лечения пневмонии за счет
уменьшения сроков исчезновения клинических симптомов заболевания, тяжести
одышки, восстановления системной микроциркуляции и легочной ткани в зоне
воспаления у большего числа больных.

35 Преимуществом изобретения по отношению к прототипу является повышение
эффективности лечения пневмонии и снижение лучевой нагрузки на организм.

Использование изобретения будет способствовать снижению продолжительности
временной нетрудоспособности, повышению качества реабилитации больных.

40 Формула изобретения

Способ лечения пневмонии, включающий многократное сеансовое транскутанное
воздействие низкоинтенсивным инфракрасным лазерным излучением
арсенид-галлиевой природы с частотой 600 Гц на зону проекции на грудную клетку
45 воспалительного инфильтрата, отличающийся тем, что на коже грудной клетки
сначала отмечают границы зоны облучения, потом определяют площадь зоны
облучения и продолжительность облучения, затем облучают пациентов моложе 60 лет
без сопутствующих заболеваний, при насыщении гемоглобина кислородом 95% и
50 выше с экспозиционной дозой излучения $0,2 \text{ мДж/см}^2$ на сеанс, а пациентов 60 лет и
старше и/или больных, имеющих сопутствующее заболевание, и/или пациентов с
насыщением гемоглобина кислородом менее 95% - с экспозиционной дозой
излучения $0,02 \text{ мДж/см}^2$ на сеанс, причем при жалобах пациента на непродуктивный

кашель и/или боль в грудной клетке, связанную с дыханием и кашлем, после
облучения с частотой 600 Гц ведут облучение с частотой 1500 Гц, а при жалобах
пациента на продуктивный кашель и размере инфильтрата более 1 сегмента легкого,
5 после облучения с частотой 600 Гц ведут облучение с частотой 80 Гц, при этом
экспозиционная доза излучения для каждой частоты составляет $\frac{1}{2}$ от экспозиционной
дозы на сеанс.

10

15

20

25

30

35

40

45

50