**Характеристика лазеротерапии:**

Лазеротерапия - это использование в медицинских целях оптического излучения, источником которого является лазер. Медицинские лазеры - это приборы, которые сконструированы с использованием принципа усиления оптического излучения за счет индуцированного испускания квантов. Использование данных принципов позволяет получать лазерное излучение с определенной длиной волны, одинаковой когерентностью (фазой излучения фотонов), малой расходимостью пучка и фиксированным направлением векторов электромагнитного поля в пространстве (поляризацией).

Показания:

Лазеротерапия может применяться с лечебной целью:

* при наличии острых и хронических воспалительных процессов различной локализации, воспалительных (включая инфекционные) послеоперационных осложнений, травм;
* в случае отравлений (экзотоксикозов) и эндотоксикозов в силу самотических заболеваний (при эндотоксикозах в стадиях декомпенсации или неполной компенсации использовать следует в сочетании с методиками экстракорпоральной гемокоррекции);
* при тромбоблитерирующих заболеваниях артерий конечностей (при облитерирующем атеросклерозе и эндартериитах); при острых и хронических тромбофлебитах и флеботромбозах;
* может быть показана лазеротерапия в случае хронической ишемической болезни сердца, при цереброваскулярной недостаточности, заболеваниях лимфатических сосудов (при приобретенном лимфостазе);
* при иммунодефицитных состояниях, оперативных вмешательствах, травмах, СПИДе;
* при аутоиммунных заболеваниях (в том числе при бронхиальной астме, тиреотоксикозе, тиреоидите Хашимото, первичной микседеме, в случае ревматоидного артрита, неспецифического язвенного колита и т. д.), сывороточной болезни, при наличии лекарственной аллергии или других видов аллергических состояний; при нейродермите, псориазе, дерматозах;
* может применяться при остром или хроническом панкреатите (для снижения протеолитической и липолитической активности крови);
* от язвенной болезни ЖКТ и гастродуодените; при сахарном диабете, синдроме склерокистозных яичников;
* в случае ожогов, трофических язв, замедленных заживлений ран и консолидации переломов;
* от вирусных гепатитов, герпеса, кандидоза, хламидиоза, микоплазмоза.

Лазератерапия может применяться с профилактической целью. Это может быть профилактика:

* осложнений после операции (тромбоэмболических, инфекционных и т. д.),
* осложнений после получения травм, инфекционных осложнений у больных гемобластозами.
* рецидивов язвенной болезни ЖКТ, псориаза, нейродермита, обострений астматического процесса.
* лучевых реакций при проведении лучевой терапии, профилактики иммунодепрессивных состояний при терапии онкопатологии при помощи лучевой и цитостатической терапии.

Применение лазератерапии в целях оздоровления заключается в предупреждении сезонных простудных заболеваний, при реабилитации после тяжелых заболеваний, а также перенесенных травм или операций.

При гиперлипидемии. Может применяться как профилактическое средство у работников, чей труд связан с профессиональными тяжелыми условиями, например, рентгеновское или другие виды облучений. Применение у спортсменов заключается в оптимизации восстановительного периода после тяжелых тренировок и соревнований, а также для повышения выносливости перед соревнованиями.

Противопоказания:

Назначение лазеротерапии как лечебной процедуры может делать только лечащий врач. При этом необходимо проведение предварительного обследования, также следует учитывать общее состояние пациента.

Существуют абсолютные и относительные противопоказания для проведения лазеротерапии.

* Категорически запрещена лазеротерапия пациентам с наличием каких-либо нарушений кроветворения, а также состава крови, страдающим кровотечениями, при всевозможных нарушениях свертываемости крови.
* Относительными противопоказаниями к лазеротерапии являются сердечнососудистые заболевания в стадии декомпенсации, с оценкой тяжести заболевания и общего состояния здоровья.
* Лазеротерапия не показана при церебральном атеросклерозе, который сопровождается серьезными нарушениями мозгового кровотока, а также при ОНМК.
* Противопоказанием для применения лазеротерапии может являться нарушение функций органов дыхания, а также болезни легких, печеночная и почечная недостаточность в фазе декомпенсации, наличие онкологического заболевания, туберкулез легких.
* Противопоказан метод для беременных женщин.

**Методика применения:**

Чаще всего используется излучение красного и инфракрасного диапазонов, генерирующееся в непрерывном или импульсном режиме. Частота равна от 10 до 5000 Гц. Выходная мощность лазерного излучения может достигать 60 мВт. В клинической практике проводят лазерное воздействие на очаг поражения и расположенные рядом ткани, рефлексогенно - сегментарные зоны (при помощи расфокусированного луча), а также на места проекции на кожу пораженного органа, двигательных нервов, задних корешков и биологически активных точек (так называемый метод лазеропунктуры).

При лазеропунктуре излучатель устанавливается непосредственно на кожу или слизистые оболочки. Также выделяют лабильную и стабильную методики лазеротерапии. При стабильной методике терапия осуществляется без перемещения излучателя, находящегося в фиксированном (чаще всего контактно) положении на протяжении всего сеанса. В случае лабильной методики излучатель перемещают по полям, на которые делят облучаемую зону. В течение одной процедуры происходит облучение одновременно 3-5 полей, а их совокупная площадь не должна превышать 350 квадратных сантиметров. Также возможно перемещать излучатель по спирали к центру с небольшой скоростью, захватывая здоровые участки кожи на 3-5 см по периметру патологического очага.

**Лечебные эффекты:**

Основными лечебными эффектами лазеротерапии являются коррекция клеточного и гуморального иммунитета, повышение защитных свойств организма, происходит улучшение микроциркуляции и реологических свойств крови, а также гемостатического потенциала крови, регулируется кислотно-щелочное состояние крови, повышается антиоксидантная активность организме, нормализуется протеолитическая активность крови, стимулируется гемопоэз.

Лазеротерапия способствует стимуляции внутриклеточных систем репарации ДНК при лучевой болезни, нормализует обменные процессы организма (белковый, липидный, углеводный и энергетический обмен), а также стимулирует регенерацию; обладает противовоспалительным, дезинтоксикационным, антиаллергическим, сосудорасширяющим действием.

Лазерное излучение способно проникать в ткани на различную глубину. Энергия лазерного излучения способствует повышению окислительно-восстановительных процессов, потребления тканями кислорода, стимулирует трофические и регенераторные процессы. При этом происходит улучшение процессов кровоснабжения тканей, повышение клеточного иммунитета.

Лазерное излучение способно оказывать бактериостатический, противовоспалительный, рассасывающий эффекты, усиливать процессы регенерации костной ткани. Лазеротерапия способствует активизации кровоснабжения головного мозга, ускорению регенерации нерва, а также улучшает трофику хрящевой ткани, снижает свертываемость крови, оказывает болеутоляющий, гипотензивный эффекты.

В процессе облучения, в тканях происходят изменения локального кровотока, увеличивается межкапиллярная проницаемость эндотелия сосудов. При лазерном облучении пограничных с очагом воспаления тканей или краев раны происходит стимуляция фибробластов и формируется грануляционная ткань, уменьшается импульсная активность нервных окончаний С-афферентов, что приводит к понижению болевой чувствительности (за счет афферентного блока на периферии), а также возбудимости нервных волокон кожи.

В результате продолжительного воздействия лазерного излучения происходит активация нейроплазматического тока, что в свою очередь приводит к восстановлению возбудимости нервных проводников. Лазеротерапия способствует усилению деятельности органов и систем, ответственных за иммунитет, активизирует клеточный и гуморальный иммунитет.

Также отмечалось сильное бактерицидное, обезболивающее, рассасывающее действие синего света.

Не следует заниматься самолечением при помощи физиопроцедур. Перед использованием лазеротерапии нужно обратиться к лечащему врачу или иному специалисту здравоохранения.

**Охрана труда при выполнении физиопроцедуры – лазеротерапии:**

Только сертифицированный персонал может быть допущен к работе с лазером. Необходимо постоянно помнить, что лазерное устройство излучает световой пучок высокой мощности, способный причинить повреждение на расстоянии. В связи с этим, с лазерным устройством требуется обращаться как с огнестрельным оружием. Пучок лазерных лучей должен быть направлен только на операционное поле. Никогда нельзя направлять лазер на случайные объекты.

Перед включением лазера весь персонал, находящийся в помещении, где работает лазерное устройство, должен быть предупрежден о соблюдении основных мер безопасности при работе с лазером, включая защиту органов зрения. Все работающие в помещении, где проводится лазерная терапия, должны носить защитные средства для глаз в течение всего сеанса лазеротерапии.

Перед включением одного из режимов работы лазера необходимо убедиться в том, что комната подготовлена к сеансу работы лазера, и все лишние предметы убраны в безопасное место. Наиболее распространенная ошибка при использовании лазера это случайное воспламенение драпировок и других текстильных материалов.

Перед включением лазера в режим готовности, манипулятор должен находиться в руках квалифицированного оператора, и быть направлен соответственно требованиям безопасности.

Прежде всего, лазерное излучение действует на те органы, с которыми возможен непосредственный контакт - глаза, кожа, слизистые. При этом наибольшей чувствительностью обладают глаза, повреждение которых возможно при малых дозах, измеряемых в микро - и миллиджоулях. Доказано, что попадание в глаз как прямого, так и отраженного или рассеянного лазерного излучения достаточной интенсивности может привести к развитию патологических изменений в разных тканях глаза, вплоть до тяжелых ожогов. При этом важное значение имеет длина волны.

Воздействие на глаз зависит от цвета сетчатки, диаметра зрачка, функционального состояния хрусталика, фокусирующего лазерное излучение на сетчатке.

Оптическая система глаза фокусирует на сетчатке лазерное излучение в диапазоне 0,4-1,4 мкм, что приводит к локальному повышению на ней плотности излучения по сравнению с падающей более чем в 10 раз. С увеличением длины волны излучения резко возрастает поглощающая способность роговицы, хрусталика, что может привести к отеку роговицы, радужной оболочки, деструкции стекловидного тела. При умеренном повреждении эти ткани могут восстанавливаться. Но если плотность и дозы превышают пороговые, наблюдаются ожоги, сопровождающиеся рубцеванием тканей.

Степень поражения глаза зависит от угла падения лазерного луча. Если его направление совпадает с осью зрения, луч фокусируется на желтом пятне, а поэтому зрение теряется почти полностью.

Кожный покров является первой линией защиты организма от повреждающих факторов лазерного излучения. Отражательная способность кожи определяется длиной волны излучения и степенью ее пигментации. В видимом диапазоне около 30% энергии падающего на кожу лазерного излучения отражается, около 45% - поглощается на глубине 1-1,5 мм, до соединительной ткани проникает менее 5% падающего излучения.

В других диапазонах кожа обладает меньшей отражательной способностью. Чем она темнее, тем глубже в ткань проникает лазерное излучение, что вызывает ожоги кожи.

Помимо указанных, отмечаются определенные изменения со стороны нервной и сердечно-сосудистой системы, которые проявляются симптомокомплексом, характерным для астеновегетативного синдрома. Причем он считается профессиональной патологией для лиц, работающих в условиях отраженного и рассеянного лазерного излучения, являясь следствием раздражения зрительного анализатора путем рефлекторного воздействия на гипоталамус и средний мозг.

Отмечаются также изменения гематологических показателей и ряда обменных процессов у работающих с лазером, особенно в красной крови и системе свертывания крови.

Таким образом, при работе с лазерной аппаратурой необходима организация надежной защиты, как от лазерного излучения, так и от других вредных факторов, сопутствующих ее эксплуатации. Кроме того, необходимо обеспечить надежное управление лазерной аппаратурой во избежание неконтролируемого воздействия излучения, способного вызвать у облучаемого животного нежелательные последствия. Это предполагает, прежде всего, установление безопасных для оператора уровней облучения.

Защитно-профилактические мероприятия, применяемые в процессе эксплуатации лазеров, делятся на индивидуальные и коллективные, а последние - на организационные и технические. Индивидуальные включают средства защиты глаз, кожи и слизистых оболочек. Для предохранения глаз рекомендованы специальные очки, имеющие высокую поглощающую способность света с длиной волны, излучаемой прибором, и в то же время являющиеся достаточно прозрачными в остальных областях видимого спектра. Они плотно прилегают к коже лица, в связи, с чем не пропускают бокового отраженного излучения, легки и удобны в работе.

В настоящее время созданы светофильтры из стекла и пластиков для защитных очков, надежно предохраняющие от излучения большинства лазеров.

Защиту кожи обеспечивают халат или костюм из плотной, хорошо поглощающей свет ткани темно-синего или темно-зеленого цвета, перчатки из такого же материала или черной кожи. Допускается работа в обычных медицинских халатах и резиновых перчатках при соблюдении элементарных правил предосторожности, направленных на недопущение попадания прямого или отраженного через зеркало излучения на кожу. Для защиты слизистых рта и носа при работе с лазерным скальпелем используют маску из марли в 3-4 слоя.

Категорически запрещается смотреть на прямой или зеркальный отраженный луч, а также наводить его незащищенным глазом.



На дверях кабинета, где проводятся процедуры, необходимо разместить знак лазерной опасности по ГОСТ Р 50723-94. Знак и окантовка черные, фон желтый.

Помещения должны иметь необходимые средства предотвращения пожара и противопожарной защиты.

Людей, работающих постоянно с лазерами, следует подвергать профилактическим осмотрам не реже чем 2 раза в год. Стены, потолки, окна, столы, полы и другие предметы в лаборатории, где работают с лазерной техникой, окрашивают в темные тона. Следует обеспечить безопасность включения, хорошую изоляцию лазерных установок. Персонал, обслуживающий лазерные установки, должен быть обучен, проинструктирован и строго выполнять как общие правила обслуживания электроустановок, так и специфические правила работы с лазерной аппаратурой. Таким образом, при работе с оптическими квантовыми генераторами меры защиты человека должны преследовать следующие цели:

- предохранение глаз от прямого и отраженного излучения;

- предохранение кожи и слизистых от прямого воздействия;

- предотвращение загрязнения помещений дымом, копотью, обгоревшими тканями;

- предупреждение контакта появившихся вредных примесей (дым, копоть) с кожей и слизистыми оболочками, попадания их в дыхательные пути и ЖКТ;

- соблюдение правил техники безопасности во избежание электротравм.

На рабочем месте необходимо иметь инструкцию по технике безопасности для работающих на лазерном аппарате, аптечку и инструкцию по оказанию первой помощи пострадавшему.