

**Гигиена труда медицинских  
работников при  
использовании лазеров и в  
барокамерах**

# Гигиена труда при работе с лазерами

**Лазер** или оптический квантовый генератор (ОКГ) – техническое устройство, испускающее в виде направленного пучка электромагнитное излучение в диапазоне волн от 0,2 до 1000 мкм.

Области применения лазера:

- Хирургия (для рассечения тканей)
- Офтальмология, онкология, дерматология (для коагуляции тканей)
- Физиотерапия (для биостимуляции)



# Неблагоприятные факторы при работе с лазерами

- ✓ Лазерное излучение (ультрафиолетовое, электромагнитное, ионизирующее)
- ✓ Световое излучение
- ✓ Газы, аэрозоли
- ✓ Интенсивный шум
- ✓ Высокое электрическое напряжение
- ✓ Зрительное напряжение
- ✓ Нервно-эмоциональное напряжение



# Лазерное излучение

## Действие на организм

- **термическое** (происходит быстрый нагрев и мгновенное вскипание жидких сред, что приводит к механическому повреждению тканей).
- **нетермическое действие** (происходит быстрый нагрев и мгновенное вскипание жидких сред, что приводит к механическому повреждению тканей).



# Возможные последствия действия лазерного излучения

- **Первичные эффекты**
- ✓ поражение органа зрения (от небольшой гиперемии кожи век до повреждения сетчатки)
- ✓ поражения кожи (от небольшой гиперемии до некроза)
- **Вторичные эффекты** – неспецифические изменения возникающие в организме на облучение, изменения со стороны ЦНС, ССС, угнетение функции органа слуха, сужение полей зрения, нарушение обмена веществ и картины периферической крови.

## **Световое излучение**

Световая энергия от импульсных ламп накаливания может оказать неблагоприятное влияние на функцию зрительного анализатора. Спектр излучения лучей содержит длинноволновые УФ-лучи.

## **Газы, аэрозоли**

Дым, копоть, различные клеточные элементы, обгоревшие части тканей, озон, оксиды азота, углерода, свинец, ртуть и др.

## **Интенсивный шум**

Шум, возникающий в момент работы и настройки некоторых лазеров, может достигать 120 дБ.



# **Высокое электрическое напряжение**

Работы с лазерами могут быть связаны с опасностью взрыва и электротравмы.

# **Зрительное напряжение**

При недостаточной освещенности рабочих мест может наступить утомление органа зрения. В условиях низкой освещенности, биологический эффект от воздействия излучений лазера на сетчатку усиливается, т.к. при этом площадь зрачка глаза и чувствительность сетчатки будут существенно увеличиваться.

# **Нервно-эмоциональное напряжение**

Большое количество предупредительных сигналов, звуковых импульсов нарушает ритм работы и может приводить к значительным нервно-эмоциональному напряжению.

# Меры защиты работающих

- Рациональное размещение и планировка кабинетов в которых работает лазер  
(полное исключение возможности случайного повреждение лазерным излучением как работающих, так и посторонних).
- Рациональное размещение лазерной аппаратуры.
- Правильная отделка помещений.  
(отсутствие в помещении зеркальных поверхностей, стены, потолок и пол темного цвета, окна зашторены непросвечивающим материалом).
- Экранирование пучка лазера  
(использование световодов, защитных экранов).



- Использование индивидуальных средств защиты (халаты, костюмы из плотного светопоглощающего материала темно-синего или темно-зеленого цвета, перчатки из замши и кожи, очки, щитки, маски).
- Обеспечение оптимального микроклимата (естественная и искусственная вентиляция; кратность воздухообмена 10 раз в час).
- Борьба с вредными химическими веществами.
- Обеспечение оптимальной освещенности (не менее 500 люкс).
- Проведение предварительных и периодических медицинских осмотров.
- Контроль за уровнями излучения и оценка соответствия ПДУ.
- Гигиеническое нормирование.

# Гигиена труда при работе в барокамерах

Метод гипербарической оксигенации (применение кислорода под повышенным давлением) используется в хирургии, терапии, акушерстве, при лечении анаэробной инфекции, местных воспалительных процессах.

Виды барокамер:

- Хирургические
- Терапевтические
- Исследовательские

# Неблагоприятные факторы при работе в барокамерах

- **Повышенное атмосферное давление**
- **Неблагоприятный микроклимат**
- **Интенсивный шум**
- **Замкнутое пространство**
- **Нервно-эмоциональное напряжение**



# Повышенное атмосферное давление

Повышенное барометрическое давление - повышенное давление газов, входящих в состав газовой смеси. Ведущим компонентом в ней является азот.

При работе в барокамере выделяют три этапа:

## 1. **Компрессия** (повышение давления)

Последствия 

Явления дисбаризма (ушные, синусовые и зубные боли, боли в пазухах, метеоризм). Наблюдаются чаще у лиц с заболеваниями ЛОР- органов.



## 2. Работа под повышенным давлением

Последствия →

Применяемые в лечебных барокамерах уровни давления сжатого воздуха составляет до 3 атмосфер и является донаркотическими. Однако скученность персонала, небольшой объем камер, неудовлетворительная вентиляция могут стимулировать проявление азотного наркоза.

У отдельных работающих проявляется склонность к веселью, беспричинному смеху, болтливости.



Выявлено замедление скорости машинописной работы, увеличение латентных периодов двигательных реакций на различные раздражители, снижения объема и устойчивости внимания при выполнении корректурной пробы, ухудшении способности к точной оценки временных интервалов. Установлены отчетливые сдвиги в показателях центральной и органной гемодинамики - урежается ЧСС, уменьшается сердечный выброс, констатированы изменения в ЭКГ.

В изменениях функционального состояния системы кровообращения ведущая роль, по мнению ряда авторов, принадлежит повышенному парциальному давлению кислорода. Величина допустимого содержания кислорода должна быть не более 25%.



### 3. Декомпрессия (снижение давления)

Последствия →

Декомпрессионные расстройства редки, чаще у анестезиологов в связи с ухудшением элиминации азота из организма из-за позы «сидя».



# Неблагоприятный микроклимат

Температура воздуха в барокамерах в период компрессии может повышаться до 29 °С (иногда до 32° С), в дальнейшем снижается до 26-27 °С, в период декомпрессии падает до 15 °С (иногда до 12 °С).

Относительная влажность воздуха колеблется от 45-90%, достигая максимума в период декомпрессии.

# Интенсивный шум

Основные источники шума - компрессионные установки, кондиционеры и система вентиляции. Декомпрессия может сопровождаться повышением уровня звукового давления.





# Меры защиты работающих

- Правильный режим компрессии.
- Выдержка времени на лечебный сеанс - 60 минут или на операцию 90 минут.
- Правильная декомпрессия (давление спускаем медленно).
- После выхода из барокамеры персонал должен находиться на работе в течении 2 часов. В это время принимают горячий душ и горячее питание, чай. Полное освобождение организма от азота наступает через 24 часа. Повторный заход в барокамеру разрешается через 36 часов.
- Создание оптимального микроклимата.  
(Кондиционирование воздуха. Температура - 22°C, влажность воздуха - 55-75%).



- Осуществление пожарных мероприятий.  
(Вся аппаратура должна иметь взрывобезопасное исполнение, краски и отделочные материалы не должны обладать способностью к самовозгоранию).
- Борьба с шумом должна проводиться на этапах проектирования и строительства барокамер.
- Проведение профилактических медосмотров (предварительные и периодические). Перед заходом в барокамеру проводится осмотр врачом барофизиологом.