

Фототерапия



Фототерапия- применение оптического
излучения с лечебной и
профилактической целями



Шкала электромагнитного излучения оптического диапазона

	Вид излучения	Длина волны, нм
	Инфракрасное	
	дальнее (длинноволновое)	1500-400000
	ближнее (коротковолновое)	760-1500
	Видимое	
	красное	620-760
	оранжевое	585-620
	желтое	575-585
	зеленое	510-575
	голубое	480-510
	синее	450-480
	фиолетовое	400-450
	Ультрафиолетовое	
	длинноволновое	320-400
	средневолновое	275-320
	коротковолновое	180-275

Глубина проникновения оптического излучения



Классификация методов фототерапии

ИК-облучение

Хромотерапия

- Селективная хромотерапия
- Неселективная хромотерапия

УФ-облучение

- Длинноволновое
- Средневолновое
- Коротковолновое

Фотобиологические процессы — это процессы, которые начинаются с поглощения квантов света биологически функциональными молекулами и заканчиваются соответствующей физиологической реакцией в организме или тканях.

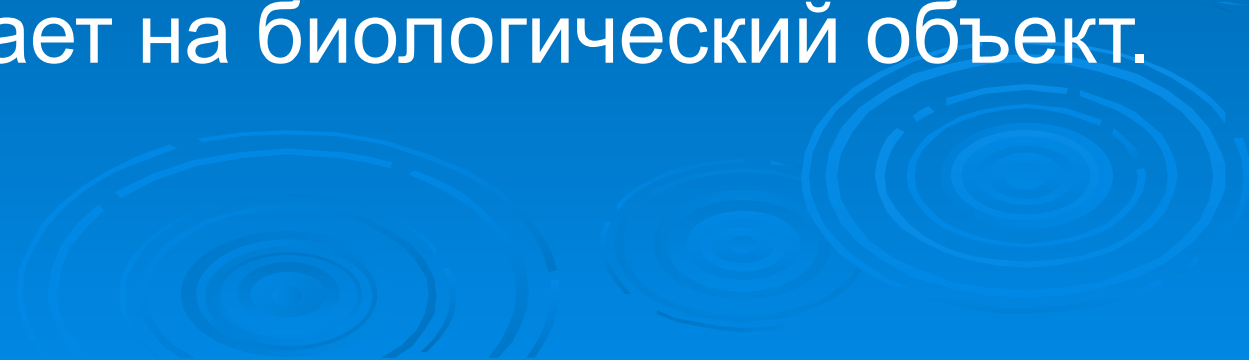


Стадии фотобиологических процессов:

- поглощение квантов света;
- внутримолекулярные процессы обмена энергии (фотофизические процессы);
- межмолекулярные процессы переноса энергии возбужденного состояния;
- первичный фотохимический акт; причем варианты таких актов могут быть многообразными; общим для них является то, что получающиеся продукты, как правило, свободные радикалы;
- заканчивающиеся образованием стабильных фотопродуктов (темновые реакции);
- биохимические реакции с участием фотопродуктов;
- физиологический отклик тканей или организма на световое воздействие.

Закон Гротгуса-Дрейпера

Биологически значимый эффект
вызывается электромагнитным
излучением, которое способно
поглощаться молекулами живого
организма, фоторецепторами мембран и
цитоплазмы клеток. Чем больше энергия
ЭМИ, тем более выраженное действие
оно оказывает на биологический объект.



Инфракрасное облучение

Инфракрасное облучение – это применение с лечебной и профилактической целью инфракрасного излучения (760-40000 нм).



Характеристика ик-гиперемии

- Возникает в процессе облучения
- Границы не четкие
- Механизм развития рефлексорный
- Исчезает через некоторое время после окончания воздействия



Лечебные эффекты:

- сосудорасширяющий;
- метаболический;
- антиспастический;
- репаративно-регенеративный;
- гипоанальгетический



Показания:

- подострые и хронические негнойные воспалительные заболевания внутренних органов;
- ожоги и отморожения I-II ст;
- вялозаживающие раны и язвы;
- заболевания периферической нервной системы с болевым синдромом (миозит, невралгия);
- последствия травм костно-мышечной системы.
- ИК-облучение используется при следующих основных синдромах:
 - болевом (спастического характера);
 - воспалительном (фаза регенерации);
 - дискинетическом (спастическом);
 - дистрофическом;

Противопоказания:

- Общие противопоказания для физиотерапии и специфические для ИК -облучения.
- Острая фаза воспалительных и гнойных заболеваний;
- недостаточность мозгового кровообращения;
- вегетативные дисфункции;
- отек в области предполагаемого воздействия;
- атонический синдром;
- неопластический синдром;
- гипотензивный синдром.

Аппаратура



Облучение при помощи лампы «Солюкс»



Хромотерапия

Хромотерапия – лечебное и профилактическое применение излучения видимого участка спектра. Видимым называется излучение, вызывающее специфическое (адекватное) раздражение органа зрения. Видимая часть спектра охватывает область от 400 нм до 760 нм.

Виды хромотерапии

- Неселективная хромотерапия — это применение с лечебной и профилактической целями интегрального видимого света.
- Селективная хромотерапия — это использование с лечебной и профилактической целями отдельных участков спектра видимого излучения или определенного сочетания нескольких его участков.

Лечебные эффекты неселективной хромотерапии:

- психоэмоциональный;
- метаболический;
- тонизирующий.



Показания к селективной хромотерапии:

- переутомление (психастения);
- световое голодание (профессиональное или сезонное)
- неврозы;
- расстройства сна;



Неселективная хромотерапия



Лечебные эффекты селективной хромотерапии

- психоэмоциональный;
- гипобилирубинемический;
- метаболический;
- тонизирующий.



Показания :

- переутомление (психастения);
- световое голодание (профессиональное или сезонное)
- неврозы;
- расстройства сна;
- вялозаживающие раны;
- гемолитическая болезнь новорожденных;

Противопоказания для селективной и неселективной хромотерапии:

- общие противопоказания для физиотерапии;
 - светобоязнь (фотоофтальмия);
 - прием фотосенсибилизирующих препаратов;
 - фотоэритема.
- 

Аппаратура для неселективной хромотерапии



ФОТОТИПЫ КОЖИ

- Кельтский – рыжеватые или светлые волосы, белая кожа, веснушки и светлые глаза. (По – настоящему не загорает, сгорает за 5-10 минут.)
- Нордический – волосы от светлых до русых, светлая кожа, серые или зеленые глаза. (Загорает слабо, сгорает за 10-20 минут)
- Среднеевропейский – волосы от русых до каштановых, карие глаза и смуглая кожа. (Загорает хорошо, ожег возможен, через 20-30 минут)
- Южноевропейский – волосы от каштановых до черных, очень темные глаза, смуглая кожа. (Загорает легко, ожег возможен через 30-40 минут)

Гарвардская классификация типов КОЖИ

- I тип - эритема, без пигментации;
- II тип - эритема, а затем пигментация слабой степени выраженности;
- III тип - иногда проявляется эритема, а затем легкая пигментация;
- IV тип - пигментация без предшествующей эритемы;
- V тип - пигментированная кожа;
- VI тип - черная кожа.

Классификация типов кожи (1981 г.) :

- тип кожи А - эритема без пигментации;
- тип кожи Б - эритема с последующей пигментацией;
- тип кожи В - пигментация без эритемы.

Ультрафиолетовое облучение

Ультрафиолетовое облучение – это использование в лечебных и профилактических целях ультрафиолетового излучения.



Спектр уф-излучения

1. УФ-А (ДУФ) с длиной волны от 400 до 320 нм
 - УФ-А-1 (UVA I - длинные) 400-340 нм,
 - УФ-А-II (UVA II - короткие) 340-320 нм
2. УФ-В (СУФ) с длиной волны от 320 до 280 нм,
3. УФ-С (КУФ) с длиной волны от 280 до 100 нм.

Процессы вызываемые УФО на молекулярном уровне

- **Фотолиз** (разрушение ковалентных связей в молекулах белков и нуклеиновых кислот),
- **Фотоизомеризация** (под влиянием ультрафиолетового излучения урокановая кислота переходит в свой оптический изомер),
- **Фотооксидация** (усиливается перекисное окисление липидов, образуются биорадикалы),
- **Фотобиосинтез** (образование более сложных биологических молекул, например синтез витамина Д).

Факторы изменяющие чувствительность к УФО

Повышение чувствительности	Понижение чувствительности
Лекарственные средства	
Сульфаниламидные препараты Препараты фторхинолонового ряда Метронидазол Тетрациклин Йод Мочегонные (фуросемид, гипотиазид) Витамины группы В НПВС Гормональные контрацептивы	Кальций Тиосульфат натрия Инсулин Витамин Е
Заболевания	
Подагра Заболевания печени и желчевыводящих путей Аддисонова болезнь Гипертиреоз Пеллагра Фотодерматозы	Острые инф. заболевания ЖКТ Рожистое воспаление Газовая гангрена Общее истощение Длительные нагноительные процессы (хр. инф. интоксикация)

Длинноволновое ультрафиолетовое облучение

Длинноволновое ультрафиолетовое облучение – лечебное и профилактическое применение длинноволнового ультрафиолетового излучения (320-400 нм).



Нежелательные последствия УФО

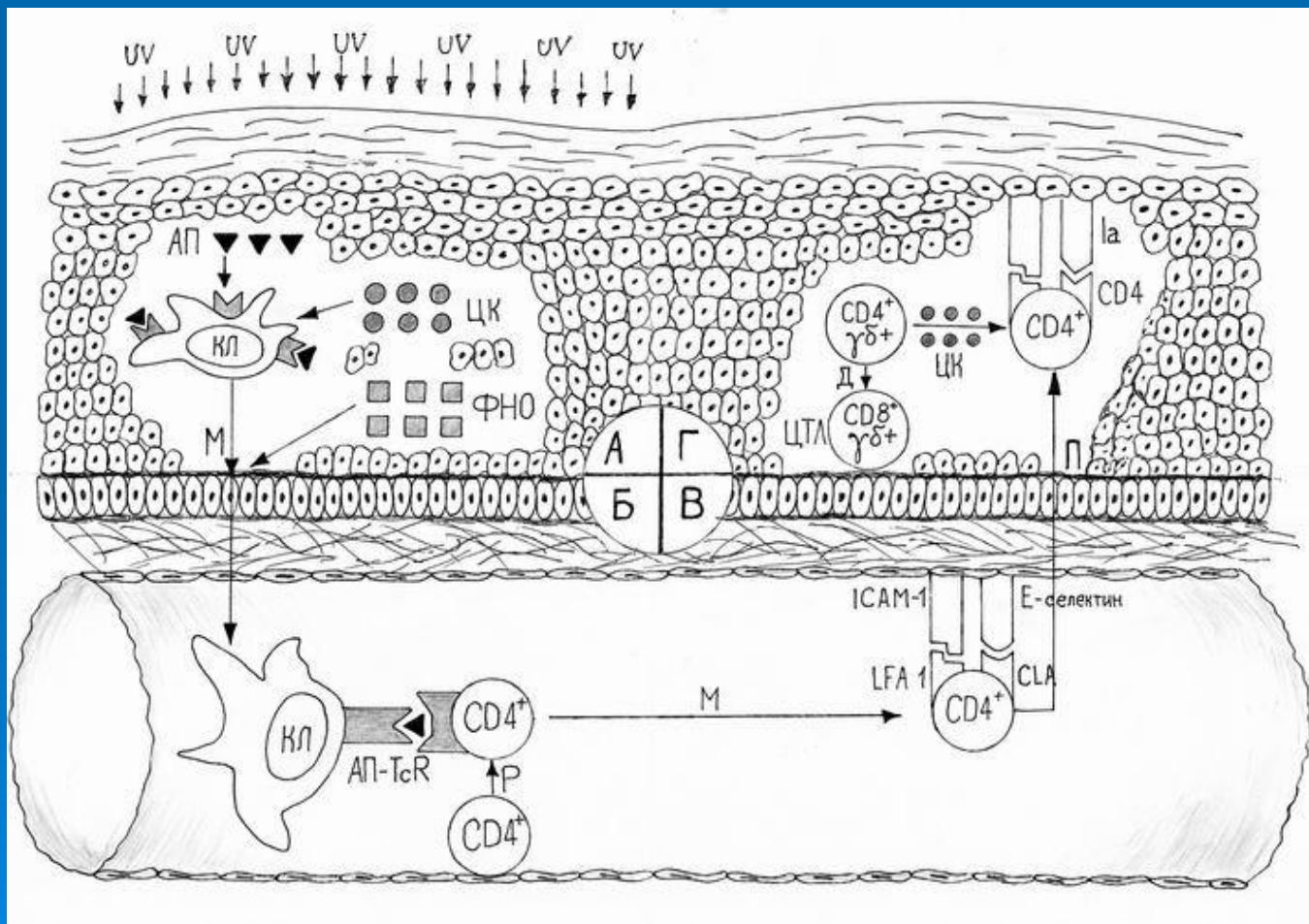
- Фотостарение кожи
 - Повышение заболеваемости раком кожи
 - Увеличение риска возникновения меланомы
 - Иммуносупрессия
 - Риск развития аутоиммунных заболеваний
- 

Лечебные эффекты:

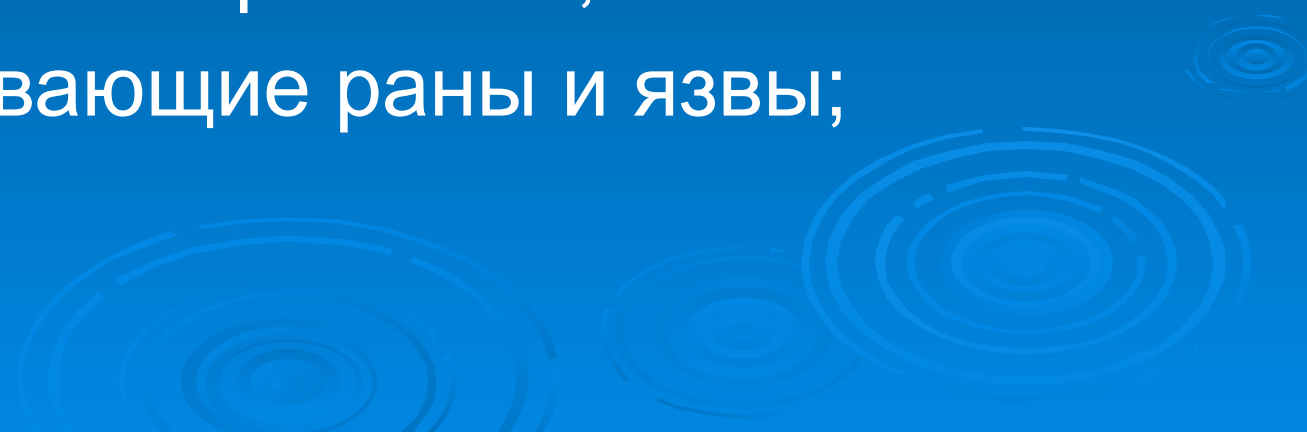
- пигментирующий;
- иммуностимулирующий;



Механизм развития иммуностимулирующего эффекта



Показания к длиноволновому УФО:

- хронические воспалительные заболевания внутренних органов (особенно дыхательной системы);
 - заболевания суставов и костей;
 - термические поражения;
 - вялозаживающие раны и язвы;
- 
- The bottom right corner of the slide features several decorative concentric circles in a lighter blue shade, resembling ripples on water.

PUVA-терапия (фотохимиотерапия)

Фотохимиотерапия (PUVA – терапия) – это сочетанное применение фотосенсибилизирующих препаратов и облучения длинноволновым ультрафиолетовым излучением с лечебной целью.



Лечебный эффект:

- фотосенсибилизированный
кератодеструктивный
(фотосенсибилизирующий)



Показания:

- псориаз;
- витилиго;
- грибковидный микоз;



Противопоказания: (для ДУФ-излучения и PUVA-терапии)

- общие противопоказания для физиотерапии
- острые воспалительные заболевания;
- заболевания печени и почек с выраженным нарушением функций;
- гипертиреоз;
- повышенная чувствительность к ультрафиолетовому излучению;
- фотодерматозы (красная волчанка, пигментная ксеродерма).
- непереносимость фотосенсибилизаторов

Аппаратура для ПУФА-терапии



Средневолновое ультрафиолетовое облучение

Средневолновое ультрафиолетовое облучение – лечебное и профилактическое применение средневолнового ультрафиолетового излучения.



Характеристики уф-эритемы

- Возникает через латентный период после облучения
- Границы четкие
- Механизм развития нейро-гуморальный
- Исчезает постепенно через некоторое время после возникновения



Хронология ответной реакции кожи на воздействие интегрального спектра (солнца)

- Ик-гиперемия (в процессе облучения)-
ик-излучение
- УФ-эритема (через 3-6 часов) –
средневолновое УФ-излучение
- Загар (48-72 часа) –длинноволновое УФ-
излучение

Лечебные эффекты:

▣ Субэритемные дозы

- витаминообразующий;
- трофостимулирующий;
- иммуностимулирующий

▣ Эритемные дозы

- противовоспалительный;
- анальгетический;
- десенсибилизирующий

Показания к средневолновому УФО:

■ Субэритемные дозы

- Дз-гиповитаминоз (лечение и профилактика);
- ультрафиолетовое голодание;
- переломы костей;
- реконвалисценцы острых инфекционных заболеваний;

■ Эритемные дозы

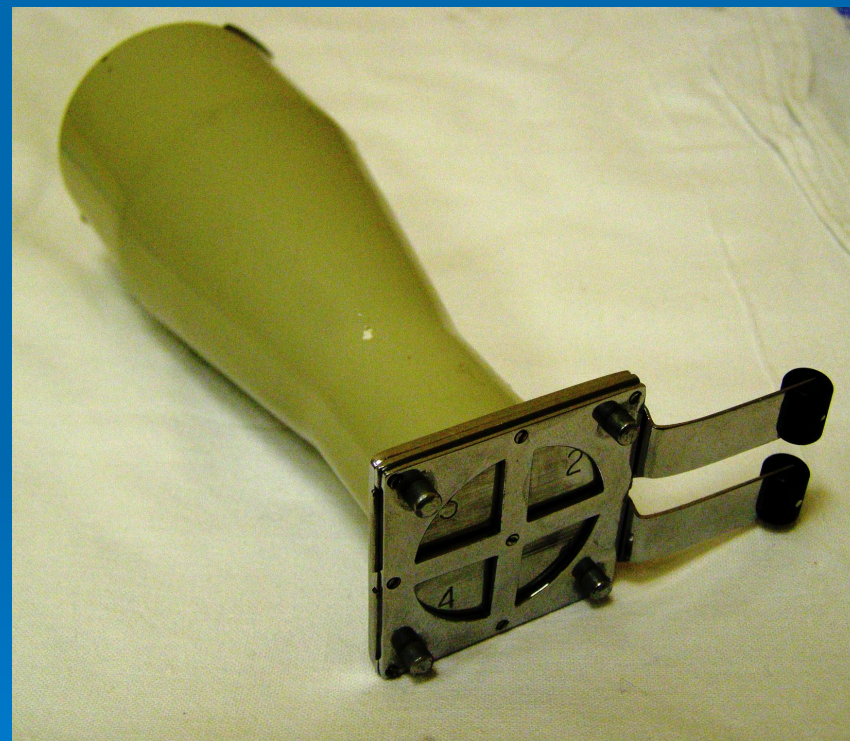
- острые и подострые воспалительные заболевания внутренних органов;
- заболевания периферической нервной системы с выраженным болевым синдромом (радикулит, плексит, невралгия, миозит);
- заболевания суставов;
- рожистое воспаление.

Противопоказания:

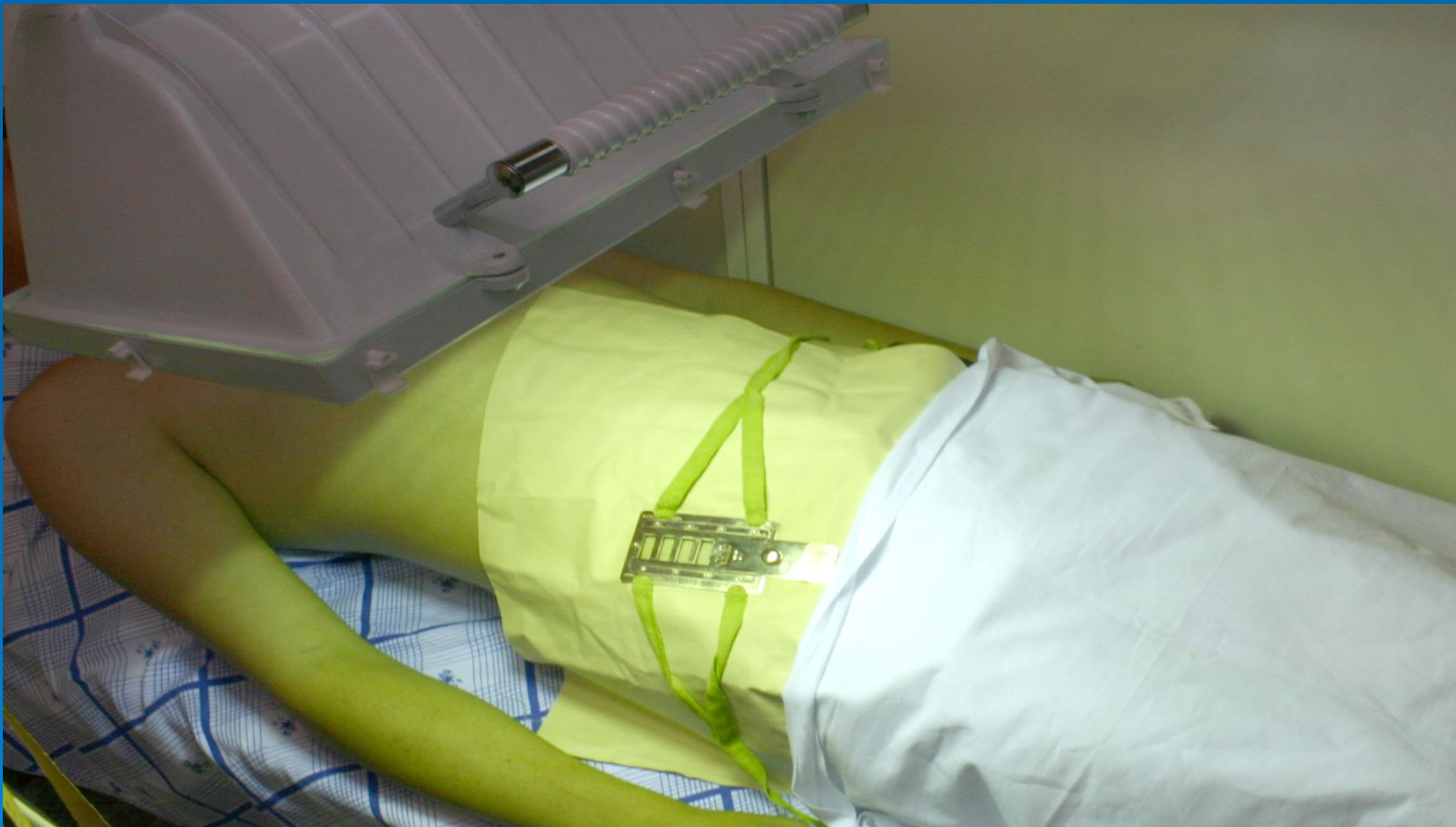
- общие противопоказания для физиотерапии
- гипертиреоз;
- повышенная чувствительность к ультрафиолетовым лучам;
- заболевания почек и печени;
- фотодематозы;
- заболевания с доказанной аутоиммунной природой

Биодоза (минимальная эритемная доза, МЭД) - это наименьшее время облучения (в с) ультрафиолетовыми лучами кожи данного больного на определенном участке его тела (обычно внизу живота или внутренней поверхности предплечья) на фиксированном расстоянии от облучателя (обычно 50см), которое обуславливает развитие эритемы минимальной интенсивности через 12-24ч.

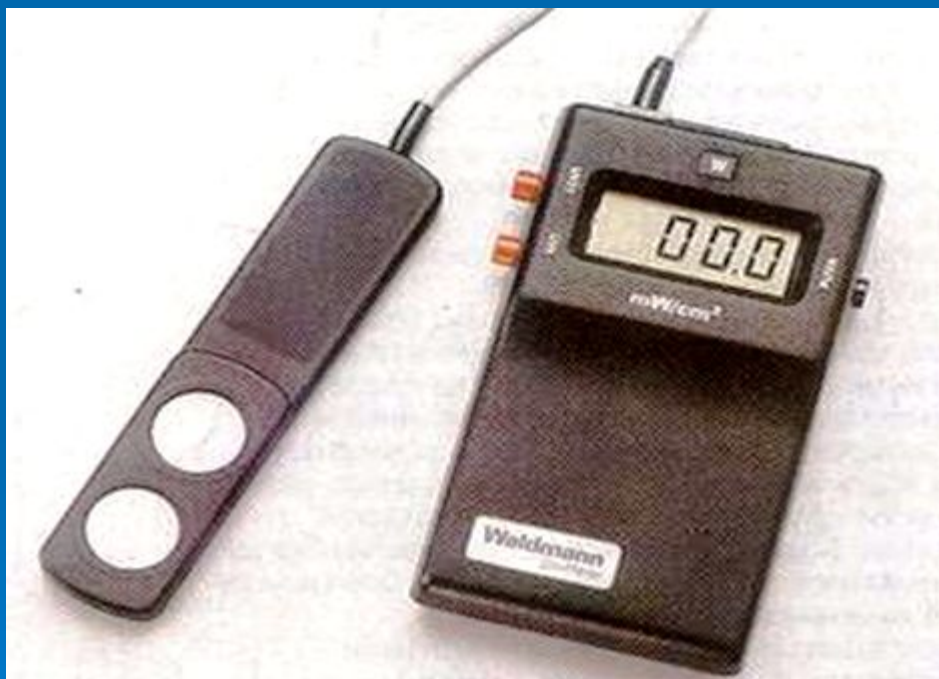
Биодозиметры ультрафиолетовые



Определение биодозы для средневолнового ультрафиолетового облучения



Биодозиметр



Формула для перерасчета биодозы

$$D_L = D_{50} (L/50)^2$$

D_L -биодоза на искомом расстоянии L (с)

D_{50} -биодоза на расстоянии 50см

Методики средневолнового УФО в субэритемной дозе

```
graph TD; A[Методики средневолнового УФО в субэритемной дозе] --> B[общая]; A --> C[местная]; B --> D[групповая]; B --> E[индивидуальная];
```

общая

местная

групповая индивидуальная

Общее средневолновое облучение в субэритемной дозе

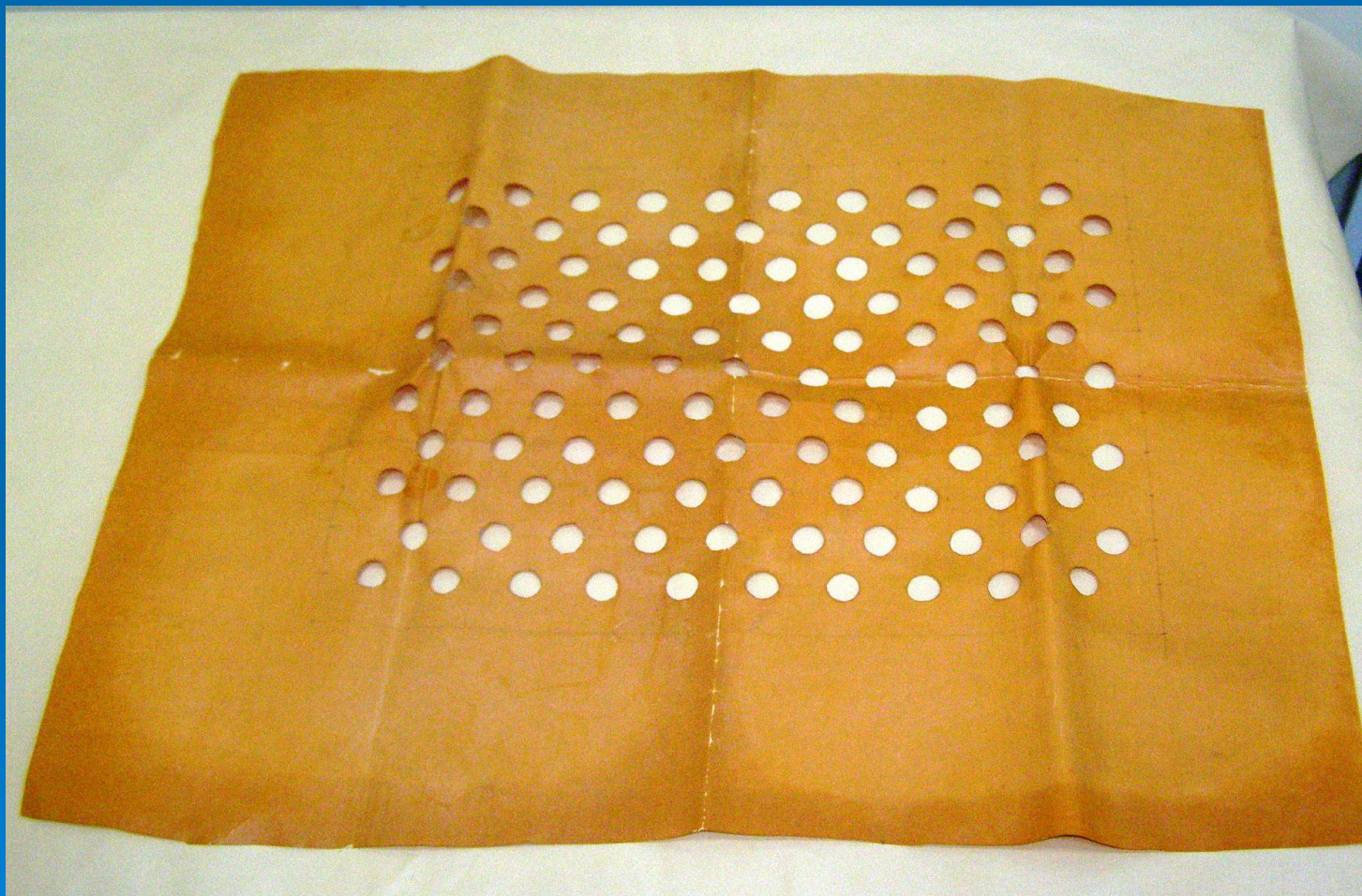


Варианты местного уф-облучения

- облучение очага поражения
- внеочаговое облучение
- облучение полями
- облучение рефлексогенных зон
- фракционированное облучение



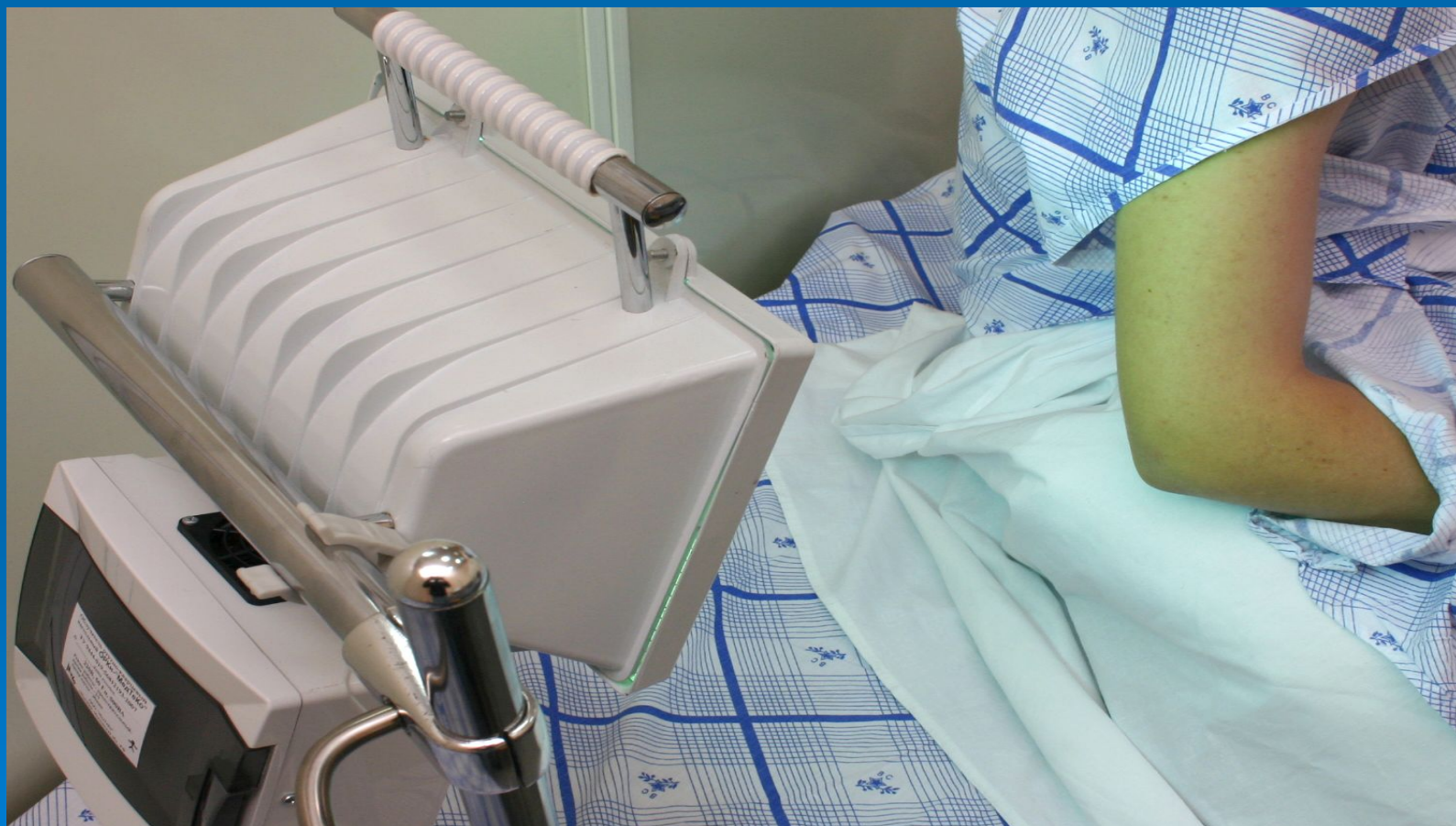
Перфокализатор



Классификация доз в зависимости от степени выраженности эритемы

- субэритемные дозы (до 1 биодозы),
- малые эритемные дозы (1-2 биодозы),
- средние (3-4 биодозы),
- большие (5-8 биодоз)
- гиперэритемные (свыше 8 биодоз).

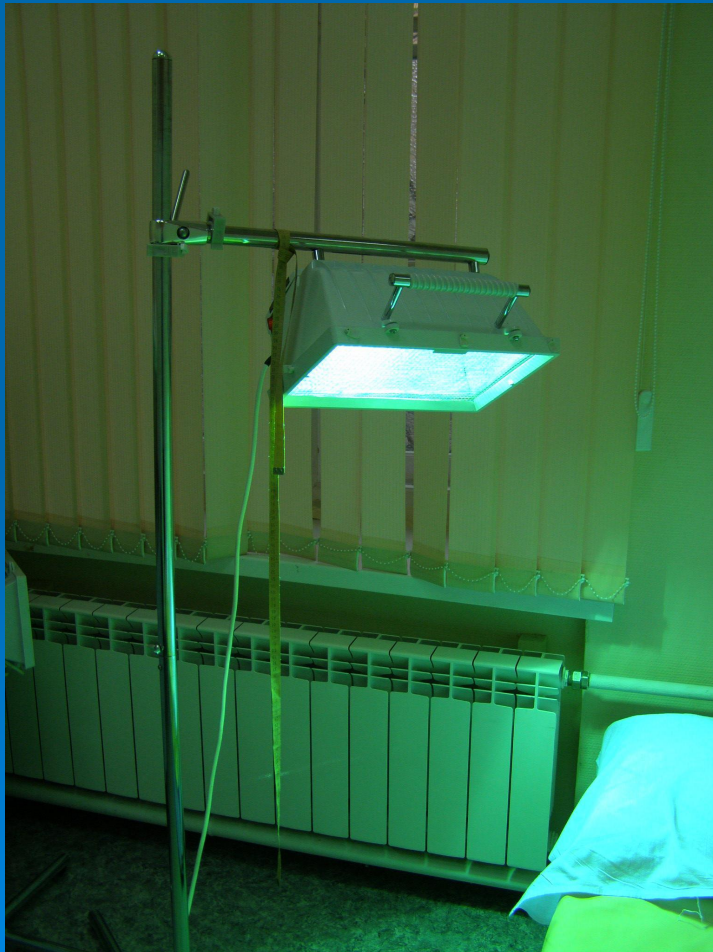
Местное средневолновое УФО в эритемной дозе



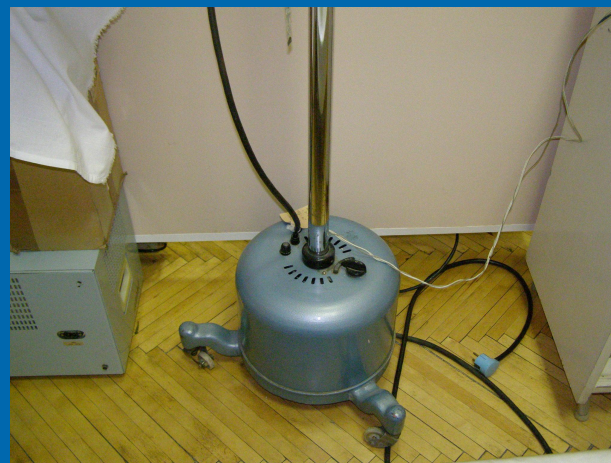
Очки защитные для ультрафиолетовых облучений



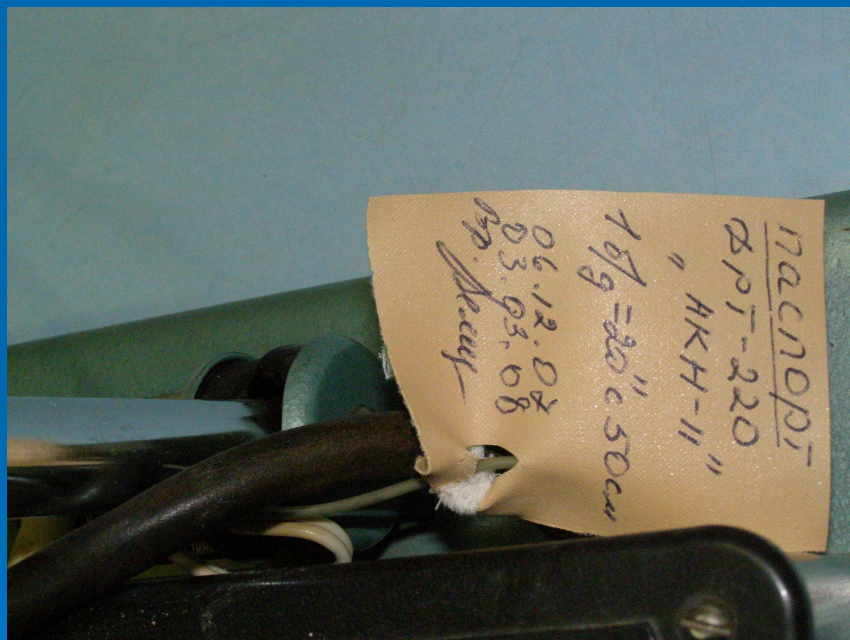
Аппаратура для средневолнового ультрафиолетового облучения



Лампа для средневолнового ультрафиолетового облучения



Паспорт горелки



Коротковолновое ультрафиолетовое облучение

Коротковолновое ультрафиолетовое облучение - это использование ультрафиолетового излучения (180-280 нм) с лечебной и профилактической целью.



Лечебные эффекты коротковолнового УФО:

При облучении слизистых и раневых
поверхностей

- бактерицидный, микоцидный и
противовирусный

При АУФОК

- бактерицидный, микоцидный и
противовирусный
- иммуностимулирующий;
- метаболический;
- гипокоагулирующий;

Показания к коротковолновому УФО:

- острые и подострые заболевания ЛОР-органов;
- гнойные раны;
- туберкулез кожи

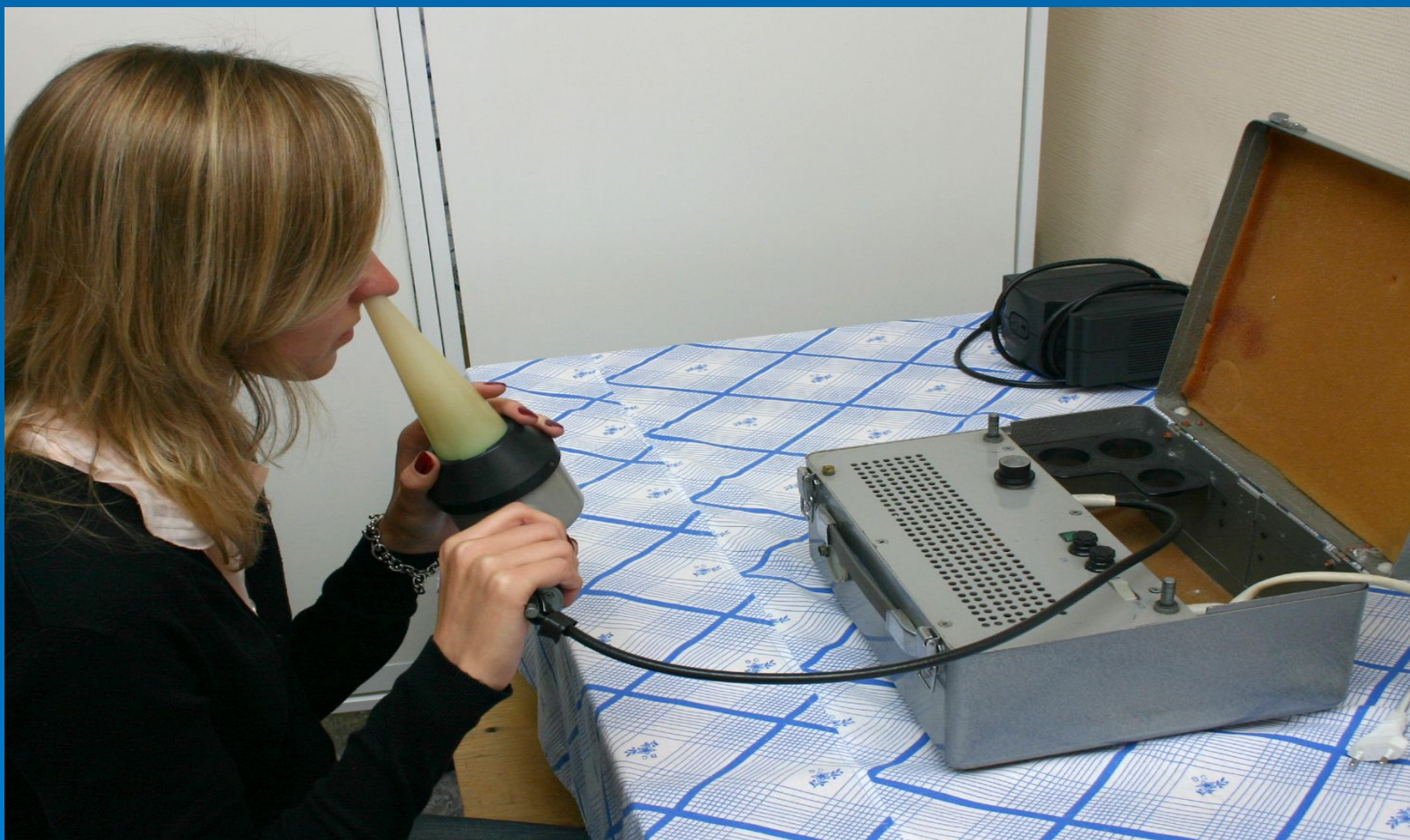
для АУФОК

- бактериемия (сепсис),
- гнойные воспалительные заболевания,
- ИБС стенокардия напряжения I-II функционального класса,
- бактериальный эндокардит, заболевания периферических сосудов
- сахарный диабет
- хр. бронхит

Противопоказание к коротковолновому УФО:

- общие противопоказания для физиотерапии
- повышенная чувствительность к УФ-излучению
- для АУФОК
- острый период инфаркта миокарда
- острое нарушение мозгового кровообращения
- ревматоидный артрит

Коротковолновые УФО носа



Аппарат для коротковолнового ультрафиолетового облучения



Аппарат для облучения носоглотки (интегральный спектр)

