

У М С А
кафедра внутрішньої медицини №1

Електро- та світлолікування

Доц. Новак Ольга Володимирівна



Фізіотерапія - це наука, яка вивчає дію на організм людини природних і штучних фізичних чинників з лікувальною і профілактичною метою.



Класифікація фізіотерапевтичних факторів

1. За походженням:

- а) природні - клімат, прісні і мінеральні води, лікувальні грязі, торф та ін.;
- б) преформовані (штучні) - електричні струми, поля, світло та ін.

2. За механізмом дії:

- а) загальні адаптаційні реакції за участю вегетативного і нейроендокринного апаратів;
- б) рефлекторно-сегментарні реакції;
- в) місцеві впливи на обмін речовин;
- г) зміна фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища організму.

3. За площею дії:

- а) загальна;
- б) локальна.

4. За місцем переважної дії фізіотерапевтичного фактора:

- а) покриви тіла (шкіра, слизові, підшкірно-жирова клітковина);
- б) м'язи, опорно-руховий апарат;
- в) внутрішні органи.

Гальванізація - застосування з лікувальною метою безперервного постійного струму малої сили (до 50 мА) і низької напруги (30-80 В), який підводиться до організму контактно за допомогою електродів.



Лікувальні ефекти:

Основною загальною лікувальною дією є **нервово-рефлекторна**, яка пов'язана з регуляцією процесів гальмування і збудження в нервовій системі.

На місцевому рівні - **протизапальна, болезаспокійлива, трофічна, гіпосенсибілізуюча** дія.

Електросон - метод електролікування, в основі якого лежить дія імпульсним струмом (з прямокутною формою імпульсів) низької частоти (від 1 до 160 Гц), малої сили (до 10 мА) на центральну нервову систему.



Лікувальні ефекти:

- нервово-рефлекторний;
- седативний;
- трофічний;
- болезаспокійливий;
- метаболічний.

Діадинамотерапія - застосування з лікувальною метою безперервного постійного струму малої сили (до 50 мА) і низької напруги (30-80 В), який підводиться до організму контактено за допомогою електродів.



Лікувальна дія:

- **болезаспокійлива;**
- **трофічна;**
- **розсмоктувальна.**

Ампліпульстерапія - метод електролікування з використанням імпульсів змінного синусоїдального модульованого струму (СМС) малої сили (до 100мА), низької напруги (до 80 В), з частотою 5000Гц, модульованого по амплітуді в межах від 10 до 150 Гц.



Лікувальна дія:

• болезаспокійлива;
• протизапальна;
• трофічна.

Ампліпульстерапія має певні відмінності від діадинамотерапії.

Перевагами ампліпульстерапії є краща переносність, відсутність подразнюючої дії і неприємних відчуттів під електродами, більший вплив на внутрішні органи, невелике навантаження на серцево-судинну систему, можливість використовувати цей струм в педіатрії.

СМС проникають значно глибше ніж ДДС, діють більш локально. Крім місцевих змін кровообігу у вигляді розширення судин і припливу крові до м'язів в місці дії, СМС покращують кровопоста-чання внутрішніх органів і головного мозку.

Синусоїдально – модульовані струми сприяють стимуляції симпатико-адреналової системи, збільшенню рівня адреналіну, ацетілхоліну, виділенню опоїдних пептидів в стволі головного мозку, підвищенню глюкокортикоїдної активності кори наднирників, внаслідок чого збільшується вміст кортикостерону в крові і різних тканинах. Це призводить до підвищення реактивності організму і є важливим моментом в лікуванні запальних процесів і гіпореактивних станів.

Лікарський електрофорез - це метод сполученої дії однонаправленого струму і лікарської речовини, яка вводиться за його допомогою через неушкоджену шкіру або слизові оболонки.

Для проведення електрофорезу використовують однонаправлені струми: **постійний** – гальванічний, **імпульсні** – струм електричного, діадинамічний, флюктуоризуючий струм, синусоїдальний модульований струм (ампліпульстерапія) в постійному режимі і при незмінній його полярності.

Види електрофорезу:

По способу і місцю дії:

- через шкіру: звичайний (класичний), пролонгований, мікро, лабільний;
- внутрішньопорожнинний (в основному через слизові оболонки): внутрішньоносовий, внутрішньоротовий і т. д.;
- внутрішньотканинний (внутрішньоорганний).

За типом електроенергії:

- гальванофорез;
- електричний форез;
- діадинамофорез;
- ампліпульсфорез;
- флюктуорофорез.

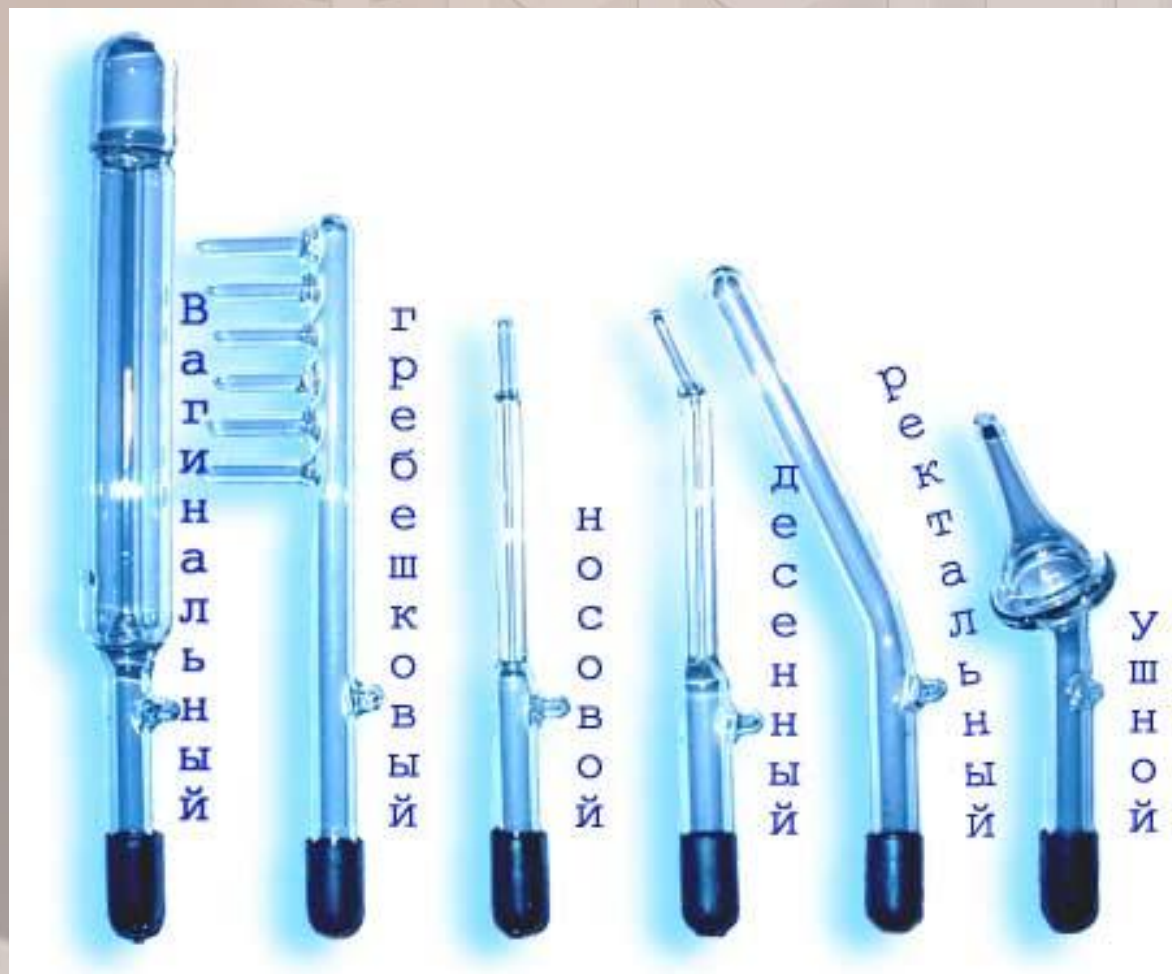


Переваги введення ліків методом електрофорезу від інших методів введення:

ФІЗИОТЕРАПІЯ

- введення малих доз, що зменшує кількість побічних ефектів і алергічних реакцій;
- локальність дії: можливість введення безпосередньо у вогнище ураження любий за розмірами,
- накопичення речовини в шкірі (на глибині до 3 мм), утворення депо і поступове, помірне надходження в організм при повільному виведенні, що забезпечує пролонговану дію. Медикаментозні речовини можуть зберігати свою специфічну дію тривало (до 3 тижнів);
- спостерігається сполучена дія струму і речовини: струм підсилює дію ліків, чим досягається високий терапевтичний ефект;
- відсутність пошкодження шкіри і подразливої дії на органи шлунково-кишкового тракту, введення ліків не викликає відчуття болю.

Дарсонвалізація - лікувальне застосування імпульсного перемінного синусоїдального струму високої частоти (110кГц), високої напруги (20-30 кВ) і малої сили (0,02 мА).



Лікувальні ефекти:

- трофічний;
- бактерицидний;
- протизапальний;
- десенсибілізуючий;
- болезаспокійливий.



РИЯ



Ультразвук - це нечутні людським вухом високочастотні (більше 16 кГц) механічні коливання пружного середовища, які поширюються в ньому у вигляді наперемінних стиснень і розріджень.

Ультразвук можна використовувати для введення в організм деяких лікарських речовин. Цей метод дістав назву ультрафонофорезу. Ультрафонофорез (фонофорез) – метод сполученої дії на організм ультразвукових коливань і ліків, які вводять в тканини за допомогою цих коливань.



Лікувальна дія:

- розсмоктувальна;
- протизапальна;
- болезаспокійлива;
- трофічна;
- гіпосенсибілізуюча.



Механізм дії

У механізмі дії ультразвуку на організм виділяють **механічний, тепловий і фізико-хімічний** фактори.

Механічний фактор, який утворюється змінним акустичним тиском, виявляється своєрідним "мікромасажем" на клітинному і субклітинному рівнях. При цьому відбувається підвищення проникності клітинних мембран, гістогематичних бар'єрів та посилення проникнення речовин через шкіру; має значення і деполімеризуюча дія ультразвуку на гіалуронову кислоту.

Тепловий фактор ультразвуку пов'язаний із поглинанням енергії ультразвукових хвиль і перетворенням її в тепло. Наслідком теплової дії ультразвуку можна вважати зміну дифузних процесів, швидкості біохімічних реакцій, виникнення температурних градієнтів, що впливає на життєдіяльність озвучених тканин.

Фізико-хімічний фактор ультразвуку виявляється зміною біохімічних реакцій і біофізичних процесів: у генерації вільних радикалів, активації окисно – відновних процесів, утворенні біологічно активних речовин, зміні рН, підвищенні колоїдів клітин.



Електромагнітні поля високої, ультрависокої і надвисокої частоти.

Високочастотна електромагнітотерапія - застосування з лікувальною метою перемінного електромагнітного поля.

Види високочастотної електротерапії:

1. Власне високочастотна (ВЧ) терапія: індуктотермія – 13, 56 мГц.

2. Ультрависокочастотна (УВЧ) терапія безперервним або імпульсним електричним полем (40,68 и 27,12 мГц).

3. Надвисокочастотна (НВЧ) терапія:

- дециметровохвильова (ДМХ) терапія – довжина хвилі 65 см, частота 461,5 мГц;
- сантиметровохвильова (СМХ) терапія – довжина хвилі 12,6 см, частота 2375 мГц.

4. Крайньовисокочастотна (КВЧ) терапія:

- міліметровохвильова (ММХ) терапія довжина хвилі від 10 до 1 мм (частіше використовують 5,6 і 7,1 мм), частота 30 000 – 300 000 МГц,
- мікрохвильова резонансна (МХР) терапія – 56- 58 ГГц і 60-61 ГГц (20 – 100 ГГц).

Механізм дії

У механізмі фізіологічної і терапевтичної дії високочастотної електромагнітотерапії розрізняють два основних, пов'язаних між собою, ефекти: тепловий і осциляторний (електрохімічний).

Теплова дія (ендогенне тепло) високочастотної електротерапії виникає за рахунок коливальних рухів заряджених часток (струм провідності), повернення і зміщення дипольних молекул – (струм зміщення). При коливальних рухах заряджені частинки зіштовхуються між собою, внаслідок виникаючого тертя в тканинах утворюється тепло. Тепловий ефект найбільш виражений при використанні змінного магнітного поля високої частоти (ЗМПВЧ) – індуктотермії.

Осциляторна дія пояснюється зміною взаємодії власних полів електричних частинок тканин, обумовлених іонними рухами і переорієнтацією дипольних молекул. Це нетеплова дія, вона призводить до активації біохімічних реакцій, окисно-відновних процесів, обмінно-трофічних функцій тканин, розвитку своєрідних процесів, які змінюють збудливість і провідність нервових клітин.



Індуктотермія – метод лікувального застосування змінного електромагнітного (переважно магнітного) поля високої частоти (ЗМПВЧ) 13,56 МГц.

В основі методу індуктотермії лежить принцип наведення (індукції) вихрових струмів високої частоти в тканинах під впливом високочастотного магнітного поля соленоїда.

Механізм дії

Фізичні процеси магнітного поля високої частоти в методі індуктотермії викликають лінійне переміщення іонів, заряджених часток, яке здійснюється при значній частоті зміни напрямлення їх руху. В результаті цього в клітинах не встигає змінюватися концентрація іонів, все це приводить до утворення тепла в тканинах.

Взаємодія перемінного магнітного поля з тканинами організму супроводжується не тільки тепловим ефектом, але і направленою орієнтацією дипольних молекул, пов'язаною з частотою коливання поля. Це другий, нетепловий, специфічний діючий фактор для методів високочастотної електротерапії – осциляторний, але при індуктотермії він виражений слабкіше порівняно з іншими методами.

Лікувальні ефекти:

- **протизапальний;**
- **болезаспокійливий;**
- **розсмоктувальний.**

Ультрависокочастотна терапія (УВЧ) – це метод лікувального застосування змінного електричного поля ультрависокої частоти (40, 68 МГц або 27,12 МГц), що відповідає довжині хвилі від 1 до 10 м, високої напруги більше 20 кВ.



Лікувальні ефекти:

- протизапальний;
- розсмоктувальний;
- болезаспокійливий.

Механізми протизапальної дії УВЧ

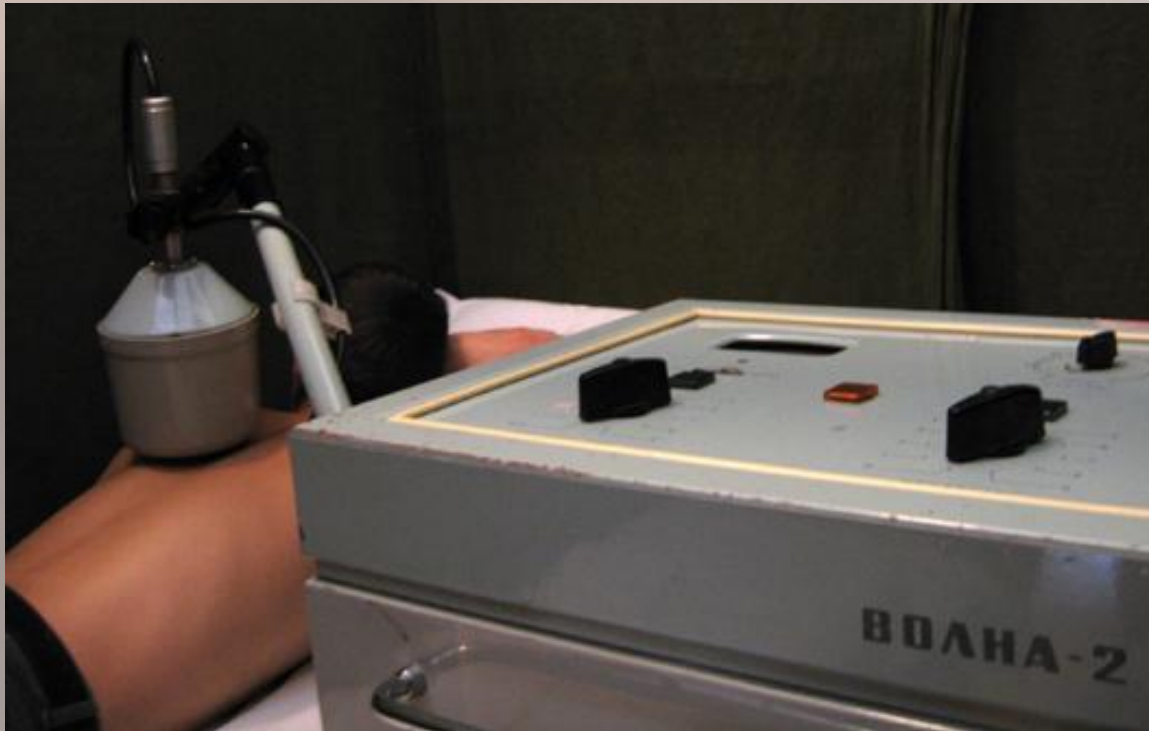
Під впливом УВЧ, в зоні запалення відбувається:

- підвищення кровообігу;
- розширення просвіту капілярів;
- підвищення проникності судинних стінок для мілкодисперсних речовин, що веде до дегідратації, і зниженню проникності для грубодисперсних речовин (токсинів, мікробів), що зменшує інтоксикацію;
- бактеріостатична дія на термолабільні мікроорганізми (переважно кокову флору і туберкульозну паличку);
- зниження життєдіяльності бактерій, послаблення їх токсичних властивостей;
- підсилення імунологічних процесів;
- стимуляція функції ретикулоендотеліальної системи;
- підвищення активності фагоцитозу;
- активація діяльності кори наднирників;
- утворення захисного бар'єру із сегментів сполученої тканини, яка відокремлює вогнище запалення від здорових тканин, що особливо важливо при гнійному запаленні.

Мікрохвильова терапія (МХТ) – це метод застосування з лікувальною метою електромагнітного поля надвисокої частоти (НВЧ) 300-30000МГц. Мікрохвилі підрозділяють на дециметрові (ДМХ) і сантиметрові (СМВ) хвилі, в зв'язку з чим мікрохвильова терапія ділиться на **дециметровохвильову і сантиметровохвильову терапію.**

Мікрохвилі підводяться до тіла хворого концентрованим пучком за допомогою спеціальних випромінювачів хвилеподібного типу, викликаючи в тканинах коливання іонів і дипольних молекул води, в результаті чого відбувається утворення тепла. Поряд з утворенням тепла в тканинах при мікрохвильовій терапії проявляється осциляторна дія, яка виражена сильніше, ніж при всіх інших високочастотних методах впливу. Особливість цього методу є те, що за його допомогою можна впливати на невеликі обмежені ділянки тіла.

Дециметровохвильова терапія (ДМХ – терапія) – метод електротерапії, при якому з лікувальною метою використовується електромагнітне поле мікрохвиль у дециметровому діапазоні (з довжиною хвилі 65 см і частотою 460 МГц), невеликої потужності (до 100Вт).



Лікувальні ефекти:

- протизапальний;
- антиалергічний;
- трофічний.

Сантиметровохвильова терапія (СМХ – терапія) – застосування з лікувальною метою електромагнітного поля мікрохвиль у сантиметровому діапазоні (з довжиною хвилі 12,6 см і частотою 2375 МГц) невеликою потужності (до 80 Вт).



Лікувальні ефекти:

протизапальний;

розсмоктувальний;

болезаспокійливий

(особливо при підгострих і хронічних запальних процесах).

Крайньовисокочастотна терапія (КВЧ - терапія, міліметрово-хвильова терапія) –

лікувальне застосування електромагнітних хвиль міліметрового діапазону.



Застосування електромагнітних випромінювань крайньовисоких частот нібито імітує природні сигнали управління, які мають місце у живому організмі у вигляді власного когерентного електромагнітного випромінення, яке бере участь у фундаментальних біологічних процесах.

Лікувальні ефекти:

- біопластичний;
- імуностимулюючий;
- протибольовий;
- протизапальний;
- трофічний.

Магнітотерапія – метод, при якому для лікувальної дії на організм людини застосовують постійне або змінне низькочастотне магнітне поле.

Лікувальні ефекти:

- протизапальний;
- болезаспокійливий;
- протинабряковий;
- трофічний;
- нервово-рефлекторний.



Особливість процедури полягає в сукупності всіх цих нерізка виражених, але різнонаправлених ефектів.

Пристрої для відпускання процедур магнітотерапії



Франклінізація – метод лікувального застосування постійного електричного поля високої напруги.

Виділяють **загальну** і **місцеву** франклінізацію. При **загальній** дії напруга постійного поля досягає 60 кВ, при **місцевій** – 15-20 кВ. Сила струму не перевищує 1мА.

Вплив струму і хімічних продуктів, які виникають внаслідок дії електричного поля франклінізації, супроводжується подразненням нервових рецепторів шкіри і слизових оболонок. У відповідну реакцію включається капілярна судинна сіть з характерною двофазністю змін.

Місцеві зміни капілярного кровообігу і теплорегуляції сприяють підвищенню обміну речовин в тканинах, стимуляції процесів загоювання, регенерації клітин. Вплив електростатичного поля і всіх складових його дії змінює чутливість рецепторів, що проявляється зменшенням шкірного свербіння, гіперстезії, парестезії.

Загальні реакції розвиваються внаслідок шкірно-вісцеральних рефлексів і виявляються в покращенні кровопочтачання мозку при дії електричного поля на голову, в змінах процесів збудження і гальмування в бік підвищення останнього і загального седативного ефекту, в сповільненні пульсу, зниженні судинного тону, в зменшенні артеріального тиску.

Лікувальні ефекти:

Для загальної франклінізації: **нервово-рефлекторний, десенсибілізуючий, бактеріцидний, трофічний.**

Для місцевої: **трофічний, бактеріцидний.**

Світлолікування – застосування з профілактичною і лікувальною метою променистої енергії сонця і штучних джерел світла.

Світло являє собою енергію електромагнітних коливань (хвиль) і водночас є потоком квантових фотонів, які випромінюються світним тілом і поширюються в пустоті із швидкістю 300 000 км за секунду.

В фізіотерапії використовують:

1. Сонячне випромінювання (геліотерапія) – інтегральний випромінювач світла.
2. Інфрачервоне (ІЧ) випромінювання з довжиною хвилі 400 мкм – 760 нм.
3. Видиме випромінювання з довжиною хвилі 760-400 нм.
4. Ультрафіолетове випромінювання: довгохвильове (ДУФ) – 400-320 нм, середньохвильове (СУФ) – 320-280 нм, короткохвильове (КУФ) – 280-180 нм.
5. Лазерне випромінювання (монохроматичне з довжиною хвилі 890 нм, 630 нм, 690 нм, довгохвильове ультрафіолетове і т.п., коперентне, поляризоване).
6. Пайлер – терапія (лінійне поляризоване некоперентне поліхроматичне світло з довжиною хвилі 400-2000 нм – видимий і легкий ІЧ – спектр світла за виключенням УФ).

Інфрачервоні промені називають тепловими. Вони випромінюються зовнішніми електронами атомів і молекул внаслідок обертальних і коливальних рухів останніх. Джерелом їх є будь-яке нагріте тіло; при цьому чим більше воно нагріте, тим більша інтенсивність випромінювання.

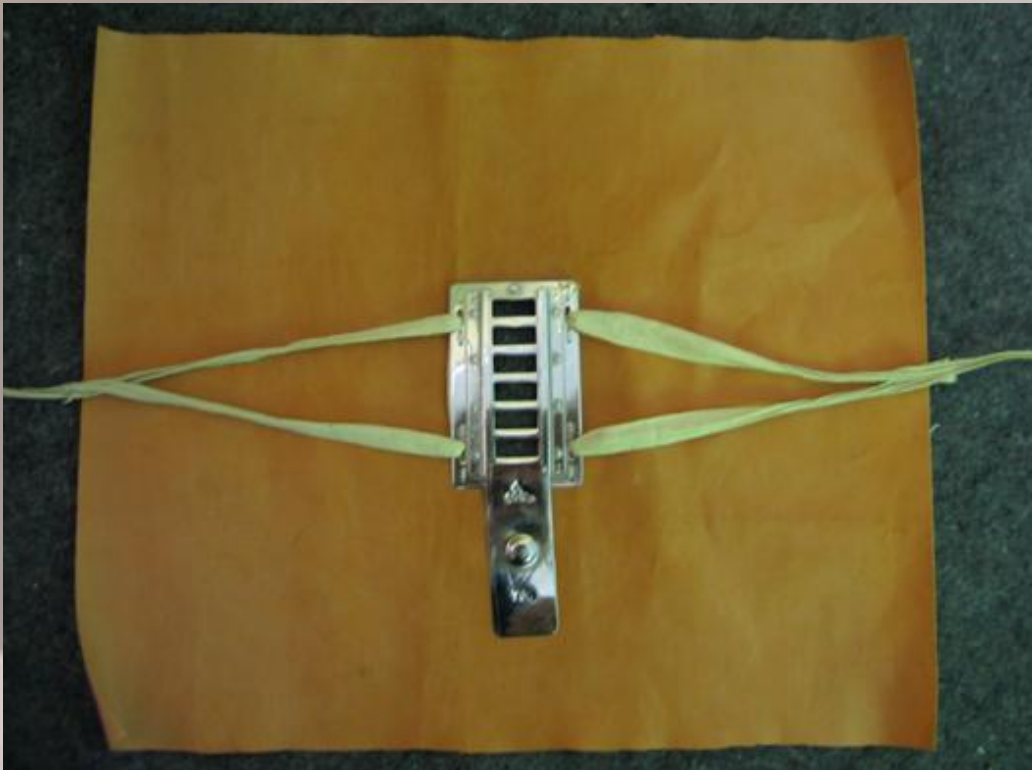


Лікувальні ефекти:

- блезаспокійливий;**
- протизапальний;**
- трофічний** (регенераторно-проліферативний);
- метаболічний.**

Ультрафіолетове проміння, проникаючи в шкіру вбирається нею і діє на закладені в ній волокна нервової системи, впливаючи таким чином на процеси обміну речовин, зокрема білкового, вуглеводного, ліпідного, мінерального.

За основу дозування УФО прийнята індивідуальна або середня біодоза – мінімальний час за який утворюється мінімальна еритема при визначеній стандартній відстані від опромінювача.



Лікувальні ефекти:

- трофічний;**
- протизапальний;**
- бактерицидний;**
- біостимулюючий**
- болезаспокійливий;**
- гіпосенсибілізуючий.**

Φ

ЯИП



Лазеротерапія - лікувальне застосування монохроматичного когерентного, поляризованого світла.

Лазерне випромінювання має свої особливості:

- монохроматичність (наявність у спектрі тільки однієї довжини хвилі);
- когерентність (електромагнітних коливань, що посилюють одне одного);
- поляризованість (поперечність світлових хвиль по відношенню до направлення променя);
- паравертебральне, а не радіальне поширення випромінювання, що забезпечує незначні його втрати за рахунок малого кута розходження та розсіювання променів;
- можливість отримання великої енергетичної щільності (високої концентрації енергії в мікроскопічно малому об'ємі речовини);
- добре оптичне фокусування випромінювання.

Лікувальні ефекти:

- протизапальний;
- бактерицидний;
- трофічний;
- болезаспокійливий;
- імуностимулюючий.



Існує 4 основних гіпотези, які пояснюють механізми дії лазерного випромінювання низької інтенсивності в клінічній практиці:

- промені лазера активують деякі ферменти–акцептори, спектр поглинання яких збігається з енергетичним спектром лазерного випромінювання. До них відноситься каталаза, церулоплазмін, супероксидисмутаза, НАДФ–дисмутаза, утворення протепорфірину. Поглинаючи лазерну енергію, акцептори–ферменти запускають біохімічні процеси;
- лазерне випромінювання неспецифічно діє на біополімери (білки, ліпіди, мембрани, ферменти), в результаті чого змінюється конформаційна будова останніх, їх функціональний стан;
- внаслідок дії променями лазера утворюються активні форми кисню, які індукують окислювальні процеси;
- в результаті випромінювання виникають мікрозміни температурного поля з послідуною зміною електропотенціалу клітинних мембран.

Пайлер–терапія – лікувальне застосування поляризованого, поліхроматичного, некогерентного, з низькою інтенсивністю випромінювання світла видимого і інфрачервоного спектру.

Основні характеристики випромінювання, яке застосовується в пайлер – терапії:

- **поляризація:** при поляризованому світлі магнітні хвилі проходять тільки в паралельних площинах. За рахунок цього хвилі набувають особливих властивостей, які використовуються в світловій терапії. Поляризація світла в лампі **“Біоптрон”** досягається за рахунок відображення в спеціальному багат шаровому дзеркалі. Ступінь поляризації – біля 95%. Досягнення поляризації методом відображення виявляється більш ефективним, ніж поляризація циркулярним методом;
- **Поліхроматичність:** поліхроматичне світло на відміну від лазерного променя, який має дуже вузький спектр (монохроматичне світло) і високу інтенсивність, світловий промінь **“Біоптрон”** має широкий спектр (поліхроматичне світло) і меншу інтенсивність;
- **Некогерентність:** на відміну від лазера світло прибору **“Біоптрон”** ні у часовому, ні у просторовому відношенні не синхронізоване, тобто піки хвиль – і отже інтенсивність – не сумуються і не вираховуються один із одного. Таким чином, потік випромінювання, впливає на ділянку шкіри з постійною інтенсивністю. А це означає, що світлове випромінювання може бути меншої інтенсивності;
- **Питома довжина хвилі:** для ефективності світлового опромінювання важлива довжина хвилі. Спектр довжини хвилі для прибору **“Біоптрон”** складає від 400 нм до 2000 нм. У цьому спектрі немає ультрафіолетової складаючої і міститься тільки невелика частка інфрачервоного спектру.

Під впливом поляризованого світла збільшується енергетична активність кліткової мембрани. Приводяться в дію процеси регенерації.

Полярізоване світло збільшує абсорбційні властивості тканин по поглинанню кисню. Стимулюється імунна система: клітинна (лімфоцити) і гуморальна (іmunні протеїни, трансферин і т.п). Загальні захисні властивості підсилюються.



Лікувальні ефекти:

трофічний;

протизапальний;

болезаспокійливий.