



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **53441** (13) **U**
(51) **МПК (2009)**
A61B 10/00
G01N 33/48
A61N 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВІДНОВЛЕННЯ ПОРУШЕНОГО КРОВООБІГУ І МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ В УРАЖЕНИХ ХОЛОДОМ ФРАГМЕНТАХ КІНЦІВОК

1

(21) u201003250

(22) 22.03.2010

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.

(72) ОЛІЙНИК ГРИГОРІЙ АНАТОЛІЙОВИЧ, КОРОБОВ АНАТОЛІЙ МИХАЙЛОВИЧ, ГРИГОР'ЄВА ТАМАРА ГРИГОРІВНА, ЦОГОЄВ АСЛАН АНДРІЙОВИЧ, КІМ ВАЛЕРІЙ МАТВІЙОВИЧ, КОЛІСНИК ЮРІЙ ПАВЛОВИЧ, ЛИТОВЧЕНКО АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ХАРКІВСЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯ-ДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ

(57) Спосіб відновлення порушеного кровообігу і мікроциркуляції в уражених холодом фрагментах

2

кінцівок, що здійснюють шляхом використання термоізоляційного пакета окремо для верхніх і нижніх кінцівок, який закріплюють на враженій кінцівці, який **відрізняється** тим, що після санації вражених ділянок антисептичними розчинами останні поміщають в термоізоляційні пакети, після чого розміщують в квантовій камері Коробова-Казявкіна "Барва-ФК/200" зі світловодами видимого червоного і інфрачервоного діапазонів випромінювання, опромінювання проводять по 15 хвилин кожні 2 години протягом 8 годин з поступовим переміщенням межі термоізоляційного пакета в дистальному напрямку у міру відновлення температури шкіри.

Корисна модель належить до медицини, а саме до хірургії та комбустіології, і може бути використана для надання спеціалізованої медичної допомоги постраждалим з локальною холодовою травмою (відмороженнями) в дореактивному періоді перебігу захворювання.

На підставі вивчення нейро-гуморальних ланок, клініко-морфологічних ознак в перебігу локальної холодової травми виділяють три періоди: перший період - дореактивний, тривалість його від моменту отримання ушкодження до початку зігрівання; другий період - ранній реактивний, тривалість його від 8 до 12 годин від початку зігрівання до відновлення тканиної температури; третій період - реактивний, який розпочинається після відновлення температури тканин.

Згідно даної теорії, патогенез відморожень проявляється як ланцюг адаптаційно-захисних реакцій організму, направлених на зменшення тепловтрат, які реалізуються шляхом пригнічення кровообігу через охолодження тканини. Це досягається шляхом рефлекторного спазму дрібних артерій і капілярів, підвищенням в'язкості крові, агрегацією формованих елементів крові, порушенням коагуляції, фібринолізу на тлі підвищення тону симпатичної нервової системи. Підвищення тону

гладеньких м'язів стінок кровоносних судин призводить до зниження кровообігу спочатку в капілярах, а потім в венах і артеріолах. Еритроцити склеюються в «монетні» стовбці і закупорюють капіляри, настає прогресуюча оклюзія мікроциркуляторної системи з формуванням пристіночних та обтураційних тромбів. Пряма дія холоду на клітини знижує їх метаболізм, потребу в кисні і амінокислотах, аж до оборотного анабіозу. В період дії низьких температур знижується утилізація кисню тканинами, що спостерігається і в реактивному періоді захворювання. (Котельников В. П., 1988). Обмінні процеси в клітинах продовжуються на зниженому рівні. Кисневий голод клітин, що настав в наслідок накопичення продуктів метаболізму, може призвести до їх загибелі.

В клітинах охолоджених тканин зникає глікоген, знижується активність окисно-відновних ферментів, різко активується вільнорадикальне перекисне окислення ліпідів, що призводить до порушень структури і функції біологічних мембран, виникає ацидоз, гіпоглікемія, пригнічення активності пероксидазних ферментів, що не дозволяє використовувати внутрішні резерви кисню. Нормалізація температурного гомеостазу таких клітин потребує забезпечення зростаючих енергетичних

(19) **UA** (11) **53441** (13) **U**

потреб. Все це зумовлює підтримку гіпотермії поверхневих тканин до відновлення кровообігу зсередини, та є специфічною реакцією на дію холоду та складовою дореактивного періоду, коли життєздатність клітинних структур надійно забезпечена. При правильній тактиці відігрівання тканин зсередини практично всі холодорові пошкодження в дореактивному періоді носять зворотний характер.

Карпушин О. О. (1975) використовуючи методику судинної ангіографії прийшов до висновку, що при зігріванні відморожень ІУ ступеня прохідність судин відновлюється в перші 3 доби, а потім знов приривається.

Котельников В. П. (1988) повідомляє, що в перші 24 години після холодорового ушкодження в артеріолах, капілярах, венулах спостерігається тільки агрегація еритроцитів і нема тромбів. Не завжди тромби формуються і через 48 годин після зігрівання тканин.

Активне зігрівання вражених сегментів кінцівок призводить до підвищення температури в зовнішніх шарах покривних тканин, зростає метаболізм їхніх клітин, потребу яких в енергетичних, живлячих речовинах та кисні не можна забезпечити при невідновленому кровообігу у враженій ділянці. [Король Л. Н., і др., 2002] Відігріті поверхові тканини попадають в умови жорстокої ішемії та гинуть від неї, призводячи до запуску ланки локальних патофізіологічних змін - набряку тканин, загибелі клітин. Розвиток набряку тканин при відмороженнях пов'язаний, головним чином, з підвищенням проникливості судинної стінки, а також гідрофільності тканин, зумовленим порушенням кислотно-лужного балансу. Окрім цього, вторинні розлади мікроциркуляції, зв'язані з підвищенням ексудації і розвитком прогресуючого набряку тканин з їх здавлюванням в кістково-фасціальних футлярах і компресійною ішемією, супроводжуються розвитком мікротромбів, з послідовним формуванням некрозів м'яких тканин.

Особливості перебігу відморожень потребують подальшої розробки нових методів відновлення кровообігу в уражених сегментах кінцівок.

Досягнення української школи комбустіологів свідчать про те, що використання термоізоляційних пов'язок, які забезпечують відігрівання вражених сегментів кінцівок за рахунок поступового відновлення температури охолоджених тканин з середини до периферії, головним чином покращенням мікроциркуляції в дореактивному та ранньому реактивному періодах, дозволяє уникати виникненню відморожень в реактивному періоді.

Розробка нових методів відновлення порушеного кровообігу в уражених холодом глибоких та поверхових тканинах при наданні спеціалізованої медичної допомоги, а також методів вирішення цих проблем потребують подальшого вивчення та удосконалення.

Існує велика кількість методів, спрямованих на відновлення регіонарного кровообігу в уражених сегментах кінцівок в дореактивному та ранньому реактивному періодах : проведення футлярних новокаїнових блокад, новокаїнових блокад стовбурових, грудних та поперечних вузлів симпатичного стовбура, паранефральні, вузлів поперекового

відділу симпатичного стовбура, епідуральні; внутрішньоартеріальні одноразові пункційні на протязі 6-7 діб, або інфузійні введення гіпотензивних, антиагрегантів, судинних препаратів [Котельников В. П. 1988]. Рекомендовані для використання фізіотерапевтичні методи: електрофорез гідрокортизону, дводольна діатермія, фонофорез гідрокортизону та новокаїну, лазеротерапія.

Негативними моментами запропонованих методів є те, що внутрішньоартеріальні введення мають велику кількість ускладнень і потребують високої кваліфікації спеціалістів. Використання фізіотерапевтичних методів призводить до швидкого відігрівання поверхових шарів вражених кінцівок при невідновленому кровообігу в глибоких структурах, що може негативно впливати на подальший перебіг холодорового ушкодження.

Найбільш близьким та обраним за прототип є використання термоізоляційного пакета окремо для верхніх і нижніх кінцівок, який включає в собі три шари : зовнішніх і внутрішній з бавовняної тканини, а поміж ними внутрішній з фольги алюмінієвої, покритої термоізоляційним полістероловим лаком. Термоізоляційний пакет виконано з можливістю закріплення на враженій кінцівці за допомогою липкої полоси на межі теплих та помірно прохолодних тканин [Патент на корисну модель № 41202 від 12.05.2009 року].

Недоліки способу пов'язані з недостатнім відновлюючим ефектом на всіх рівнях, що не завжди призводить до покращення результатів лікування.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу відновлення порушеного кровообігу і мікроциркуляції в уражених холодом фрагментах кінцівок, в якому за рахунок додаткового впливу фізичним фактором в дореактивному періоді локальної холодорової травми, досягається отримання змін на субклітинному рівні, на клітинному рівні та на тканевому рівні, за рахунок чого досягається покращення результатів лікування.

Поставлена задача вирішується в способі відновлення порушеного кровообігу і мікроциркуляції в уражених холодом фрагментах кінцівок шляхом використання термоізоляційного пакета окремо для верхніх і нижніх кінцівок, який закріплюють на враженій кінцівці, згідно з корисною моделлю, після санації вражених ділянок антисептичними розчинами, останні поміщають в термоізоляційні пакети, після чого розміщують в квантовій камері Коробова-Казявкіна «Барва-ФК/200» зі світловими випромінювання, опромінювання проводять по 15 хвилин кожні 2 години протягом 8 годин з поступовим переміщенням межі термоізоляційного пакета в дистальному напрямку у міру відновлення температури шкіри.

В механізмі терапевтичної дії випромінювання червоного та інфрачервоного діапазонів спектру суттєвими являються зміни, які проходять на системному рівні, і реакція гомеостатичних систем на світлове діяство. Ключовою ланкою в біостимулюючому ефекті фототерапії є активація ферментів, яка призводить до посилення біоенергетичних і біосинтетичних процесів в клітинах, що призводить до зростання рівня АТФ і інших речовин. Од-

нак, суттєвою особливістю дії червоного і інфрачервоного діапазону спектру є стимуляція мікроциркуляції, що, в свою чергу, впливає на стан трофічних процесів в тканинах.

Реалізація впливу червоного і інфрачервоного діапазону спектру апарату квантової терапії Коробова-Казявкіна «Барва-ФК» при використанні в дореактивному періоді перебігу холодового враження визначається відповідними реакціями на субклітинному рівні в вигляді виникнення збудження стану молекул, утворення вільних радикалів, стереохімічною перебудовою молекул, збільшенням швидкості синтезу білка, РІЖ, ДНК, прискоренням синтезу колагену, змінами кисневого балансу і активності окислювально-відновних процесів. На клітинному рівні відзначається змінами заряду електричного поля клітини, мембранного потенціалу, підвищення її проліферативної активності. На тканинному рівні змінами рН міжклітинної рідини, морфофункціональної активності і мікроциркуляції.

Поступове переміщення рівня фіксації термоізоляційного пакета запобігає зігріванню враженої кінцівки за рахунок тепловіддачі тканин з відновленням кровообігом.

Сутність корисної моделі пояснює наступний приклад.

Опромінююча система апарату «Барва-ФК/200» містить 3 випромінюючих блоки, кількість випромінювачів в кожному блоці 192, потужність випромінювання кожного блоку 960 мВт, довжина хвилі випромінювання червоного діапазону 630 нм, інфрачервоного 940 нм, синього 470 нм. Режим випромінювання неперервний. Живлення фотонної камери здійснюють від мережі 220 В.

Приклад. Хвора Барсова О. К., 50 років, історія хвороби № 3884, була госпіталізована до опікового відділення 11.02.2006 року з діагнозом: відмороження дистальних відділів стоп в дореактивному періоді. Обставини одержання травми пов'язує з тривалим знаходженням на вулиці в промоклих чоботях.

При госпіталізації стан відносно задовільний. Скарги на пульсуючу біль в стопах, заніміння

останніх. При огляді хворої шкіра нижніх кінцівок холодна на дотик на рівні нижньої третини гомілок, больова чутливість відсутня, пульсація артерій на стопі не спостерігається. Шкіра блідого кольору, місцями з мрамуровим відтінком, рухи в пальцях обмежені. Локальна температура шкіри + 7 °С (електронний термометр Center 300).

Виконана санація вражених ділянок нижніх кінцівок розчином хлоргексидину і накладені термоізоляційні пакети з фіксацією в нижній третині гомілок. Після цього розмістили вражені кінцівки в термоізоляційних пакетах в квантову камеру «Барва-ФК/200». Одночасно хворій розпочали інфузійно-трансфузійну терапію підігрітими до + 36° розчинами з використанням судинних препаратів, антикоагулянтів, спазмолітиків. Випромінювання проводили по 15 хвилин кожні 2 години спостереження з вимірюванням локальної температури шкіри і переміщували фіксацію термоізоляційного пакета дистальніше при відновленні температури до + 30 °С. Температура вражених холодом кінцівок відновилася через 8 годин. Термопакети були зняті, але хворій продовжено внутрішньовенне введення спазмолітиків, судинних препаратів і антикоагулянтів. Через 12 годин після госпіталізації (ранній реактивний період) хвора скаржилася на відчуття незначного розпирання в ступнях. Жалоби на біль відсутні. При огляді кінцівок шкіра тепла на дотик, блідо-ціанотичного кольору. Пальці стоп незначно набрякли. Даних за відмороження не відмічено. Хворій продовжена консервативна терапія. На 3 добу спостереження загальний стан хворої задовільний, даних за відмороження нижніх кінцівок не відмічається. Виписана із стаціонару на 3 добу.

Таким чином, запропонований спосіб відновлення порушеного кровообігу і мікроциркуляції при локальній холодовій травмі в дореактивному періоді з використанням квантової камери Коробова-Казявкіна «Барва-ФК/200» в комплексній терапії відморожень має значні переваги серед існуючих і може бути запропонований для впровадження лікарям опікових відділень і хірургічних стаціонарів.