



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118540** (13) **U**  
(51) МПК (2017.01)  
**A61B 10/00**  
**G01N 33/483** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2017 02354</b>	(72) Винахідник(и): <b>Кравцов Олексій Віталійович (UA), Козін Юрій Іванович (UA), Курбанов Теймур Агалійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>14.03.2017</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.08.2017</b>	(73) Власник(и): <b>ДЕРЖАВНА УСТАНОВА "ІНСТИТУТ ЗАГАЛЬНОЇ ТА НЕВІДКЛАДНОЇ ХІРУРГІЇ ІМ. В.Т. ЗАЙЦЕВА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ", в'їзд Балакірева, 1, м. Харків-103, 61103 (UA)</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.08.2017, Бюл.№ 15</b>	

## (54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ ТЯЖКОСТІ ОПІКОВОГО УРАЖЕННЯ

### (57) Реферат:

Спосіб діагностики тяжкості опікового ураження включає оцінку стану тканин за даними доплерографічного та еластографічного ультразвукових досліджень, їх порівняння та вибрання тактики оперативного втручання. Оцінку стану тканин проводять при надходженні хворого, еластографічне дослідження виконують в зонах, де неможливо виконати доплерографічне дослідження; притому при досягненні показниками жорсткості ушкоджених тканин значень  $35,42 \pm 2,17$  кПа для шкіри,  $31,49 \pm 3,62$  кПа для підшкірної жирової клітковини,  $49,37 \pm 4,29$  кПа для м'язово-фасціальних футлярів і  $138,7 \pm 3,8$  кПа для кістково-фасціальних футлярів і більше діагностують наявність місцевого гіпертензивно-ішемічного синдрому та необхідність виконання дренажних некротомій і фасціотомій.

UA 118540 U



Корисна модель належить до медицини, а саме до способів діагностики, і може бути використана для оцінки тяжкості термічної травми і вибору тактики лікування в першу добу після травми.

На початковому етапі опікового ураження оцінку стану тканин здійснюють з урахуванням наступних процесів, що в них відбуваються. Перш за все, набряк тканин за рахунок підвищеної проникності судинних стінок і рясного виходу рідини із судинного русла в інтерстиціальний простір, а в подальшому - внутрішньоклітинний. Останнє призводить до підвищеного внутрішньотканинного тиску з додатковим стисканням судин і порушенням в них кровотоку. Утворюється порочне коло із зростанням ішемізації тканин і появою некробіотичних змін. Виражений набряковий синдром призводить до зміни жорсткості тканин, тобто такі зміни можуть бути ознакою зростання тяжкості мікроциркуляторних зрушень.

Відомий спосіб діагностики тяжкості опікового ураження за патентом № 2431446 (RU, заявл. 15.01.2010, опубл. 20.10.2011, Спосіб оцінки тяжкості термической травмы). Він включає оцінку стану тканин за даними доплерографічного дослідження (лазерного) з визначенням динаміки зміни показників мікроциркуляції до і після проведення функціональної проби у вигляді внутрішньовенного введення озонованого фізіологічного розчину. При зниженні одержаного показника мікроциркуляції у порівнянні з вихідним на 5-10 % опік характеризують як глибокий, при підвищенні на 5-10 % опік вважають пограничним (IIIA ступеня), при підвищенні на 15-20 % - поверхневим (II ступеня).

Спосіб дозволяє провести ранню (впродовж першої доби) та неінвазивну діагностику тяжкості отриманої травми в час, коли стінки судин ще реагують на введення активний кисень, коли ще не розвинулися набряковий синдром та дистрофічні зміни в тканинах. Але невелика кількість озонованого фізіологічного розчину, який уводять внутрішньовенно, практично розчиняється у великому об'ємі циркулюючої крові. До зони опікового ураження активні форми кисню доходять у незначній кількості, що робить сумнівним їх вплив на скорочувальну здатність артерійол і венул. Тим паче, що при великих площах опікового ураження швидко розвивається венозний стаз і значний вихід рідинної частини крові в міжклітинний простір, призводячи до механічного впливу на капілярне русло. Тобто оцінці піддається не стан капілярного кровотоку, а збереженість і дієздатність артеріо-венозних шунтів, а оцінка глибини опіків здійснюється по непрямим ознаках.

Найбільш близьким до корисної моделі є спосіб діагностики тяжкості опікового ураження за патентом № 100841U (UA, заявл. 06.03.2015, опубл. 10.08.2015, Спосіб ультразвукової діагностики глибини опіків). Він включає оцінку стану тканин за даними доплерографічного та еластографічного ультразвукових досліджень, їх порівняння та вибрання тактики оперативного втручання. Вибрання зон оперативного втручання (некротомій) проводять за даними лінійних та об'ємних параметрів кровотоку по результатах доплерографічного дослідження. Після цього виконують еластографічне дослідження крізь некротомні отвори для визначення радикальності виконаного дренування ушкоджених тканин.

Спосіб дозволяє відтворити картину кровотоку в тканинах, прилеглих до зони ушкодження, і тим самим зробити висновок про глибину, характер ушкодження та його ступінь. Спосіб дозволяє виявити глибину зони паранекрозу, ступінь структурних змін в ній та характер взаємовідносин з зоною гемодинамічних порушень. Але все це стосується тканин, які розташовані поблизу проходження магістральних судин, які досяжні для апаратного дослідження (як правило, на кінцівках). В інших місцях ці дані або неможливо отримати, або вони не вірогідні. Також суттєвим недоліком способу є те, що соноеластографічні (СЕГ) дані отримують лише в глибині розсічених коагуляційно-некротичних тканин (крізь некротомні отвори) для уточнення ступеня їх ураження або збереженості. Тобто отримання цих даних є не тільки травматичним, але і відстрочене в часі (операцію проводять, коли вже сформувалася зона коагуляційного некрозу).

В основу корисної моделі поставлена задача виявлення ранніх ознак місцевого гіпертензивного ішемічного синдрому і термінальної ішемізації тканин (уже при надходженні хворого до стаціонару) шляхом виконання еластографічної оцінки всієї поверхні опікового ураження і виявлення зон глибокого ураження по показниках жорсткості тканин.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі діагностики тяжкості опікового ураження, який включає оцінку стану тканин за даними доплерографічного та еластографічного ультразвукових досліджень, їх порівняння та вибрання тактики оперативного втручання, згідно з корисною моделлю оцінку стану тканин проводять при надходженні хворого, еластографічне дослідження виконують в зонах, де неможливо виконати доплерографічне дослідження; притому при досягненні показниками жорсткості ушкоджених тканин значень  $35,42 \pm 2,17$  кПа для шкіри,  $31,49 \pm 3,62$  кПа для підшкірної жирової клітковини,  $49,37 \pm 4,29$  кПа для м'язово-

фасціальних футлярів і  $138,7 \pm 3,8$  кПа для кістково-фасціальних футлярів і більше діагностують наявність місцевого гіпертензивно-ішемічного синдрому та необхідність виконання дренажних некротомій і фасціотомій.

Оцінка стану тканин при надходженні хворого дозволяє вже на самому ранньому етапі виявити зони ушкодження кровопостачання тканинних структур, значущих набряків, порушення мікроциркуляторно-обмінних процесів в тканинах.

Виконання еластографічного дослідження в зонах, де неможливо виконати та адекватно оцінити результати доплерографічного дослідження (поза зонами розташування магістральних судин) дозволяє дати оцінку стану цих тканин і динаміки процесів, які в них відбуваються, а також своєчасно виявити зростання ішемії цих зон за рахунок підвищення в них внутрішньотканинного тиску та початку розвитку процесів некробіозу.

Вибрані межі показника жорсткості ушкоджених тканин дозволяють гарантовано визначати зони ішемії для різних типів тканин.

Таблиця 1

Показники зональної жорсткості тканин при місцевому гіпертензивному ішемічному синдромі (МГІС)

Жорсткість тканин по модулю Юнга	Шкіра	Підшкірно-жирова клітковина	М'язово-фасціальні футляри	Кістково-фасціальні футляри
Показники неушкоджених тканинних структур	$16,83 \pm 1,53$ кПа	$9,27 \pm 2,38$ кПа	$28,13 \pm 1,76$ кПа	$91,4 \pm 9,47$ кПа
МГІС з термінальною ішемізацією тканин	$35,42 \pm 2,17$ кПа	$31,49 \pm 3,68$ кПа	$49,37 \pm 4,29$ кПа	$138,7 \pm 3,8$ кПа

Заявнику невідомі приклади виконання соноеластографічних досліджень на початковому етапі визначення стану тканин опікового ураження з визначенням зон підвищеного внутрішньотканинного тиску, які потребують хірургічного втручання.

Докладний опис способу наведено на прикладі його виконання в клініці.

Клінічний приклад 1.

Хворий С., доставлений в Харківський опіковий центр після опіку полум'ям правої половини тулуба. При візуальному огляді визначено опік II АБ ступеня, площею 9 (3) % поверхні тіла. В ході проведення протишових заходів хворому було виконано діагностичне соноеластографічне дослідження всієї ушкодженої поверхні. Виявилось, що в зоні ушкодження по всій поверхні шкіри жорсткість тканин по модулю Юнга не досягає 32,0 кПа, що дозволило виключити ушкодження глибоких шарів шкіри та підлеглих тканин і призначити місцеву консервативну терапію. При подальшому спостереженні хворого поверхневий характер опіків підтвердився, а призначена терапія дала позитивний ефект з клінічною реабілітацією хворого з його випискою із спеціалізованого стаціонару на 15 добу.

Клінічний приклад 2.

Хвора В. надійшла в клініку Харківського опікового центру з приводу опіку гарячою рідиною (кухар) передньої поверхні грудної клітки та живота 8 (5) % поверхні тіла. При клінічному огляді діагностований опік II АБ ступеня. Проведені протишові заходи. Одночасно виконано діагностичне соноеластографічне дослідження всієї ушкодженої поверхні. Виявилось, що на 4 % поверхні тіла в зоні ушкодження показники жорсткості тканин по модулю Юнга досягали 49,0 кПа. Це дозволило діагностувати розвиток місцевого гіпертензійно-ішемічного синдрому з термінальною тканинною ішемією м'яких тканин із залученням м'язово-фасціальних футлярів та в екстреному порядку виконати некротомії та фасціотомії. При цьому був попереджений розвиток негативних змін тканин, обмежена зона паранекрозу, яка характеризується некробіотичними процесами. На 4 добу виконана рання некретомія з аутодерматопластиком. Гістологічне дослідження видалених в ході некретомії тканин підтвердило глибину та ступінь дермального опіку. Хвора виписана із стаціонару в задовільному стані на 21 добу для амбулаторного спостереження у хірурга.

Спосіб діагностики тяжкості опікового ураження виконаний на початковому етапі лікування 37 постраждалих з великими по площі опіками і показав велику ефективність в виявленні глибини і ступеня опікового ураження, що дозволило вже в першу добу після надходження визначити лікувальну тактику (її обсяг і характер).

Таким чином, виконання способу за корисною моделлю дозволяє виявляти ранні ознаки місцевого гіпертензивного ішемічного синдрому і термінальної ішемізації тканин і на підґрунті цих даних визначати подальшу лікувальну тактику.

5

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб діагностики тяжкості опікового ураження, який включає оцінку стану тканин за даними доплерографічного та еластографічного ультразвукових досліджень, їх порівняння та вибрання тактики оперативного втручання, який **відрізняється** тим, що оцінку стану тканин проводять при надходженні хворого, еластографічне дослідження виконують в зонах, де неможливо виконати доплерографічне дослідження; притому при досягненні показниками жорсткості ушкоджених тканин значень  $35,42 \pm 2,17$  кПа для шкіри,  $31,49 \pm 3,62$  кПа для підшкірної жирової клітковини,  $49,37 \pm 4,29$  кПа для м'язово-фасціальних футлярів і  $138,7 \pm 3,8$  кПа для кістково-фасціальних футлярів і більше діагностують наявність місцевого гіпертензивно-ішемічного синдрому та необхідність виконання дренажних некротомій і фасціотомій.

10

15

---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601