

## **Науковці – для бійців АТО: проект «Українські пов'язки»**

*З-поміж незліченної кількості проблем, які постали перед нашою країною з початком збройного конфлікту у східних регіонах, одне з чільних місць посідає нестача засобів для вчасного надання першої невідкладної долікарської медичної допомоги військовослужбовцям у польових умовах. Аби зарадити цій біді, вітчизняні дослідники працюють над різноманітними розробками для потреб бійців АТО. Про перев'язувальні матеріали на основі радіаційно зшитих гідрогелів, призначені для лікування ран та опіків, розповів програмі «Резонансна тема» радіостанції «Голос Києва» завідувач лабораторії радіаційних технологій Інституту фізики НАН України, доктор фізико-математичних наук В. Неймаш.*

Як пояснив гість програми, радіаційно зшиті гідрогелі не зустрічаються в природі. У лабораторних умовах вони були вперше отримані близько 20 років тому й у розвинутих країнах світу нині виробляються в промислових масштабах та досить широко використовуються в медицині, зокрема для пришвидшення процесів загоювання опіків і ран. На світовому ринку перев'язувальні матеріали на основі радіаційно зшитих гідрогелів з'явилися близько 10 років тому. Враховуючи цей факт, науковці Інституту фізики НАН України, як підкреслив В. Неймаш, мали на меті не винайти якийсь цілком унікальний матеріал, а розробити оригінальну вітчизняну технологію виробництва засобу, який за своїми властивостями не поступався б зарубіжним аналогам і, водночас, мав би прийнятну для наших споживачів ціну. Саме тому робоча назва дослідницького проекту – «Українські пов'язки».

Широке медичне застосування радіаційно зшиті гідрогелі отримали завдяки низці важливих характеристик, що не притаманні іншим лікувальним засобам та традиційним медичним пов'язкам із тканин. По-перше, гідрогель на 90–95 % складається з води, а решту становлять розчинені у цій воді полімери (агар, полівінілові спирти, полівінілпіролідон, поліетиленгліколь), додавання яких змушує речовину загустати, утворюючи матеріал міцної та пружної консистенції – щось на кшталт желе чи мармеладу. Опромінювання отриманого розчину високоенергетичною радіацією утворює з нього тривимірну структуру, подібну до губки, розмір комірок якої становить менше 1 мк. На відміну від хімічного, радіаційне зшивання гідрогелів відбувається значно швидше й однорідніше, а також не потребує технологічних операцій промивання та термічної обробки. Пов'язка на основі обробленого в такий спосіб гідрогелю має форму пластинки завтовшки 3–5 мм і розміром 10x10 або 10x20 см. Накладання цього матеріалу безпосередньо на пошкоджену шкіру дає миттєвий ефект знеболення – вода,

яка має високу теплоємність, одразу ж охолоджує рану і спиняє процес руйнування тканин. З огляду на це, пов'язки особливо придатні для застосування в польових умовах, де часто немає доступу до водойм і, тим більше, до системи водопостачання, адже, наприклад, снігом – за потреби – можна скористатися лише впродовж обмеженого періоду.

По-друге, перев'язувальні матеріали на основі гідрогелів є цілком стерильними з моменту радіаційного зшивання і, по-третє, очищують рану, вбираючи з неї різні виділення – кров, секрет, фібрин і некротизовані тканини.

По-четверте, гідрогелеві пов'язки виконують антисептичну (знезаражувальну) функцію: склад розчину передбачає можливість додавання різноманітних лікарських препаратів – як у вміст гідрогелю (ще на стадії виробництва матеріалу), так і на зовнішню поверхню вже накладеної пов'язки.

По-п'яте, даний матеріал не лише містить воду, а й може її пропускати крізь себе. З цього випливає, що, якщо пов'язку поливати згори рідкими лікарськими препаратами, знеболювальними, кровоспинними (у разі наявності відкритої кровотечі), антисептичними та іншими, то вони безперешкодно продифундують на рану або опік. А от мікроби на уражене місце потрапити не зможуть, оскільки їхні розміри перевищують 1мк, тобто є більшими за розміри комірок сітки матеріалу. Отже, пов'язки, по-шосте, виконують ще й захисну функцію.

По-сьоме, матеріал не прилипає до рани, що робить процес зняття пов'язки нетравматичним і цілком безболісним, адже не пошкоджується новоутворений епідерміс і, таким чином, не гальмується процес загоювання шкіри на місці опіку чи рани. До того ж накладання такої пов'язки вкупі з використанням відповідних препаратів ефективно зупиняє кровотечу без утворення твердої кірки на місці рани.

По-восьме, пластинки з гідрогелю є прозорими, що дає змогу контролювати стан рани, не зазираючи щоразу під пов'язку.

Крім того, вони, по-дев'яте, є практично герметичними, а отже, можуть стати у пригоді також при попередженні загрози відкритого пневмотораксу – травматичної розгерметизації грудної клітини, яка спричинює летальне здування (опадання) легень унаслідок потрапляння повітря у проміжок між легеньми й грудною клітиною через отвір, утворений проникаючими пораненнями (від вогнепальної або холодної зброї). Герметизація забезпечується завдяки тому, що гідрогелева пов'язка заповнює собою рельєф країв рани, а тому може бути легко застосована як на доступних

поверхнях, так і на місцях, незручних для накладання такого матеріалу (наприклад, у вигляді маски для обличчя).

Нарешті, по-десяте, пов'язки є цілком безпечними (оскільки після припинення дії іонізаційного випромінювання в них не накопичується залишкова радіація), біосумісними, тобто сумісними із тканинами людського організму (адже виготовляються з використанням полімерів, що в кондитерській промисловості застосовуються як згущувачі) та біологічно інертними (тому що не спричинюють подразнень та алергічних реакцій).

Для виготовлення гідрогелів необхідно задіяти потужне джерело іонізаційного випромінювання (радіації) на зразок лінійного прискорювача електронів – вартісне обладнання, яке потребує відповідних суміжних інфраструктурних споруд. Один з таких пристроїв має у своєму розпорядженні Інститут фізики НАН України: він розташований під будівлею установи і захищений екраном із залізобетону завтовшки 1,5 м, а тому є абсолютно екологічно безпечним, не створює наведеної радіації і дезактивується простим знеструмленням електроживлення. Потужність даного прискорювача електронів дає змогу виготовляти близько 100000 см<sup>2</sup> радіаційно зшитого гідрогелю на день. На сьогодні участь учених Інституту фізики НАН України (спільно зі співробітниками кафедри високомолекулярних сполук Київського національного університету ім. Тараса Шевченка та фахівцями ПАТ НВЦ «Борщагівський хіміко-фармацевтичний завод») у розробці технологій, що зробили б процес надання першої долікарської медичної допомоги українським військовим відносно простим і ефективним, є суто волонтерською. На жаль, бійці АТО досі не мають змоги користуватися новими перев'язувальними матеріалами – з огляду на відсутність їх серійного виробництва. Статті видатків Державного бюджету не передбачають витрат на такі цілі, тому науковці, маючи вже готову лабораторну технологію, запрошують приватних підприємців профінансувати потенційно прибутковий бізнес і, водночас, долучитися до справи порятунку людських життів і посилення обороноздатності нашої країни.

Прослухати аудіозапис радіопередачі: <http://g.ua/DFX4> (*Науковці – для бійців АТО: проект «Українські пов'язки» // Національна академія наук України (http://goo.gl/Jtu8QL). – 2015. – 26.05).*