

СУЧАСНІ ГЕМОСТАТИЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

*Наточій Т. О., студ. (гр. БТ-81мп, ФБТ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Гусєв А. М., к.б.н, доцент (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Узагальнено та систематизовано літературні дані щодо різних типів нових гемостатичних засобів, що можуть бути використані для екстреної допомоги постраждалим з масивною зовнішньою кровотечею при надзвичайних ситуаціях.

Ключові слова: місцеві гемостатичні засоби, кровотеча, надзвичайні ситуації, гемостатичний матеріал, хітозан.

Abstract. The literature data on various types of new hemostatic drugs that can be used for emergency care for victims of massive external bleeding in emergencies are summarized and systematized.

Keywords: local hemostatic drugs, bleeding, Emergency, hemostatic material, chitosan.

Вступ. Тривала неконтрольована кровотеча при надзвичайних ситуаціях є однією з основних причин смерті як у мирному житті, так і під час бойових дій. Близько 40 % смертей від травм та 90 % бойових втрат трапляються на місці поранення до того, як постраждалий може бути транспортований до медичного закладу. У зв'язку з цим, актуальною є розробка та впровадження ефективних способів зупинки кровотечі [1].

Відсутність єдиного універсального засобу гемостазу сприяла появі нової групи препаратів – місцевих гемостатичних засобів (МГЗ), які суттєво розвинулись за останнє десятиліття [2].

Аналіз стану питання. Для зупинки зовнішньої кровотечі запропоновані численні способи і засоби, до яких відносяться кровоспинні джгути, стискальна пов'язка, пальцеве стиснення судини, туга тампонада рани тощо. Кожен з них, як правило, може бути застосований до певної ділянки тіла і не є універсальним.

Джгут успішно застосовується для зупинки кровотечі з кінцівок, проте може призводити до ускладнень: найчастішим ускладненням при використанні джгута є ушкодження нервових стовбурів різного ступеня складності, що виникає внаслідок механічного впливу на м'які тканини, та ішемічні розлади. Поширеним ускладненням є виникнення больового синдрому [3, 4].

Крім того, можуть виникати ситуації, при яких застосування джгута анатомічно неможливе. Сюди належать вузлові кровотечі, тобто кровотечі з місць приєднання кінцівок до тулубу (підпахвові і пахвинні ділянки) та основи шиї [4].

Накладення стискальної пов'язки, зовнішня компресія, перетиснення артерії часто виявляються неефективними при тривалому транспортуванні потерпілого і вузловій кровотечі з крупних судин [1, 3].

Збільшення кількості поранень та вузлових кровотеч викликало необхідність активного вивчення та впровадження нових ефективних кровоспинних засобів [4].

Мета роботи: розглянути сучасні гемостатичні засоби, що призначені для застосування у надзвичайних ситуаціях

Методики, матеріали і результати досліджень. Крім вузлових кровотеч, МГЗ доцільно застосовувати при пораненнях черевної порожнини у випадку неможливості створення тиску на рану; при глибоких проникних травмах та артеріальних кровотечах; як допоміжний засіб при зніманні джгута; також, по можливості, після попередньої зупинки кровотечі, джгутом, його можна замінити на МГЗ [3].

МГЗ мають фізичні властивості, що забезпечують їх тісний контакт з травмованими тканинами та герметизацію пошкоджених судин або посилюють природні механізми згортання крові, сприяючи більш швидкому утворенню згустків чи їх укріпленню.

Всі МГЗ за механізмом дії можуть бути поділені на 3 групи:

1) Концентратори факторів згортання: QuikClot, QuikClot ACS+, Гемостоп, WoundStat, TraumaDex, Self-expanding haemostatic polymer (SEHP). Ці препарати швидко абсорбують велику кількість води і прискорюють формування кров'яного згустку, але призводять до нагрівання тканин і можливості опіків.

2) Мукоадгезивні засоби: Hemcon, Chitoflex, Celox, Rapid Deployable Hemostat (RDH) dressing, modified RDH (mRDH), Syvek Patch, Syvek NT, Insta-Clot, BloodStop, Super Quick Relief (SuperQR), Minisponges Dressing (MSD). Дані МГЗ проявляють сильну адгезію до тканин і механічно герметизують рану.

3) Прокоагулянтні засоби: Dry Fibrin Sealant Dressing (DFSD), FastAct, TachoComb, Combat-Gauze, X-Sponge – доставляють готові фактори згортання до місця кровотечі [2].

Виділено основні вимоги, яким має відповідати «ідеальний гемостатик» для застосування в екстрених умовах:

- здатність зупинити кровотечу з крупної артерії за 2хв;
- готовність до використання без попередньої підготовки препарату;
- простота використання самим пораненим, парамедиком або медиком;
- мала маса препарату;
- термін зберігання мінімум 2 роки і здатність витримувати температури від -10 до +55°C
- безпечність – відсутність ризику зараження або перенесення вірусів;
- відсутність токсичного впливу на постраждалого і на того, хто надає допомогу;

- відсутність анафілактичного потенціалу;
- простота видалення під час оперування;
- низька вартість.

Питання розробки препаратів, які сприяють прискореному утворенню тромбів в місці пошкодження судин, має тривалу історію, але нова ера в цій області настала в 2002 році, коли FDA було схвалено застосування гемостатичного агенту на основі синтетичного цеоліту QuikClot, що показав 88% ефективність в умовах мегаполісу і 94% – в зоні бойових дій. Проте на даний час все ще не створено засіб, що відповідав би вимогам «ідеального гемостатика», і робота в цьому напрямку триває [2, 5].

Одними з найспективніших засобів для екстреної зупинки кровотечі є кровоспинні пов'язки з хітозаном. Хітозан – аміносахарид, в якому містяться дрібні позитивно заряджені частинки, що за рахунок електростатичної взаємодії притягують негативно заряджені еритроцити, в результаті чого протягом 25-30 с утворюється щільний згусток. Також хітозан поглинає воду, за рахунок чого здійснюється концентрування факторів згортання крові. При цьому хітозан не потрапляє в судини і не змішується з кров'ю, на його ефективність не впливає температура тіла, він нетоксичний і не викликає місцевих реакцій. Ці властивості роблять хітозан зручним і ефективним матеріалом для невідкладної медичної допомоги на догоспітальному етапі [1, 6].

Для МГЗ має значення форма препарату. Бинт з хітозаном при глибоких вузьких пораненнях забезпечує більш ефективний гемостаз порівняно з порошком. Різниця в ефективності двох форм одного засобу пояснюється тим, що для МГЗ важливе значення має якомога тісніший контакт з джерелом кровотечі, що легше досягається при застосуванні м'якого бинта з гемостатиком. Порошок засипається в рану, заповнену кров'ю, а у випадку глибокої рани помістити порошок достатньо близько до джерела кровотечі є складним завданням [1].

Високоєфективним контактним гемостатиком на основі хітозану є Celox (Великобританія), який випускається у вигляді порошку, гранул, вузьких смужок, просочених бинтів та аплікаторів (має вигляд шприца, де замість канюлі – ковпачок, який знімають і витискають вміст аплікатора), які дозволяють зупинити кровотечу при глибоких кульових пораненнях [3, 7].

На основі хітозану було розроблено вітчизняний перев'язочний матеріал «Ревул», що виготовляється у вигляді бинта на нетканій основі в герметичній вакуумній упаковці. Z-подібна укладка бинта економить час на його розмотування й спрощує введення в рану, що є важливим в екстрених ситуаціях.

Його переваги: швидке і просте застосування на догоспітальному етапі при надзвичайних ситуаціях; не чинить травматичного і термічного впливу на сусідні тканини і діє локально в рані; неткана основа бинта легко витягується з рани, не прилипає до м'яких тканин та не залишає в рані волокон, що можуть спричинити вторинне інфікування. До того ж хітозан має власні антибактеріальні властивості.

Матеріал засобу розщеплюється в організмі до природного метаболіту глюкозаміну, що легко виводиться, у зв'язку з чим препарат може перебувати в рані до 24 годин [1, 5].

QuikClot Combat Gauze (США) – сучасний аналог целоксу. Являє собою м'який стерильний нетканий бинт, просочений розчином інертного мінералу каоліну, який активізує внутрішні процеси згортання крові [3, 7].

MRDH – біосумісний матеріал, що складається з нановолокнистого матеріалу полі-N-ацетилглюкозаміну. З точки зору механізму дії, mRDH викликає активацію тромбоцитів і агрегацію еритроцитів. Особливістю цього агента є те, що він ефективний при відсутності факторів згортання або тромбоцитів. Стверджується, що після застосування mRDH не було зареєстровано ніяких серйозних травм, проте ця пов'язка є найдорожчою серед гемостатичних засобів.

TraumaStat складається з хітозану, кремнезему (сильний активатор внутрішнього каскаду згортання) і поліетилену, який формує первинну структуру пов'язки [6].

Досягненням українських розробників є велика група хімічних гемостатичних засобів «Кровоспас», які за своїми властивостями не поступаються Celox і QuikClot Combat Gauze. Дані засоби включають понад 30 найменувань і можуть застосовуватись у вигляді бинтів, серветок, тампонів і губок. Препарати отримали сертифікат для серійного виробництва і є придатними для використання в цивільних умовах та на фронті [3, 7].

Висновки. В останні десятиліття було здійснено суттєві досягнення у сфері створення і вдосконалення МГЗ. Сучасні МГЗ не спричиняють серйозних побічних ефектів, прості у застосуванні і можуть бути використанні при вузлових кровотечах та тривалих інтенсивних кровотечах з поверхневих ран, коли традиційні засоби гемостазу не є ефективними, що сприяє підвищенню якості першої допомоги і зменшенню випадків летальності та інвалідації серед постраждалих. Зараз стоїть завдання широкого впровадження цих засобів у практику надання домедичної та медичної допомоги потерпілим.

Література

1. Екстрена медична допомога при зовнішніх кровотечах на догоспітальному етапі/ Макогончук А. В. // Травма. – 2017. – Т.18.№2. – С. 61-65.
2. Местные гемостатические средства: новая эра в оказании догоспитальной помощи / [Самохвалов И. М., Рева В. А., Пронченко А. А. и др.] // Политравма. – 2012. – №1. – С. 80-86.
3. Медичний захист військ : навчальний посібник / [С. О. Гур'єв, Ю. В. Шкатула, В. П. Печиборщ та ін.] – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 175 с.

4. Уніфікований клінічний протокол екстреної медичної допомоги. Зовнішня кровотеча з тулуба та шиї [Електронний ресурс]. – режим доступу: http://mtd.dec.gov.ua/images/dodatki/2016_612_ekstrena/2016_612_YKPMO_krov_vy_zl.pdf

5. Новый гемостатический бинт на основе естественного биополимера хитозана/ Феськов А.Э., Соколов А.С., Солошенко С.В.// Медицина неотложных состояний. – 2017 - №2 (81). – С. 95-98.

6. Khoshmohabat H. Overview of Agents Used for Emergency Hemostasis / H. Khoshmohabat, S. Paydar, H. M. Kazemi, B. Dalfardi // Trauma Mon. – 2016. – Vol. 21(1). – p. 1-6.

7. Погляди на тимчасові методи зупинки кровотечі в умовах бойових дій / [Тарасюк В.С., Матвійчук М.В, Паламар І.В. та ін.] // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2017. – №1, Ч.2 (Т. 21). – с. 220-227.