

## Дослідження місцевих гемостатиків in vivo (на тварині – свині)

Команда інструкторів Громадської Організації «Білі берети – Рівне», в силу своїх можливостей, продовжує дослідження найпоширеніших, в умовах проведення АТО, місцевих гемостатиків Celox (Целокс) (порошок і бинт) та COMBAT GAUZE (бинт), вітчизняного препарату компанії «ЮРІЯ-ФАРМ» Revul (Ревул) та розчину кустарного виробництва Капрофер (Carproferr) (поширюється багатьма волонтерами).

### 1 ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ

Увага!

- 1) Всіх, кого зацікавлять перші абзаци наведеної нижче статті, прохання дочитати його **УВАЖНО** та **ДО КІНЦЯ!**
- 2) Додане відео **НЕ МОЖНА РОЗГЛЯДАТИ ОКРЕМО ВІД ДАНОЇ СТАТТІ!**

Результати дослідження I фази – в лабораторних умовах:

- 1) Тест кровоспинних препаратів (бинти):

[https://youtu.be/B\\_TO7M6LBQI](https://youtu.be/B_TO7M6LBQI)

- 2) Тест кровоспинних препаратів (порошки +):

<https://youtu.be/az2wlpS-EQQ>

**Юрій Тарасюк**, судинний хірург та інструктор Громадської Організації «Білі берети – Рівне»: «Наведені відео та стаття є результатом II фази дослідження – «in vivo». Вона стала можлива завдяки сприянню компанії «ЮРІЯ-ФАРМ». Без всякого упередження дозволю собі зауважити, що компанія з великою зацікавленістю та без застереження поставилась до даного експерименту, зокрема в частині порівняння! Мету та методику даної фази дослідження я описую у вступній частині відео».

### Фаза II. Частина I

Слід відразу зазначити, що:

- 1) «чистота» даного експерименту, на жаль, далека від ідеалу. Не можливо створити чотири абсолютно ідентичних рани з абсолютно ідентичною кровотечею на одній тварині. А ми не науково-дослідний інститут і не маємо державного чи грантового фінансування. Разом з тим, вважаємо, що і даний експеримент дає можливість подивитись на певні речі під іншим – не звичним кутом зору та ставить ряд питань, які потребують чітких відповідей! Сподіваємось, що він стане першим кроком на шляху до їх вирішення;
- 2) дана інформація (стаття) розрахована на тих, хто «в темі». Тому, ми зупиняємося лише на ключових та дискусійних моментах!

**Крок 1.** Наш анестезіолог ввела тварину в наркоз (медикаментозний сон з виключенням больових відчуттів).

**Крок 2.** Гострим шляхом (скальпелем) по черзі їй (тварині) були нанесені рани з пошкодженням клубових та сонних артерій з наступною зупинкою кровотечі тим чи іншим гемостатиком (підписано на відео).

Оцінювалися, як безпосередні результати – ефективність зупинки кровотечі, так і віддалені – вплив препаратів (місцевих гемостатиків) на тканини з якими вони контактували: судинну стінку, нерв, м'які тканини (гістологічне дослідження).

**Крок 3.** Взяття препаратів для гістологічного дослідження.

**Крок 4.** Гістологічне дослідження препаратів. Моделювання впливу (контакту) місцевих гемостатиків на тканини в лабораторних умовах (було взято інтактні тканини).

**Крок 5.** Формування остаточних висновків та плану подальшого дослідження.

### Проміжні результати спостереження та висновки:

**Висновок 1.** Як чітко видно в процесі спостереження за роботою з 1-ою та 2-ою ранами – порошкові гемостатики для зупинки КРИТИЧНОЇ КРОВОТЕЧІ НЕефективні! Їх НЕефективність обумовлена не відсутністю прямої дії – утворення згортка крові (тромбу), а фізичними факторами – негайним вимиванням з рани потоком крові. Тому, використовувати порошкові гемостатики в умовах бойових дій та комплектувати ними військові аптечки, напевно, НЕ доцільно! Вони мають право і повинні бути використані для надання допомоги при НЕ

критичних кровотечах в цивільних умовах та для комплектації цивільних (автомобільних, туристичних, офісних і т.д.) аптечок.

**УВАГА!** З метою запобігання дискредитації вітчизняного препарату компанії «ЮРІЯ-ФАРМ» Revul слід підкреслити, що тиск крові та активність кровотечі з рани, для якої застосовували Revul були більшим, ніж з рани, для якої застосовували CELOX. Представники компанії свідомо пішли на цей крок!

**Висновок 2.** Для утворення згортка крові під дією порошкових гемостатиків потрібен час – НЕ МЕНШЕ 3-5 хвилин, як і написано в інструкції до них.

**Висновок 3.** Порошок CELOX швидше викликає утворення згортка, однак, як і було показано під час I фази дослідження, згортки, викликаний порошком Revul є більш стабільним та подібним до природного.

**Висновок 4.** НЕ ПОРІВНЮВАНО (ЗНАЧНО) БІЛЬШ ВАЖЛИВИМ, ніж використання будь-яких порошкових гемостатиків є ТУГА ТАМПОНАДА РАНИ!!! В ідеалі – з прямим тиском на місце пошкодження судини (в 1-ій рані артерія була пересічена повністю, скоротилася та сховалася у м'язово-фасціальному каналі, що не дало можливості створити на неї прямий тиск. Величина ж рани, не дала можливості створити тугу її тампонаду. Тому, на 17-ій хвилині кровотеча НЕ критична, але, все ще продовжувалась.

**Висновок 5.** Значно зручніше, коли матеріал (бинти) для тампонування не скручений в рулон, а складений зигзагом у формі букви «Z». Це значно економить час та запобігає додатковому інфікуванню матеріалу.

**Висновок 6.** Для ефективного тампонування рани йде (використовується) ВЕЛИКА (я б сказав, - величезна) кількість матеріалу (бинтів, марлі). Тому, 1-2 бинта у військовій аптечці – ні що!

**Висновок 7.** Ситуація, що описана у висновку №4, дає чітке розуміння однієї з основних причин, чому джгут чи турнікет потрібно накладати на травмовану кінцівку максимально високо, а не просто вище рани!

**Висновок 8.** Розчин КАПРОФЕР надзвичайно ефективно зупиняє будь-яку кровотечу – рана №3, для зупинки кровотечі з якої застосовувався КАПРОФЕР єдина була абсолютно безкровна; повністю зупинилась навіть капілярна кровотеча з м'яких тканин. ПРОТЕ!!! Тканини, в тому числі артерія та нерв відразу набули чорного кольору та не життєздатного вигляду (в II частині даної фази дослідження ми покажемо фотографії рани крупним планом та відео забору тканин). На перший погляд здається, що КАПРОФЕР викликає деструкцію м'яких тканин, судин та нервів, що значно ускладнить в майбутньому протезування та реабілітацію функції пошкодженої кінцівки. Якщо це підтвердиться гістологічно, – можливо слід буде подумати про зупинку критичних кровотеч за допомогою КАПРОФЕРу при травматичній ампутації кінцівки?! У всіх інших випадках його застосування призводитиме в майбутньому до того чи іншого ступеня інвалідності...

## **2 ЧАСТИНА ДОСЛІДЖЕННЯ**

**Результати гістологічного дослідження препаратів та остаточні висновки.**

### **Фаза II. Частина II**

#### **II фаза, I частина – in vivo:**

1) Як вже було вказано раніше, під час досліду на тварині (моделювання критичної кровотечі та її зупинка) нами, з метою подальшого гістологічного дослідження (Крок 3 Протоколу), було відібрано макропрепарати м'яких тканин – шматочки судин (артерія та вена), нервів та м'язів, які безпосередньо контактували з місцевими гемостатиками (Фото 1).

Наводимо результати гістологічного дослідження (Крок 4 Протоколу), проведеного висококваліфікованим гістологом з досвідом роботи в судово-медичній експертизі Ольгою Ліщук та її командою.

Результати патогістологічного дослідження тканин свині з раневих поверхонь (кровотеча з магістральних судин) при дії локальних гемостатичних препаратів (REVUL, CELOX, Quikclot Combat Gauze, Капрофер).

Використовувалась методика приготування класичного постійного гістологічного препарату. Фарбування препаратів гемотоксилін – еозин (Г.-Е.).

### **1. Дослідження «Revul» (6 шматочків)**

#### Макроскопічний опис препаратів

Фрагменти судин та м'яких тканин еластичні, мають блискучу поверхню, природний колір (Фото 2).

#### Мікроскопічний опис препаратів

В представленому матеріалі виявляються: стінка вени середнього калібру, частина артерії середнього калібру, поперечно-посмугований м'яз та нервово волокно; відмічається внутрішньо- та навколосудинне згортання крові з гемолізом (руйнуванням еритроцитів) та вогнищевим відкладанням коричневого пігменту (гемосидерину – пігмент, що утворюється при руйнуванні гемоглобіну). В судинах мікроциркуляторного русла відмічається пери-васкулярна (навколосудинна) адгезія («прилипання») еритроцитів з частковим гемолізом. Інтима судин (внутрішня оболонка) та середня (м'язева) оболонка збережені, на адвентиції (зовнішня оболонка) – агрегація (осідання) формених елементів крові. В жировій клітковині – геморагічна інфільтрація (крововиливи). Поперечно-посмугований м'яз та нервово волокно без структурних змін.

### **2. Дослідження «CELOX» (4 шматочки)**

#### Макроскопічний опис препаратів

Фрагменти судин та м'яких тканин еластичні, мають блискучу поверхню, природний колір (Фото 3).

#### Мікроскопічний опис препаратів

В представленому матеріалі виявляються стінки артерії та вени малого калібру з масивною адгезією зовнішньої стінки форменими елементами крові, з незначними ділянками гемолізу та незначною агрегацією еритроцитів на внутрішній стінці. В поперечно-посмугованому м'язі відмічається гіпохромія ядер та незначна фрагментація м'язевих волокон. Нервово волокно без структурних змін.

### **3. Дослідження «Quikclot Combat Gauze» (4 шматочки)**

#### Макроскопічний опис препаратів

Фрагменти судин та м'яких тканин еластичні, мають блискучу поверхню, природний колір (Фото 4).

#### Мікроскопічний опис препаратів

В представленому матеріалі виявляються вена та дві артерії малого калібру, структура стінок яких повністю збережена. В периваскулярній жировій клітковині-масивна геморагічна імбібіція (просякання кров'ю) без ознак гемолізу, відкладання коричневого пігменту не прослідковується. Поперечно-посмугований м'яз, нервово волокно, тканина слинних залоз без структурних змін.

### **4. Дослідження «Капрофер» (6 шматочків)**

#### Макроскопічний опис препаратів

Фрагменти м'яких тканин щільні, ригідні (тверді), темно-коричневого кольору на поверхні (Фото 5).

#### Мікроскопічний опис препаратів

В представленому матеріалі виявляються дві артерії та вена малого калібру з коагуляційним некрозом зовнішньої стінки (Фото 6, 7). Периваскулярно відмічається геморагічна імбібіція з масивним гемолізом та значним відкладанням коричневого пігменту (гемосидерину). В поперечно-посмугованому м'язі відмічається вогнищевий коагуляційний некроз (Фото 8).

Сполучна тканина та нервово волокно без структурних змін. Макроскопічно тромб щільний, сухий (Фото 9), мікроскопічно – червоний тромб з відкладанням коричневого пігменту (гемосидерину).

## **ВИСНОВКИ**

За результатами патогістологічного дослідження шматочків тканин взятих з раневої поверхні у момент дії вказаних вище локальних гемостатичних засобів впливає, що препарати REVUL, CELOX, Quikclot Combat Gauze мають сорбційну дію, не призводять до коагуляції білків, значних структурних змін в тканинах (не руйнують клітини).

Дія препарату Капрофер призводить до утворення щільного кров'яного згустку коричневого кольору, гемолізу еритроцитів, утворенню гемосидерину, структурних змін в тканинах (Фото 10, 11), руйнуванню клітин.

### **Крок 5 Протоколу. Формування остаточних висновків.**

На основі отриманих результатів проведеного дослідження наша команда робить наступні висновки:

**Висновок 1.** Порошкові гемостатики для зупинки КРИТИЧНОЇ КРОВОТЕЧІ НЕефективні! Їх НЕефективність обумовлена не відсутністю прямої дії – утворення згортка крові (тромбу), а фізичними факторами – негайним вимиванням з рани потоком крові (Фото 12). Тому, використовувати порошкові гемостатики в умовах бойових дій та комплектувати ними військові аптечки, напевно, НЕ доцільно! Вони мають право і повинні бути використані для надання допомоги при НЕ критичних кровотечах в цивільних умовах та для комплектації цивільних (автомобільних, туристичних, офісних і т.д.) аптек.

**Висновок 2.** Для утворення згортка крові під дією порошкових гемостатиків потрібен час – НЕ МЕНШЕ 3-5 хвилин, як і написано в інструкції до них (Фото 13).

**Висновок 3.** Порошок CELOX швидше викликає утворення згортка, однак, як і було показано під час I фази дослідження, згортки, викликані порошком Revul, є більш стабільними та подібними до природнього (Фото 14).

**Висновок 4.** НЕ ПОРІВНЮВАНО (ЗНАЧНО) БІЛЬШ ВАЖЛИВИМ, ніж використання будь-яких порошкових гемостатиків, є ТУГА ТАМПОНАДА РАНИ!!! В ідеалі – з прямим тиском на місце пошкодження судини!

**Висновок 5.** Значно зручніше, коли матеріал (бинти) для тампонування не скручений в рулон, а складений зигзагом у формі букви «Z» (Фото 15).

**Висновок 6.** Для ефективного тампонування рани йде ВЕЛИКА кількість матеріалу (бинтів, марлі)!

**Висновок 7.** Найбільш ощадливим з точки зору дії на м'які тканини – судини, нерв, м'язи є Quikclot Combat Gauze. Порошкові гемостатики CELOX та Revul викликають мінімальні зміни у вказаних тканинах при контакті з ними і в майбутньому НЕ повинні збільшити об'єм вторинної хірургічної обробки та прогноз реабілітації. Розчин КАПРОФЕР надзвичайно ефективно зупиняє будь-яку кровотечу. ПРОТЕ, викликає коагуляційний некроз судин та м'язів, що в майбутньому значно розширить об'єм вторинної хірургічної обробки та ускладнить протезування і реабілітацію функції пошкодженої кінцівки!

**Примітка.** Результати даного дослідження (відео, фото, гістологічні) я показав професору, доктору медичних наук, судинному хірургу, хірургу-трансплантологу, представнику від України в керівництві IUA (International Union of Angiology) Ігорю Івановичу Кобзі та групі з 10 судинних хірургів з різних областей України (всі з багаторічним досвідом роботи). Їх висновок був повністю аналогічним написаному вище абзацу! Тому, ПРОШУ ВЗЯТИ ДАНУ ІНФОРМАЦІЮ ДО УВАГИ ВСІХ ВОЛОНТЕРІВ, ЯКІ ЗАЙМАЛИСЯ ВИГОТОВЛЕННЯМ ТА (ЧИ) ПОШИРЕННЯМ ДАНОГО РОЗЧИНУ!

ТАКОЖ ПРОШУ ЗВЕРНУТИ УВАГУ, ЩО ТАКА ДІЯЛЬНІСТЬ МІСТИТЬ ДВА АСПЕКТИ – МОРАЛЬНИЙ (ОПИСАНИЙ ВИЩЕ) ТА ЮРИДИЧНИЙ – НА ДАНИЙ «ПРЕПАРАТ» ВІДСУТНЯ ДЕРЖАВНА РЕЄСТРАЦІЯ!

Можливість використання КАПРОФЕРУ для зупинки кровотеч при травматичній ампутації кінцівки потребує подальшого вивчення так, як масивний гемоліз та некроз м'яких тканин, викликані його дією на значних площах (наприклад, ампутація стегна) може викликати у постраждалого додатково синдром ендогенної інтоксикації та ниркову недостатність!

Автор: Юрій Тарасюк, судинний хірург та інструктор Громадської Організації «Білі берети – Рівне».

Посилання на першу та другу частини даного дослідження:

**1 частина:** <https://www.facebook.com/groups/white.berets.rivne/permalink/1698041090451915/> (від 1 квітня 2016 р.).

**2 частина:** <https://www.facebook.com/groups/white.berets.rivne/permalink/1702118560044168/> (від 12 квітня 2016 р.).