

УДК 615.47.014.47

ВИБІР КРОВOSPИННИХ ПРЕПАРАТІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГУСТИНИ КРОВІ ТА РОЗМІРУ РАНИ

В.М. Черевко

НТУУ «КПІ», Факультет біомедичної інженерії, Київ

Вступ. За місцем дії кровоспинні засоби поділяють на резорбтивні та місцеві. В першому випадку, гемостатичний ефект відбувається при потраплянні препарату в кров пацієнта, в іншому – при безпосередньому контакті з місцем ураження. Обидва способи є ефективними. Однак, зважаючи на статистику лікарів, найбільш часто трапляються зовнішні ураження різної форми та розміру, які потребують застосування саме місцевих кровоспинних засобів. Проте, досить часто, пацієнти не звертають уваги на подібні травми, а тому дають змогу розвиватись ускладнення та інфекціям. Вирішення даної проблеми криється в самостійному використанні ефективного кровоспинного чи знезаражуючого засобу місцевої дії.

Мета. Мета даної роботи полягала в побудові адекватної моделі руху крові з місця ураження в зовнішнє середовище, в залежності від густини крові та розміру рани. Передбачається, що дані умови прямопропорційно впливають на характер кровотечі й методи її зупинення. Побудова процесу крововтрати допоможе якомога краще підібрати кровоспинний препарат.

Матеріали і методи. За своїм складом кров гетерогенна і тому являється ньютонівською в'язкою нестисливою рідиною. По мірі зменшення діаметру кровоносних судин, монетні стовпці еритроцитів розпадаються на окремі клітини і тим самим знижують в'язкість крові (феномен Сігма або ефект Фареуса-Ліндквіста).

Для моделювання використаємо середовище програмування ANSYS2014. Задаємо початкові умови в наступних інтервалах: густина крові - 1,05-1,06 г/см³, швидкість руху крові – 0,001-0,1 м/с, розміри ураження – 0,01-0,1 м, в'язкість - 4-6 мПа·с.

Результати. Рух крові судинами характеризується ламінарним та турбулентними потоками. Останній виникає за умови збільшення швидкості потоку. Дане явище визначається критичним числом Рейнольдса – 2300. Виходячи з цього робимо висновок, що форма і характер ураження явно впливають на вихід крові з місця поранення.

Отримані результати моделювання свідчать про те, що, за певних умов, на краях рани ламінарний потік може переходити в турбулентний, що може значно вплинути на вибір кровоспинного засобу.

Обговорення. На основі аналізу отриманих даних можна говорити про ефективне застосування кровоспинних засобів на основі вуглецю. Адже, в залежності від напрямку руху крові з рани можливо підібрати ту чи іншу пористість вуглецевого сорбенту, котрий буде не лише знезаражувати поранення, а й прискорювати регенерацію тканин.

Висновки. Ураження кровоносної системи може призвести до серйозних наслідків, а тому необхідно з відповідальністю ставитися до вибору кровоспинного засобу. Останнім часом все більшої популярності набувають матеріали на основі вуглецю, що може значно полегшити процес загоєння ран. Побудована модель допоможе в оптимальному виборі кровоспинного засобу, так як моделює процес поведження крові на виході з місця поранення.

Література

1. Кровоостанавливающие средства. [Електронний ресурс]: Медицинская энциклопедия.
- Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_medicine.