

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"МУРМАНСКИЙ АРКТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ГЛИКОБИОЛОГИЯ – 2023**

Материалы VI Всероссийской конференции  
(Мурманск, 11–15 сентября 2023 г.)

Научное электронное издание

Мурманск  
Издательство МАУ  
2023

## Оценка возможности использования несшитого геля лактата хитозана для остановки внутрибрюшных кровотечений *in vitro*

Волкова М.В.<sup>1,3</sup>, Носов А.М.<sup>2</sup>, Мацура В.А.<sup>1</sup>, Головкин К.П.<sup>2</sup>, Ковалевский А.Я.<sup>2</sup>, Ковалевский Я.Б.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Химическая компания "Орион", Санкт-Петербург, Россия  
192148, Россия, г. Санкт-Петербург, Железнодорожный проезд, д. 40.  
<sup>2</sup>Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург, Россия  
194044, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6  
<sup>3</sup>Московский физико-технический институт, Долгопрудный, Россия  
141701, Россия, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский пер., д. 9  
*biotech.volkova@orionchem.ru*

Неконтролируемое кровотечение в результате травм и повреждений внутренних органов по-прежнему остается одной из основных причин смерти [1]. Нами предложен гель на основе лактата хитозана, который предназначен для введения вслепую в брюшную полость через небольшой прокол во время догоспитального оказания медицинской помощи.

Для получения геля использовали лактат хитозана (ООО "Химическая компания "Орион", Россия) с молекулярной массой 500–550 кДа. Проведена оценка водопоглощения материала весовым методом, а также определена гемостатическая емкость с помощью спектрофотометрии. Для проведения исследований были приготовлены гели лактата хитозана в концентрации от 1 до 5 %. С помощью разработанных нами методик оценки медицинских изделий на основе хитозана *in vitro* определены основные характеристики и предполагаемый механизм действия гемостатического геля.

Полученный экспериментально удельный объем воды (55 мл), который может быть поглощен использованным лактатом хитозана выше, чем вычисленный по абсорбции форменных элементов крови удельный объем цельной крови (40 мл). Этот факт показывает возможность использования данного продукта для получения гелевой композиции. 5 % гемостатический гель характеризуется высокой вязкостью (более 5700 сП). При взаимодействии с кровью *in vitro* гели с концентрацией выше 3% демонстрируют прикраевое взаимодействие с образованием плотного тромба. Высокая абсорбционная емкость гелей обеспечивает быстрое концентрирование факторов свертываемости и клеток крови. Эффективность 5 % геля была подтверждена в экспериментах *in vivo*. Введение геля обеспечило 100 % выживаемость экспериментальных животных [2].

Таким образом, показана возможность использования несшитого геля лактата хитозана для остановки внутрибрюшных кровотечений без вскрытия. Использование данного геля потенциально безопасно, так как не вызывает сдавливание органов за счет расширения геля, а также не сопровождается побочными химическими реакциями.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Liu, C., et al. Injectable thermogelling bioadhesive chitosan-based hydrogels for efficient hemostasis. *Int. J. Biol. Macromol.*, **2023**, 224, 1091-1100.
2. Nosov, A.M., et al. Non-cross-linked chitosan lactate gel effectively stops intracavitary bleeding (в печати).

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (программа "Приоритет-2030").