

Краткий отчет по выполнению темы государственного задания

Тема: Создание хроматомембранного оксигенатора крови.

Исполнители:

Д. м. н., руководитель института экспериментальной медицины М. М. Галагудза, мл. н. с. НИЛ метаболизма миокарда И. В. Александров, лаб.-иссл. НИЛ нанотехнологий И. С. Усков

Соисполнители:

ООО «Росаналит-Технология»

Цель работы — разработка экспериментального образца хроматомембранного оксигенатора крови и исследование газотранспортных характеристик оксигенатора, а также его биосовместимости с элементами крови в стендовых испытаниях.

Основные результаты

Изготовлены экспериментальные образцы хроматомембранных матриц для оксигенации крови и проведены их лабораторные испытания. Установлено, что изготовленные образцы хроматомембранных матриц отвечают предъявляемым к ним требованиям для применения в оксигенаторах крови.

Разработана конструкция корпуса для опытных образцов малопоточного хроматомембранного оксигенатора. Проведено прототипирование деталей корпуса для сборки лабораторных образцов малопоточного оксигенатора для длительной вспомогательной оксигенации крови.

Изготовлены комплекты деталей для сборки корпусов и хроматомембранные матрицы для сборки лабораторных образцов малопоточного оксигенатора для длительной вспомогательной оксигенации крови.

Собраны и подготовлены к проведению испытаний экспериментальные образцы малопоточного оксигенатора для длительной вспомогательной оксигенации крови. Собран и прокалиброван экспериментальный стенд для изучения эффективности малопоточных хроматомембранных оксигенаторов для вспомогательного кровообращения. Показано, что измеренная зависимость перепада давления (в мм рт. ст.) от расхода (в мл/мин.) для экспериментального образца хроматомембранного оксигенатора аппроксимируется степенной зависимостью $dP = 13,8Q^{1,62}$, а гидравлического сопротивления от числа Рейнольдса — обратной степенной зависимостью $\zeta = 685Re^{-0,382}$. Установлено, что изготовленные с учетом доработки технологии образцы хроматомембранных матриц отвечают предъявляемым к ним требованиям для применения в оксигенаторах крови. Изготовлены экспериментальные образцы хроматомембранных матриц по доработанной технологии для оксигенации крови и проведены их лабораторные испытания. Образец хроматомембранного оксигенатора в процессе полного экстракорпорального кровообращения показал функциональные характеристики, превышающие таковые у современных волоконных мембранных оксигенаторов. По результатам экспериментов выявлено, что критерий эффективности хроматомембранных оксигенаторов обратно пропорционален увеличению внутреннего объема оксигенатора. Учитывая то обстоятельство, что в наших экспериментах сознательно выбрана простейшая конструктивная схема хроматомембранного оксигенатора, а именно перпендикулярное расположение движущихся потоков крови и газа, обнаруженный отрицательный эффект масштабирования должен быть учтен при выборе конструкторских решений при проектировании хроматомембранного оксигенатора для полнопоточной перфузии (до 8 л/мин). Разработанные образцы хроматомембранного оксигенатора обладают хорошей биосовместимостью с кровью и высокими газотранспортными характеристиками. Данные экспериментов *in vivo* подтвердили эффективную работу и безопасность работы хроматомембранного оксигенатора при подключении в систему кровообращения животного.

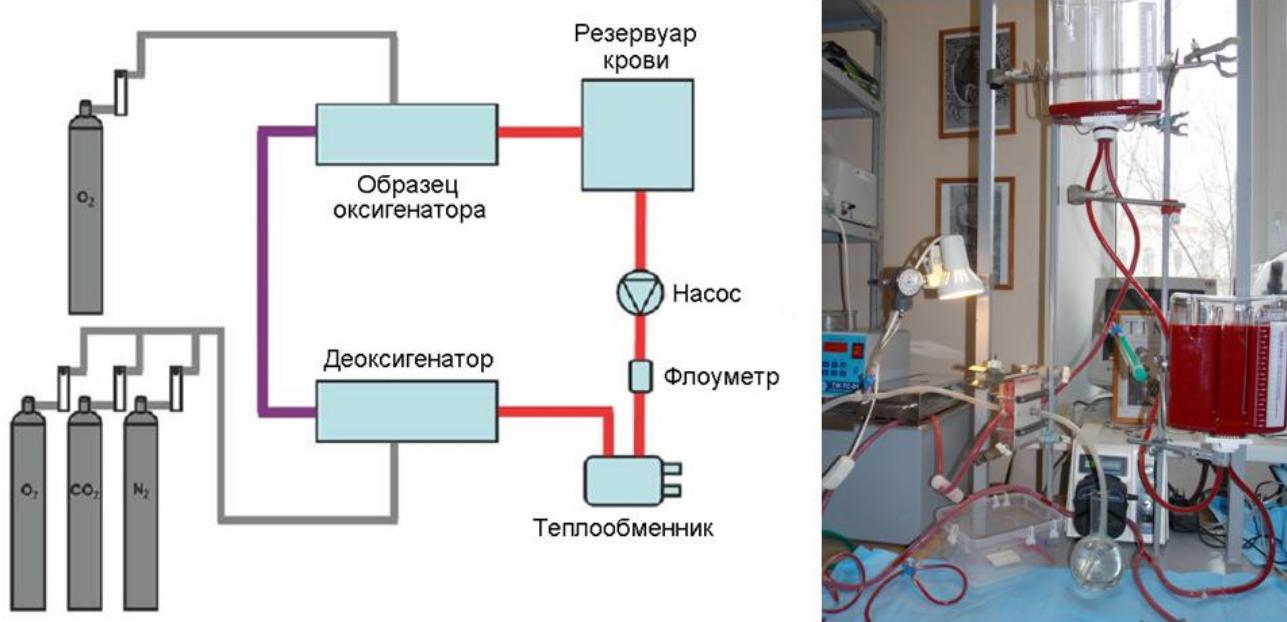
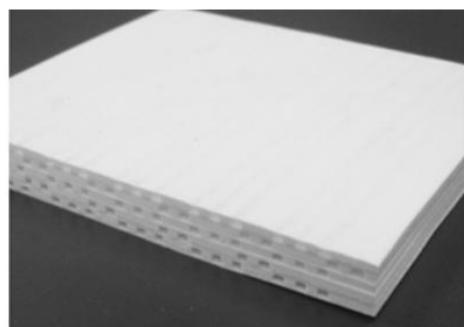
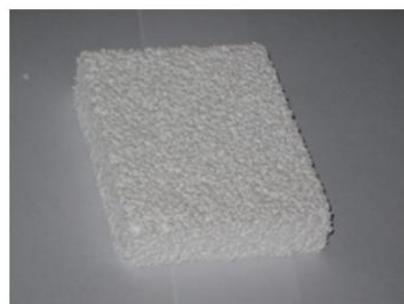


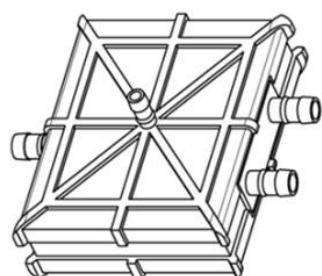
Рисунок 1 - Принципиальная схема и внешний вид экспериментального стенда для исследования функциональных характеристик хроматомембранного оксигенатора



Внешний вид поликапиллярной хроматомембранной матрицы



Бипористый хроматомембранный массообменный блок



Доработанный корпус оксигенатора



Корпус оксигенатора в сборе

Рисунок 2 - Конструктивные элементы хроматомембранного оксигенатора и экспериментальный образец в сборе