

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОЛОГИИ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ

Специальность: 06.03.01 – Биология

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Бакалаврская работа

**СРАВНЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИНДУЦИРОВАННЫХ
ЦИТОХАЛАЗИНОМ В ВНЕКЛЕТОЧНЫХ ВЕЗИКУЛ**

Работа завершена:

«13» 06 2023 г.



(А.А. Пинова)

Работа допущена к защите:

Научный руководитель:

к.б.н., доцент кафедры генетики

«13» 06 2023 г.



(В.В.Соловьева)

Заведующий кафедрой

д.б.н., доцент кафедры генетики

«13» 06 2023 г.



(А.Р. Каюмов)

Казань – 2023

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	7
1.1 Микроокружение опухоли.....	7
1.2 Внеклеточные везикулы	9
1.2.1 Содержимое внеклеточных везикул.....	9
1.2.2 Типы внеклеточных везикул	11
1.3 Роль внеклеточных везикул в микроокружении опухоли	12
1.3.1 Роль внеклеточных везикул опухолевых клеток.....	13
1.3.2 Роль внеклеточных везикул стромальных клеток	14
1.4 Применение внеклеточных везикул	15
1.5 Выделение внеклеточных везикул	17
Заключение	21
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	22
1 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	22
2.1 Выделение, культивирование и характеристика клеточных линий	22
2.1.1 Клеточные линии	22
2.1.2 Культивирование клеточных линий	22
2.1.3 Выделение, иммунофенотипирование и направленная дифференцировка мезенхимных стволовых клеток человека.....	23
2.1.4 Окрашивание клеток красителями.....	25
2.1.5 Конфокальная микроскопия.....	26
2.2 Методы работы с везикулами	26
2.2.1 Получение индуцированных цитохалазином В мембранных везикул стволовых и опухолевых клеток человека.....	26
2.2.2 Получение естественных везикул стволовых и опухолевых клеток человека.....	27
2.2.3 Определение концентрации общего белка в везикулах	28
2.2.4 Сканирующая электронная микроскопия везикул.....	28
2.2.5 Иммунофенотипирование везикул.....	29
2.2.6 Оценка содержание ядерного и митохондриального компонентов в везикулах.....	29

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ARF	фактор рибозилирования ADP (англ. ADP ribosylation factor)
CANX	калнексин (англ. Calnexin)
CD	кластер дифференцировки (англ. cluster of differentiation)
EGFR	рецептор эпидермального фактора роста (англ. epidermal growth factor receptor)
ESCRT	эндосомальные транспортные сортировочные комплексы (англ. endosomal sorting complexes required for transport)
HSP	белок теплового шока (англ. heat shock proteins)
IL	интерлейкины (англ. Interleukin)
LAMP	лизосомально-ассоциированный мембранный белок (англ. lysosomal-associated membrane protein)
MHC	главный комплекс гистосовместимости (англ. major histocompatibility complex)
TfR	рецептор трансферрина (англ. transferrin receptor)
TSG	ген-супрессор опухолей (англ. tumor suppressor gene)
BB	внеклеточные везикул
EB	естественные везикулы
иMB	индуцированные мембранные везикулы
MCK	мезенхимные стволовые клетки

ВВЕДЕНИЕ

За последние десятилетия значительно вырос уровень интереса к таким компонентам клетки, как внеклеточные везикулы (ВВ). Они являются уникальными мембранными структурами, которые играют важную роль в межклеточной коммуникации и прогрессии онкологических заболеваний, а также отражают физиологическое и патологическое состояние исходных клеток [Sheta M. *et al.*, 2023]. ВВ имеют большой потенциал применения в клинической медицине, в том числе в терапии рака, поскольку могут быть использованы как в диагностических, так и в терапевтических целях. Диагностическое применение ВВ характеризуется использованием их в качестве биомаркеров, а терапевтическое применение характеризуется использованием ВВ в качестве носителей и средств доставки различных веществ, например лекарственных препаратов. Также ВВ могут применяться в генной инженерии и регенеративной медицине [Kalluri R., LeBleu V., 2020].

Несмотря на весь потенциал применения ВВ их использование в клинических условиях на сегодняшний день все еще ограничено из-за отсутствия стандартизации методов выделения и анализа [Chen J. *et al.*, 2022]. Таким образом исследования о методах выделения ВВ являются сегодня актуальными, требуют дальнейшего развития и поиска новых методов выделения ВВ.

Целью работы провести сравнение естественных и индуцированных цитохлазином В везикул стволовых и трансформированных клеток.

В работе решались следующие **задачи**:

- 1) Выделить и охарактеризовать мезенхимные стволовые клетки из жировой ткани человека;
- 2) Провести сравнительный анализ морфологии, размера, иммунофенотипа, содержания ядерного, митохондриального и мембранного компонента в естественных и индуцированных цитохлазином В везикулах;

- 3) Провести сравнительный анализ цитокинового профиля естественных и индуцированных цитохалазином В везикул;
- 4) Проанализировать взаимодействие естественных и индуцированных цитохалазином В везикул с клетками аденокарциномы молочной железы и колоректальной аденокарциномы.



СПРАВКА

Казанский (Приволжский) федеральный университет

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ ANTIPLAGIAT.СТРУКТУРА

Автор работы: Пинова А.А.
Самоцитирование
рассчитано для: Пинова А.А.
Название работы: Сравнение естественных и индуцированных цитохалазином В внеклеточных везикулы
Тип работы: Выпускная квалификационная работа
Подразделение:

РЕЗУЛЬТАТЫ

■ ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КОРРЕКТИРОВАЛСЯ: НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ДО КОРРЕКТИРОВКИ

СОВПАДЕНИЯ	20.85%	СОВПАДЕНИЯ	20.85%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	79.15%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ	79.15%
ЦИТИРОВАНИЯ	0%	ЦИТИРОВАНИЯ	0%
САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%	САМОЦИТИРОВАНИЯ	0%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 30.05.2023

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТИРОВКИ: 30.05.2023 16:27

Структура документа: Проверенные разделы: содержание с.2-3, основная часть с.4-42
Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс*; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования издательства Wiley; eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ: аналитика; СПС ГАРАНТ: нормативно-правовая документация; Модуль поиска "КПФУ"; Медицина; Диссертации НББ; Коллекция НБУ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по СПС ГАРАНТ: аналитика; Перефразирования по Интернету; Перефразирования по Интернету (EN); Перефразирования по коллекции издательства Wiley; Патенты СССР, РФ, СНГ; СМИ России и СНГ; Шаблонные фразы; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил: Каюмов Айрат Рашитович

ФИО проверяющего

Дата подписи:

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться
в подлинности справки, используйте QR-код,
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.