

## **АННОТАЦИЯ**

выпускной квалификационной работы по теме

### **«Зависимость биологической активности наночастиц серебра от особенностей их получения»**

**Исполнитель:** студентка 402 группы медико-биологического факультета Волгоградского государственного медицинского университета А.О. Старухина (направление подготовки «Биология», профиль «Биохимия»)

**Научный руководитель:** заведующий кафедрой фундаментальной медицины и биологии, к.м.н. А.В. Стрыгин

**Научный консультант:** доцент кафедры биоинженерии и биоинформатики ВолГУ, к.б.н. В.Г. Зайцев

**Сроки выполнения:** 2016-2017 уч. год

**Цель исследования:** доказать изменение биологической активности наночастиц серебра по отношению к клеткам одноклеточных организмов и млекопитающих в зависимости от особенностей (условий, способа) их синтеза

#### **Задачи исследования:**

1. Продемонстрировать влияние особенностей восстановительного синтеза на физические и физико-химические свойства образуемых наночастиц серебра;
2. Оценить цитотоксичность и биологическую активность наночастиц серебра, полученных с использованием различных восстановителей и стабилизаторов, и в различных условиях синтеза, по отношению к клеткам одноклеточных организмов;
3. Оценить цитотоксичность и биологическую активность наночастиц серебра, полученных с использованием различных восстановителей и стабилизаторов, и в различных условиях синтеза, по отношению к клеткам млекопитающих.

#### **Дизайн исследования:**

1. Для выявления зависимости физических и физико-химических свойств (распределение наночастиц по размерам,  $\zeta$ -потенциал, спектр поглощения поверхностного плазмонного резонанса, наличие и характеристики люминесценции, скорость

высвобождения ионов серебра), и количества образующихся наночастиц серебра от особенностей их получения на первом этапе планируется:

- 1.1. Оценить влияние соотношения концентрации не менее 4-х химически чистых восстановителей растительного происхождения известной структуры (галловая, феруловая, аскорбиновая кислоты, галлотанин) к концентрации солей серебра ( $\text{AgNO}_3$ ) на указанные выше свойства образующихся наночастиц, с последующей на анализаторе размеров частиц и электрокинетического потенциала Photocor Compact-Z;
  - 1.2. Получение водных или водно-этанольных экстрактов из растительного сырья: *Camellia sinensis*, *Inula britannica* с проведением оценки их восстановительной способности по отношению к наночастицам серебра при вариации соотношения восстановителя и ионов  $\text{Ag}^+$ .
  - 1.3. Оценить влияние варьирования на результат синтеза наночастиц основных факторов: температура инкубации, время синтеза, pH среды, в которой проводится получение частиц, наличие дополнительных стабилизаторов, при получении серий однотипных наночастиц серебра с использованием 4-5-ти различных химически чистых восстановителей, а также экстракций из нескольких видов растений.
2. Для оценки цитотоксичности и биологической активности наночастиц серебра по отношению к простейшим - *Paramecium caudatum* и к дрожжевым клеткам – *Saccharomyces cerevisiae*, и исследования метаболического состава вышеуказанных клеток на втором этапе планируется:
- 2.1. Определение жизнеспособности *Paramecium caudatum* и цитотоксичности по отношению к ним наночастиц серебра методом прямого визуального наблюдения, методом с нейтральными красителями, оценка выживаемости прямым методом в течение 2-х часов. Определение цитотоксичности частиц по отношению к *Saccharomyces cerevisiae* турбиметрическим методом;
  - 2.2. Определение биологической активности полученных частиц по оценке метаболического состояния вышеуказанных клеток относительно изменения содержания ДНК и РНК, состояния митохондрий, уровня продукции активных форм кислорода цитохимическими методами;
  - 2.3. Сопоставление полученных результатов с тем, в каких условиях были синтезированы наночастицы и с использованием какого восстановителя.
3. Для оценки цитотоксичности и биологической активности наночастиц серебра по отношению к культивируемым клеткам млекопитающих и к клеткам белой крови



млекопитающих (в экспериментах *ex vivo*), и исследования метаболического состава вышеуказанных клеток на третьем этапе планируется:

- 3.1. Определение цитотоксичности наночастиц серебра по отношению к культивируемым клеткам млекопитающих и к клеткам белой крови млекопитающих методом прижизненной окраски нейтральным красным и МТТ-тестом;
- 3.2. Определение биологической активности полученных частиц по оценке метаболического состояния вышеуказанных клеток относительно изменения содержания ДНК и РНК, состояния митохондрий, уровня продукции активных форм кислорода цитохимическими методами;
- 3.3. Сопоставление полученных результатов с тем, в каких условиях были синтезированы наночастицы и с использованием какого восстановителя.

#### **Пути решения задач:**

1. Будет осуществлен синтез серий однотипных наночастиц серебра с использованием 4-5-ти различных химически чистых восстановителей, а также извлечений из нескольких видов растений с изменением таких условий проведения синтеза, как рН среды, соотношений концентрации восстановителя и солей серебра, наличие дополнительных стабилизаторов, температуры и длительности инкубации.
2. Будет проведено измерение физических и физико-химических свойств (распределение наночастиц по размерам, электрокинетический потенциал, спектр поглощения, скорость высвобождения ионов серебра, наличие и характеристики люминесценции) полученных ранее частиц.
3. Будет проведена оценка биологической активности полученных частиц по отношению к *Saccharomyces cerevisiae* и *Paramecium caudatum*, включая исследование цитотоксичности и метаболического состава клеток.
4. Будет проведена оценка биологической активности полученных частиц по отношению к культивируемым клеткам млекопитающих и к клеткам белой крови млекопитающих (в экспериментах *ex vivo*).
5. Будет проведена оценка возможности выявления взаимосвязи между условиями синтеза наночастиц и их биологической активностью с использованием дискриминантного и кластерного анализа.

**Исполнитель:**

студентка 402 группы  
медико-биологического факультета ВолгГМУ,  
направление подготовки «Биология»,  
профиль «Биохимия»



А.О. Старухина

**Научный руководитель:**

заведующий кафедрой фундаментальной  
медицины и биологии ВолгГМУ, к.м.н.



А.В. Стрыгин

**Научный консультант:**

доцент кафедры биоинженерии  
и биоинформатики ВолГУ, к.б.н.



В.Г. Зайцев

07.10.16