

5. The role of C-reactive protein as a prognostic marker in COVID-19 / D. Stringer, [et al] // International Journal of Epidemiology. – 2021. - Vol. 50, N 2. – P. 420–429.

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕФРОТОКСИЧНОСТИ

Довнар Р.И.

*УО «Гродненский государственный медицинский университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь*

Серебро в жизнедеятельности людей нашло самое широкое практическое применение. Так ещё в древние времена для хранения воды и вина использовались серебряные сосуды [2]. В настоящее время основными областями использования серебра являются: ювелирное дело, в связи с тем, что данный металл является самым дешёвым из всех драгоценных металлов, электротехническая промышленность, фотография, изготовление посуды, монет, зеркал, взрывчатых веществ, а также медицина [2]. Новый импульс применению серебра в последнее десятилетие придали успехи нанотехнологии, позволившей создавать наночастицы этого и других металлов, в том числе с использованием методов «зелёной химии» [1].

Возможность потенциально широкого использования наночастиц данного металла и изделий на их основе открывает новые вопросы перед современной наукой, в частности токсичности, которая детально не изучена и требует выполнения дополнительных исследований. Одним из таких вопросов является нефротоксичность наночастиц серебра, которая может быть оценена по ряду параметров, в частности по уровню мочевины и креатинина.

Цель: Оценка возможного токсического влияния наночастиц серебра на биохимические показатели нефротоксичности при локальном лечении кожной раны нанокompозитными перевязочными материалами.

Материалы и методы исследования. Для реализации намеченной цели на лабораторных беспородных белых крысах была создана экспериментальная гнойная рана. Использовались три группы животных: «контроль» – интактные крысы, оперативные вмешательства на которых не осуществлялись, «опыт-1» и «опыт-2» – животные с гнойной раной, в лечении которых применялся соответственно обычный бинт и бинт с наночастицами серебра. Взятие крови производилось на 14 сутки эксперимента с последующим центрифугированием и определением биохимических показателей, свидетельствующих о возможной нефротоксичности наночастиц серебра.

Результаты и обсуждение.

В качестве биохимических показателей возможной нефротоксичности наночастиц серебра были взяты уровень мочевины и креатинина крови экспериментальных животных.

Мочевина образуется из аммиака под действием ферментов печени в цикле мочевины в процессе метаболизма белков. Большая часть поступающей

затем в кровоток мочевины легко фильтруется и экскретируется почками. Хотя почечные каналцы активно не секретируют и не реабсорбируют мочевины, она обладает способностью свободно диффундировать. Мочевина пассивно поступает в интерстициальную ткань почек и возвращается в кровоток. Пассивная диффузия мочевины зависит от скорости фильтрации мочи – чем выше скорость фильтрации, тем ниже уровень мочевины в крови. Образование мочевины повышается при усилении катаболизма белков, которое происходит при употреблении пищи богатой белками, желудочно-кишечном кровотечении или длительном применении кортикостероидов. И наоборот, продукция мочевины снижается при низком содержании белков в рационе. Учитывая то, что в эксперименте все группы животных были синхронизированы по питанию, данный алиментарный фактор был устранён.

Повышенный уровень мочевины в циркулирующей крови или азотемия может быть обусловлен преренальными, ренальными и постренальными расстройствами. Преренальная азотемия связана с нарушениями, при которых снижается скорость клубочковой фильтрации, вследствие чего уменьшается скорость тока в почечных каналцах. Происходит усиление обратной диффузии мочевины в перитубулярный интерстиций с последующим повышением уровня мочевины в крови. Ренальную азотемию обычно вызывают тяжёлые заболевания или токсические повреждения почек, связанные как уменьшением числа клубочков, так и нарушением их микроструктуры, которые приводят к снижению скорости клубочковой фильтрации. Постренальная азотемия чаще всего обусловлена обструктивными процессами в мочевыводящих путях.

Большая часть креатинина синтезируется в печени и транспортируется в скелетные мышцы, где некоторое количество креатинина фосфорилируется с образованием креатинфосфата. Креатин является основным компонентом высокоэнергетических фосфорилированных соединений, а креатинфосфат служит источником высокоэнергетических фосфатных групп, необходимых для метаболизма в мышечной ткани. Креатинин представляет собой конечный продукт метаболизма креатина, который спонтанно образуется путём необратимой неферментативной дегидратации креатинфосфата. Креатинин диффундирует в кровоток с относительно постоянной скоростью, пропорциональной мышечной массе и свободно фильтруется клубочками почек. Обычно метаболизм креатинина не подвержен влиянию большинства экстраренальных факторов, влияющих на уровень мочевины в циркулирующей крови. Повышенный уровень креатинина в кровотоке обычно бывает обусловлен расстройствами, вызывающими снижение скорости клубочковой фильтрации (преренальные причины), тяжёлыми заболеваниями или токсическими повреждениями почек (ренальные причины) и обструктивными расстройствами, препятствующими выведению креатинина с мочой. В связи с тем, что для эксперимента отбирались здоровые животные, возможные причины в форме пре- и постренальной азотемии или гиперкреатининемии исключались.

На 14 сутки эксперимента уровень мочевины в группе «контроль» составил 6,20 (4,10; 7,60) ммоль/л, в группах «опыт-1» и «опыт-2» – 6,55 (4,40;

6,85) и 5,10 (3,85; 6,05) ммоль/л соответственно. Значение уровня креатинина в группе с интактными животными («контроль») равнялось 67,00 (64,00; 68,00) Ед/л, у оперированных крыс при применении перевязочного материала, содержащего обычный бинт 69,50 (65,00; 71,50) Ед/л, а в группе с наночастицами серебра («опыт-2») – 66,00 (62,50; 68,50) Ед/л.

Произведенная статистическая обработка полученных результатов с заданным пятипроцентным уровнем статистической значимости не выявила достоверных отличий как в показателе мочевины, так и уровня креатинина.

Выводы

1) Наночастицы серебра, импрегнированные в состав перевязочных материалов, не оказывают статистически достоверных изменений показателей мочевины и уровня креатинина.

2) Отсутствие достоверных изменений мочевины, уровня креатинина свидетельствует об отсутствии негативного влияния наночастиц серебра на клетки почек, а значит и возможной нефротоксичности.

3) Для исследования возможного более углубленного токсического воздействия наночастиц серебра на организм необходимо проведение дополнительных исследований.

Финансирование. Работа выполнена в рамках гранта Президента Республики Беларусь на 2023 год в сфере науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наночастицы серебра: экологичный метод синтеза, свойства и использование против антибиотикорезистентной микрофлоры / Р. И. Довнар, [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук. – 2021. – Т. 18, № 3. – С. 351–361.

2. Серебро в медицине / Е. М. Благитко, [и др.]. – Новосибирск : Наука-Центр, 2004. – 256 с.

ОЦЕНКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДЕТЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ВСКАРМЛИВАНИИ, ЭССЕНЦИАЛЬНЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

Карнаухова И.В., Мачнева И.В., Лебедева Е.Н.

*ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет»,
г. Оренбург, Российская Федерация*

Актуальность. Грудное вскармливание (ГВ) – ключевое условие нормального роста и развития младенцев. Для детей, находящихся исключительно на ГВ, материнское молоко является источником не только пластических и энергетических веществ, но и важнейших микроэлементов (МЭ), среди которых особое место занимает тетрада эссенциальных элементов – цинк, селен, медь, железо.