

Антибактериальные препараты, полученные с использованием наночастиц серебра

Коненков В.И., Бурмистров В.А. *, Рачковская Л.Н., Бородин Ю.И.

ГУ НИИ клинической и экспериментальной лимфологии СО РАМН,
*ООО НПЦ «Вектор-Вита», Новосибирск

Существует настоятельная, все возрастающая потребность в новых, альтернативных антибиотикам, антимикробных средствах. Широкое использование антибиотиков выявило ряд негативных факторов. Во-первых, это быстрое появление и распространение антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов. Во-вторых, выяснилось, что антибиотики негативно влияют на микробиоценоз, вызывают дисбактериозы, нарушают процессы всасывания и усваивания различных нутриентов, и в целом снижают иммунитет. В-третьих, антибиотики не действуют на вирусы. Возможно, именно благодаря неоправданно широкому использованию антибиотиков вирусные заболевания и получили столь большое распространение. Так, по данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) в настоящее время заболевания вирусной этиологии уже составляют более 75% от всех случаев инфекционных заболеваний, и идет их дальнейший рост. Появляются новые опасные инфекции, как, например, атипичная пневмония, вызываемая коронавирусом, птичий грипп и т. д. Попытки быстрого создания противовирусных вакцин чаще всего остаются безрезультатными из-за высокой способности вирусов к быстрой изменчивости и эволюции. Большую актуальность приобрели смешанные инфекции, когда, например, бактерии активизируются в ослабленном вирусом организме. Особенно наглядно это проявляется при ВИЧ-инфекции. Высокая контагиозность вирусов значительно повышает риск возникновения эпидемий и пандемий. Кроме того, бурное развитие микробиологии и вирусологии, особенно диагностических средств, привело к тому, что в настоящее время установлена существенная роль инфекционных агентов (в частности, персистентных форм) в этиологии многих заболеваний, ранее рассматривающихся сугубо соматическими. Так, доказано вирусное происхождение многих онкологических заболеваний, и доля таких заболеваний составляет, по данным ВОЗ, до 80%. Установлена связь язвенной болезни с инфицированностью организма анаэробными бактериями хеликобактер пиллори. Многие виды сердечно-сосудистой патологии – основной причины смертности в мире – также обязаны своим происхождением различным инфекционным агентам. В частности, в этиологии таких распространенных заболеваний, как ревмокардит и неревматический миокардит, существенную роль играют кардиотропные энтеровирусы и вирус Коксаки. В развитие ишемической болезни сердца вносит свой негативный вклад хламидийная инфекция. Другими словами, очень значительное число болезней либо обусловлено, либо сопровождается и усугубляется различными инфекционными заболеваниями. Для профилактики и лечения таких смешанных инфекций и сложных «инфекционно-соматических» заболеваний необходимы новые подходы и новые препараты, отличающиеся по механизму действия от антибиотиков, обладающие дополнительно к антибактериальной высокой противовирусной активностью, и оказывающие общеоздоравливающее действие на организм в целом. В этом плане перспективными являются препараты серебра [1], получаемые с использованием новейших нанотехнологических достижений.

Бактерицидные свойства серебра и его соединений известны давно. Препараты серебра широко использовались в медицине в 20-40-е годы прошлого столетия. Такие препараты, как колларгол и протаргол и до настоящего времени еще применяются в медицинской практике, хотя с момента их изобретения прошло более ста лет. С появлением антибиотиков интерес к серебросодержащим препаратам упал, была сделана ставка на антибиотики как на панацею, которая себя не оправдала. В то же время химия и биохимия серебра за последние годы существенно продвинулись вперед, были показаны противовирусная и фунгицидная

активности, противовоспалительное и иммуномодулирующее действие препаратов серебра [1]. Все это привело к возобновлению интереса к препаратам серебра, особенно к их новым усовершенствованным формам. В связи с этим нами были разработаны ряд новых методов и технологий получения наноразмерных частиц серебра. Как *in vitro*, так и *in vivo* была показана высокая бактерицидная и противовирусная активность полученных наночастиц серебра. С их использованием были разработаны и сертифицированы 6 новых серебросодержащих препаратов. Кратко рассмотрим характеристики этих препаратов.

Препарат «Арговит» представляет собой кластерное серебро (наносеребро) – разновидность коллоидного серебра, но с меньшим размером частиц по сравнению с традиционными препаратами коллоидного серебра. По данным физико-химических методов исследования (электронная микроскопия ЭМ, метод малоуглового рентгеновского рассеяния ММУРР, электронная спектроскопия в различных вариантах) средний размер первичных кластерных частиц серебра в арговите составляет 1,5-2 нанометра, что гораздо меньше, чем в колларголе и протарголе [2]. Это приводит к значительному повышению эффективности препарата и обуславливает агрегационную устойчивость его растворов. Арговит обладает широким спектром антимикробного действия в отношении грамположительных и грамотрицательных, аэробных и анаэробных, спорообразующих и аспорогенных бактерий в виде монокультур и микробных ассоциаций, включая антибиотикоустойчивые госпитальные штаммы. Проявляет вирулицидную и фунгицидную активность, оказывает выраженное противовоспалительное действие. Арговит сертифицирован как ветеринарный лекарственный препарат, используется перорально в виде разбавленного водного раствора для профилактики и лечения кишечных инфекций различной этиологии у всех видов сельскохозяйственных животных, пушных зверей и птиц без каких-либо ограничений на продукцию, производимую от этих животных и птиц. В отличие от антибиотиков, арговит не вызывает дисбактериозы, а наоборот, способствуют нормализации микробиоценоза организма. В медицинской практике арговит прошел широкую клиническую апробацию в гнойной хирургии, травматологии, комбустологии и дерматологии как эффективное средство подавления различных гнойно-воспалительных процессов в ране, тканях и на коже [3]. Хорошо проявил себя арговит в оториноларингологии при различных инфекционно-воспалительных заболеваниях уха, горла, носа; при ОРЗ и ОРВИ [4].

Концентрированная косметическая сыворотка-лосьон «Аргоника» представляет собой стабилизированную водную дисперсию наночастиц серебра с небольшой добавкой хитозана [5]. Предназначена для проведения интенсивных процедур по профилактике и устранению различных инфекционно-воспалительных процессов на коже и тканях. Лечебно-косметические средства гель «Аргогель» и крем «Аргокрем» представляют собой дисперсию наночастиц серебра (арговита) соответственно в гелевой матрице или кремевой основе. Наноразмерное состояние серебра в этих препаратах сохраняется [2,5], что обуславливает их высокие бактерицидные и противовирусные свойства, а также выраженный противовоспалительный эффект. Препараты предназначены для использования в лечебно-профилактической косметологии и дерматологии. Препараты прошли также широкую клиническую апробацию в гнойной хирургии, травматологии, комбустологии как эффективные средства подавления различных инфекционно-воспалительных процессов.

Косметическое средство «Серебряная пудра» представляет собой лечебно-косметическую пудру на основе каолина, модифицированного путем иммобилизации на его поверхности наночастиц серебра (арговита). Косметическое средство СИАЛ-С – лечебно-косметическая пудра на основе мелкодисперсного сорбента СИАЛ, также модифицированного арговитом. СИАЛ представляет собой энтеро- и аппликационный сорбент белого цвета, получаемый путем модифицирования оксида алюминия кремнийорганикой, по внешнему виду это мелкодисперсный порошок с размером частиц 5-30 микрон, поверхность представлена мезо- и макропорами, величина удельной поверхности до 200 м²/г., химическая природа поверхности гидрофильно-гидрофобная [6]. Сорбционные методы детоксикации организма в последнее

время находят широкое применение в программах эндоэкологической реабилитации организма человека [7,8].

Сущность аппликационной сорбции (вulnerable сорбции) заключается в извлечении токсических продуктов тканевой деградации, микробных клеток, бактериальных токсинов с поверхности пораженного участка. Это приводит к снижению токсической нагрузки на органы детоксикации, в первую очередь, регионарные лимфоузлы и лимфодренаж [7]. Дополнительное придание сорбентам бактерицидных свойств усиливает терапевтический эффект, особенно при наличии какой-либо патогенной флоры в очаге поражения.

Препараты СИАЛ-С и «Серебряная пудра» рекомендуются для использования в косметологии как самостоятельно, так и в качестве компонента косметических и лечебных композиций, аппликаций, масок. Совместное действие комплекса серебра и адсорбционных свойств матрицы обуславливает высокую эффективность препаратов. Пудры проявляют бактерицидную активность, оказывают противовоспалительное и тонизирующее действие, стимулируют репаративные и обменные процессы в коже, способствуют быстрому заживлению микротравм, ссадин и других кожных повреждений, обладают детоксикационным (очищающим) эффектом. Рекомендуются к применению лицам любого возраста для профилактики и лечения воспалительных процессов кожи, высыпания угревой сыпи, опрелостей и других дефектов кожи; могут быть использованы как компонент комплексного лечения инфекционно-воспалительных процессов кожи (микробная и истинная экземы, лекарственная токсидермия, рожистые воспаления, дерматозы различной этиологии, осложненные вторичной инфекцией) [6].

Литература

1. Блажитко Е.М., Бурмистров В.А., Колесников А.П., Михайлов Ю.И., Родионов П.П. – Серебро в медицине. – Новосибирск, Наука-Центр, 2004, 254с.
2. Одегова Г.В., Бурмистров В.А., Родионов П.П. – Исследование состояния серебра в серебросодержащих антибактериальных препаратах арговит и аргогель. / «Применение препаратов серебра в медицине». – Сборник трудов по материалам научно-практической конференции «Новые химические системы и процессы в медицине», под ред. Е.М. Блажитко, Новосибирск, 2004, стр. 58 – 63.
3. Применение препаратов серебра в медицине. – Сборник трудов по материалам научно-практической конференции «Новые химические системы и процессы в медицине», под ред. Е. М. Блажитко, Новосибирск, 2004, 116с.
4. Воронцова Н.А. – Использование арговита в практике лечения ЛОР-заболеваний. / Сборник трудов по материалам научно-практической конференции «Серебро и висмут в медицине», Новосибирск, 2005, стр. 161 – 165.
5. Бурмистров В.А., Симонова О.Г. – Новый серебросодержащий препарат «Аргоника». / Сборник трудов по материалам научно-практической конференции «Серебро и висмут в медицине», Новосибирск, 2005, стр. 195 – 204.
6. Бородин Ю.И., Рачковская Л.Н. Бурмистров В.А., Репина В.В. – Использование серебросодержащих композиций в лечебной косметологии, медицине. / «Применение препаратов серебра в медицине». – Сборник трудов по материалам научно-практической конференции «Новые химические системы и процессы в медицине», под ред. Е.М. Блажитко, Новосибирск, 2004, стр. 25 – 29.
7. Бородин Ю.И., Труфакин В.А., Астахов В.В., Горчаков В.Н. и др. Способы эндоэкологической реабилитации организма. / Под ред. академика РАМН Л.Д. Сидоровой, Новосибирск, изд. "Манускрипт".- 1999.- 65 с..
8. Коненков В.И., Бородин Ю.И., Рачковская Л.Н., Бурмистров В.А. Селективные наносорбенты для медицины / Нанотехнологии и наноматериалы для биологии и медицины – Сборник трудов научно-практической конференции с международным участием. Ч.2.- Новосибирск.- 2007г.- С. 88-94.