

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ COVID-19 У МОЛОДНЯКА

Старовойтова С.А.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Введение. Возможность передачи Covid-19 от человека сельскохозяйственным животным и наоборот, сейчас стоит очень остро. Роль домашних животных в распространении инфекции SARS-CoV-2 среди людей остается неясной. Существуют научные данные об инфицировании SARS-CoV-2 людей от домашних животных, а также от находящихся в неволе диких животных. Интенсификация сферы животноводства приводит, соответственно, к увеличению поголовья животных на фермах, а также увеличению передвижения людей на фермах, что способствует передаче и распространению патогенов. Поэтому поиск безопасных и эффективных средств лечения и профилактики пандемической инфекции SARS-CoV-2, как в человеческой популяции, так и среди животных, является первоочередной задачей современности. Такими средствами могут оказаться ветеринарные бактериотерапевтические препараты на основе пробиотических микроорганизмов с определенными терапевтическими эффектами. Преимуществами данной группы препаратов является их эффективность и полная безопасность, как для животных, так и для людей, которые находятся в контакте с этими животными или, которые употребляют мясо и субпродукты животного происхождения. Положительный эффект при профилактике и лечении SARS-CoV-2 пробиотиками был показан в исследованиях на человеке, так и различных видов животных.

Материалы и методы исследований. В ходе работы проведен анализ мировой, современной научной литературы по взаимосвязи микробиоты в норме и при патологии и течения COVID-19, а также по проблематике профилактики и восстановления нормобиоты у молодняка с COVID-19 и облегчения течения болезни с помощью бактериотерапевтических препаратов обогащенных пробиотическими микроорганизмами. Использованы базы данных: PubMed, Elsevir, EBSCO.

Результаты исследований. Коронавирусы известны давно и распространены среди, как домашних, так и диких животных, как наземных, так и водных видов представителей животного мира. Географически коронавирусы распространены по всему миру и были выявлены на всех континентах. Коронавирусы являются представителями подсемейства *Coronavirinae*, семейства *Coronaviridae*, отряд *Nidovirales*. Коронавирусы относятся к самым крупным РНК-вирусам, размером от 27 до 31КБ [1]. Семейство *Coronaviridae* состоит из четырех родов: *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus*, *Deltacoronavirus*. Большинство коронавирусов млекопитающих относятся к родам *Alphacoronavirus* и *Betacoronavirus*, а коронавирусы птиц и китообразных относятся к роду *Gammacoronavirus*.

Для коронавирусов характерна высокая частота мутаций и рекомбинаций, что способствует межвидовой передаче вируса. Несмотря на то, что коронавирусы были описаны в течении нескольких десятилетий, на сегодняшний день, страх возможной передачи вируса от животных к человеку остаётся одним из самых актуальных и интенсивно изучаемых.

Особенность коронавируса заключается в инициации в основном желудочно-кишечных и респираторных заболеваний различной степени тяжести.

У каждого хозяина, будь то человек или животное, в кишечнике есть уникальный качественный и количественный состав бактерий, играющих разнообразную физиологическую роль, в частности в модуляции иммунного ответа [2-5].

Экспериментально показано, что микробиом кишечника может играть важную роль в борьбе организма с коронавирусной инфекцией и предупреждению тяжелого течения SARS-CoV-2.

Микробиота кишечника хозяина может влиять на иммунный ответ, влияя тем самым на прогрессирование заболевания. Как чрезмерно активная, так и недостаточная активность иммунного ответа, зачастую связана с состоянием микробиоты кишечника, что может привести к серьезным клиническим осложнениям при SARS-CoV-2. Соответственно, нездоровый статус микробиоты может представлять собой фактор риска.

Поскольку кишечную микробиоту можно поддерживать и восстанавливать применяя адекватные, безопасные и сравнительно недорогие бактериотерапевтические препараты (про-, пре-, синбиотики, иммунобиотики, функциональные продукты питания обогащенные пробиотическими микроорганизмами и т.д.), их назначение следует рассматривать как дополнительное лечение для ограничения прогрессирования SARS-CoV-2 у молодняка, а также в качестве профилактической стратегии для неинфицированных животных [2 - 5].

Известно, что микробиота кишечника осуществляет иммунорегулирующую функцию, эффекты которой выходят за пределы желудочно-кишечного тракта, воздействуя, в том числе,

и на легочную иммунную систему (формируя ось «микробиота-кишечник-легкие»). Именно поэтому качественное и количественное изменение состава кишечной микробиоты тесно связано с изменением регуляции иммунного ответа в легких [6, 7].

У каждого вида животных, а также отдельных индивидуумов, в кишечнике присутствует уникальный качественный и количественный состав бактерий - нормальная микрофлора (нормобиота, микробиота), которые играют разнообразную физиологическую роль, в частности в модуляции иммунного ответа [2, 3].

Экспериментально показано, что микробиом кишечника может играть важную роль в борьбе организма с коронавирусной инфекцией и предупреждению тяжелого течения SARS-CoV-2 [8, 9].

Ось кишечник-легкие-мозг. Пробиотики способны модулировать иммунную систему, усиливать барьерную функцию слизистой оболочки и угнетать бактериальную адгезию и инвазию в эпителии кишечника, находясь в прямом антагонизме с патогенными бактериями. Ось кишечник-легкие вовлечена в инфекционный процесс, вызванный патогенными бактериями и вирусами, поскольку кишечная микробиота усиливает активность альвеолярных макрофагов, таким образом, защищая хозяина от пневмонии. Экспериментально доказано существование оси кишечник - легкие - мозг через коммуникацию, опосредованную комплексом нейронных, иммунологических и нейроэндокринных связей.

Потенциальными механизмами действия пробиотиков в предотвращении SARS-CoV-2 у молодняка являются следующие:

- улучшение эпителиального барьера кишечника,
- конкуренция с патогенными агентами за питательные вещества,
- прикрепление к эпителиальной стенке кишечника,
- продукция антипатогенных элементов,
- усиление иммунной системы хозяина [10-12].

Кишечная микробиота существенно влияет на иммунный ответ хозяина, системно, и на иммунные реакции ближайших участков слизистой оболочки, таких как легкие. Применение определенных штаммов бифидо- и лактобактерий может положительно влиять на вывод вируса гриппа из дыхательных путей.

Некоторые пробиотические штаммы способны повышать уровень интерферона первого типа, в результате повышения количества и функций антиген-презентирующих клеток, естественных клеток киллеров и Т-клеток, а также в результате повышения уровня определенных антител. Пробиотические штаммы способны повышать стабильность провоспалительных и иммунорегуляторных цитокинов, которые позволяют избавиться от вирусов. Такие штаммы могут быть перспективными для предотвращения острого респираторного дистресс-синдрома - главного препятствия COVID-19. Пробиотические штаммы способны укреплять «узкие места», например они могут действовать в качестве топлива для колоноцитов, что может уменьшить инвазию COVID-19 за счет повышения уровня бутирата. Бутират, также как и пропионат, ацетат и т.д. – коротко-цепочечные жирные кислоты, продуцируемые кишечной микрофлорой, способные регулировать воспаление у хозяина и модулировать иммунитет против патогенов. Бутират, кроме иммуномодулирующих свойств, является важным источником энергии для пролиферации клеток толстого кишечника и поддержки барьерной функции кишечника. Бутират и пропионат способствуют повышению Ly6C моноцитов в легких во время гриппа. Эти моноциты дифференцируются в активированные макрофаги, ответственные за снижение продукции нейтрофилов. Снижение уровня нейтрофилов приводит к снижению легочной иммунопатологии, опосредованной гриппом. Пробиотические штаммы также обладают противовирусными свойствами [2 - 5].

Заключение. Определение потенциальной роли, которую играют микроорганизмы нормобиоты кишечника хозяина в патогенезе SARS-CoV-2, может позволить использовать микробиомный профиль риска, а также рациональное сочетание безопасных и эффективных биотехнологических бактериотерапевтических препаратов обогащенных пробиотическими микроорганизмами наряду с современными методами лечения и могут значительно улучшить и ускорить выздоровление молодняка с признаками инфекции SARS-CoV-2.

Литература

1. Lai, M.M.C., Cavanagh, D., 1997. The molecular biology of coronaviruses. Adv. Virus Res.- 1997. –Vol. 48. P. 1–100
2. Старовойтова С.А., Карпов А.В. Иммунобиотики и их влияние на иммунную систему человека в норме и при патологии // Biotechnology. Theory and Practice. – 2015. - №4. – С. 10 - 20. (DOI: 10.11134/btp.4.2015.2).
3. Старовойтова С.А. Создание иммунобиотиков и их влияние на организм человека // Сборник тезисов III Международной научно-практической конференции студентов и молодых

ученых «Наука и медицина: современный взгляд молодежи», посвященной 25-летию независимости Республики Казахстан. Алматы, 21-22 апреля 2016 год. – С. 499.

4. Starovoitova S., Karpov A. Probiotic microorganisms as basis of immunobiotics and their therapeutics effects // International Students Journal of practical Conference of Students and Young Scientists «Science and Medicine: A Modern View of Youth», 20-21 April, 2017. – Almaty, 2017. – P. 552 - 553.

5. Старовойтова С.О. Перспективи розробки імунобіотиків для корекції мікробіоти людини та наслідків її порушення // Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології : збірник наукових праць, випуск 3. – Х.: Вид-во НФаУ, 13 жовтня 2017. - С. 271 – 275.

6. Gohil K., Samson R., Dastager S., Dharne M. Probiotics in the prophylaxis of COVID-19: something is better than nothing. // 3 Biotech.- 2021. – Vol.11, № 1. P 1-10. doi: 10.1007/s13205-020-02554-1.

7. Muñoz-Fontela C., Dowling W.E., Barouch D.H. Animal models for COVID-19 // Nature. – 2020. - Vol.586. – P. 509–515.

8. Conte L., Toraldo D.M. Targeting the gut–lung microbiota axis by means of a high-fibre diet and probiotics may have anti-inflammatory effects in COVID-19 infection. // Ther. Adv. Respir. Dis. – 2020. – Vol., 14. – P. 1-5. doi: 10.1177/1753466620937170.

9. Dhar D., Mohanty A. Gut microbiota and Covid-19- possible link and implications. // Virus Res. – 2020. – Vol. 285. - 198018. doi: 10.1016/j.virusres.2020.198018.

10. Khaled J.M.A. Probiotics, prebiotics, and COVID-19 infection: A review article. // Saudi Journal of Biological Sciences. – 2021. - Vol. 28. – P. 865-869. doi: 10.1016/j_sjbs.2020.11.025.

11. Stavropoulou E., Bezirtoglou E. Probiotics as a weapon in the fight against COVID-19. // Frontiers in Nutrition. – 2020. –Vol. 7. – P. 1-4. doi: 10.3389/fnut.2020.614986.

12. Mak J.W.Y., Chan F.K.L., Ng S.C. Probiotics and COVID-19: one size does not fit all. // Lancet Gastroenterol. Hepatol.,- 2020. – Vol. 5, № 7. – P. 644–645. doi: 10.1016/S2468-1253(20)30122-9.

13. Jia W., Wang J., Sun B., Zhou J., Shi Y., Zhou Z. The Mechanisms and Animal Models of SARS-CoV-2 Infection // Front. Cell Dev. Biol. – 2021. //doi.org/10.3389/fcell.2021.578825.