

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.110.8.055>**ОСОБЕННОСТИ МИКРОБИОЦЕНОЗА УРОГЕНИТАЛЬНОГО ТРАКТА РАБОТНИЦ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

Научная статья

Гайнуллина М.К.^{1, *}, Гизатуллина Л.Г.², Сафин В.Ф.³¹ ORCID: 0000-0001-9340-2284;² ORCID: 0000-0001-6593-2704;^{1, 2} Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека, Уфа, Россия;³ Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России, Уфа, Россия

* Корреспондирующий автор (gainullinamk[at]mail.ru)

Аннотация

Наличие на рабочих местах вредных биологических факторов, представляет потенциальную опасность для здоровья женщин-работниц. Микробиологические агенты могут обуславливать повышенный уровень заболеваемости, в формировании которых определенная роль принадлежит показателям неспецифической резистентности организма, в том числе, состоянию нормофлоры. Изучение состояния микробиоценоза репродуктивного тракта работающих женщин в свиноводстве, патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, культур выделенных в микробных ассоциациях, даст понимание в возникновении заболеваний мочеполовой системы.

Целью данного исследования было выявление особенностей микробиоценоза репродуктивного тракта женщин-работниц свиноводческого комплекса.

Проведено исследование биоценозов слизистой половых путей у 51 женщины-животноводки свиноводческого комплекса (основная группа) и 22 человек (контрольная группа), работающих вне контакта с вредными производственными факторами. При исследовании микроорганизмов использованы микроскопические, культуральные методы, изолированных их с влагалища в виде монокультур и ассоциаций.

Полученные результаты позволили установить, что при микробиологическом исследовании отделяемого влагалища у женщин-животноводок микроорганизмы выделялись в виде монокультур менее, чем в 20% случаях, в остальных - выявлена микрофлора, преимущественно в ассоциациях, представленная лактобактериями, условно-патогенными и патогенными микроорганизмами. Среди них преобладали микроорганизмы рода *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus*, грибы рода *Candida* и др. В трети случаев *Staphylococcus aureus* выделялся в ассоциации с дрожжеподобными грибами рода *Candida*, что мог привести к активации патогенных и вирулентных свойств этих грибов, формируя их устойчивость к антимикотикам.

Выявлено, что количественные и качественные изменения микрофлоры урогенитального тракта женщин-работниц могут быть в определенной степени обусловлены условиями труда на свиноводческом комплексе.

Ключевые слова. Свиноводство, женщины-работницы, микробная обсемененность, урогенитальный тракт.

ASPECTS OF MICROBIOTICENOSIS OF THE UROGENITAL TRACT OF FEMALE ANIMAL HUSBANDRY WORKERS

Research article

Gaynullina M.K.^{1, *}, Gizatullina L.G.², Safin V.F.³¹ ORCID: 0000-0001-9340-2284;² ORCID: 0000-0001-6593-2704;^{1, 2} Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia;³ Bashkir State Medical University; Ufa, Russia

* Corresponding author (gainullinamk[at]mail.ru)

Abstract

The presence of harmful biological factors in the workplace is a potential danger to the health of female workers. Microbiological agents can cause an increased level of morbidity, in the formation of which a certain role belongs to the indicators of non-specific resistance of the body, including the normal flora state. The study of the state of the microbiocenosis of the reproductive tract of female employees of pig farming enterprises, pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms, cultures isolated in microbial associations will provide an understanding of the occurrence of diseases of the genitourinary system.

The purpose of this study is to determine the features of the microbiocenosis of the reproductive tract in female workers of the pig farming complex.

A study of the biocenoses of the genital tract mucosa was conducted in 51 female employees of the pig breeding complex (the main group) and 22 people (the control group) working without contact with harmful production factors. The study uses microorganisms, microscopic, cultural methods isolated from the vagina in the form of monocultures and associations.

The obtained results allowed the authors to establish that during the microbiological study of the vaginal discharge in female animal husbandry workers, microorganisms were isolated in the form of monocultures in less than 20% of cases, while in the rest of the cases, microflora was detected, mainly in associations, represented by lactobacilli, opportunistic and pathogenic microorganisms. Among them the microorganisms of the genus *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Enterobacteriaceae*, *Streptococcus*, fungi of the genus *Candida*, etc. were the most predominant. In a third of cases, *Staphylococcus aureus* was isolated in association with yeast-like fungi of the genus *Candida*, which could lead to the activation of pathogenic and virulent properties of these fungi, forming their resistance to antimicrobials. Also, the study establishes that quantitative and qualitative changes in the microflora of the urogenital tract of female workers can be to a certain extent determined by the working conditions at the pig farming complex.

Keywords. pig farming, female employees, microbial contamination, urogenital tract.

Введение

Женщины заняты во всех отраслях экономики. В развитии промышленных методов животноводства свиноводство занимает особое место. Учитывая, что более 70 % работающих в свиноводстве составляют женщины, охрана их здоровья, создание безопасных условий труда, особенно, в условиях демографического кризиса в стране становится одним из приоритетов в медицине труда [4].

Нормальная физиологическая микрофлора половых путей является одним из важных факторов гомеостаза, которая способствует сохранению здоровья женщины [10], [13].

Равновесие этой системы может быть нарушено, вследствие ослабления резистентности слизистой репродуктивного тракта, что способствует возникновению воспалительных заболеваний урогенитального тракта [8], [10], [14], [16].

Одной из причин может быть аэрогенная микрофлора (микробы, грибы), с которыми сталкиваются женщины-работницы в процессе трудовой деятельности на животноводческом комплексе [10], [15].

На крупном свиноводческом комплексе, около 80 % женщин работают в профессии оператора-животновода на участках содержания свиноматок, опороса, дорастивания молодняка, откорма свиней и др.

Гигиеническими исследованиями было установлено, что воздух производственных помещений свиноводческого комплекса был загрязнен химическими веществами, обладающие неприятным специфическим запахом, которые обусловлены жизнедеятельностью животных (сероводород, меркаптаны, аммиак, индол, скатол, амины). Ведущей вредностью воздушной среды свиноводческого комплекса была пыль животного и растительного происхождения (первая, за счет эпидермиса, щетины свиней и др., вторые, за счет комбикормов, включающие добавки витаминов, микроэлементов, антибиотиков).

Пыль, как правило, адсорбирует на себе вредные газы и образует агрегаты - микробную аэрозоль, с находящейся в воздухе сапрофитной, условно-патогенной и патогенной микрофлорой, мицелиями и спорами грибов [1], [7]. Источником поступления грибов в воздух могут являться сухие комбикорма, а так же сами животные.

Общая численность аэрогенной микрофлоры в помещениях свиноводческого комплекса составляла в среднем $2,97 \pm 0,3 \times 10^4$ колониеобразующих единиц на один кубический метр (КОЕ/м³), из них грамположительные кокки обнаруживались в количестве $1,0 \pm 0,13 \times 10^4$ КОЕ/м³, в том числе *Staphylococcus aureus* составлял $2,8 \pm 0,3 \times 10^2$ КОЕ/м³ (8,4 % положительных проб), *Streptococcus haemolyticus*- $3,3 \pm 0,5 \times 10^2$ КОЕ/м³ (14,7% положительных проб), дрожжеподобные грибы рода *Candida*- $2,4 \pm 0,3 \times 10^3$ КОЕ/м³ (28,2% положительных проб).

Аэробная микрофлора рабочей среды свиноводческого комплекса может отражаться на состоянии микробного пейзажа человека.

Цель исследования

Выявить особенности микробиоценоза репродуктивного тракта женщин-работниц животноводческого комплекса.

Материал и методы исследований

Проведено исследование биоценозов слизистой половых путей у 51 женщины-животновода свиноводческого комплекса (основная группа) и 22 человек (контрольная группа), работающих вне контакта с вредными производственными факторами. У этих женщин клинических проявлений бактериального вагиноза не было.

При гинекологическом осмотре у женщин проводился забор материала из заднего свода влагалища стерильным ватным тампоном с последующим посевом на питательные среды. После инкубации при 37°C в термостате и эксикаторе (с горящей свечой) в течение 24-72 часов, проводили просмотр посевов на питательных средах, отбор чашек с ростом изолированных колоний. При исследовании микроорганизмов использованы микроскопические, культуральные методы, изолированных их с влагалища в виде монокультур и ассоциаций, что позволило определить состояние микрофлоры [6].

Результаты

При микробиологическом исследовании влагалища у 89,2% женщин-работниц выделена разнообразная микрофлора, представленная преимущественно лактобактериями, условно-патогенными и патогенными микроорганизмами, среди которых преобладали представители рода *Staphylococcus*.

В виде монокультур микроорганизмы у женщин основной группы выделялись в 17,6±5,3 % случаев, в контроле - 4,6±4,4%. В виде ассоциации они были обнаружены в 90,9% и 68,6% случаев соответственно. При этом, преимущественно, выделялись микробы рода *Staphylococcus* и *Escherichia coli*.

Staphylococcus aureus обычно колонизируют влагалище транзитрно, не входят в состав нормальной микрофлоры нижних половых путей и обнаруживаются лишь в 5% случаев из влагалища здоровых женщин [10].

Грибы рода *Candida* встречались в репродуктивном тракте работниц свиноводческого комплекса в 36,4% случаях, против 19,4% - в контроле.

У работниц свиноводческого комплекса среди, выделенной из влагалища условно-патогенной микрофлоры наблюдалось превалирование представителей рода *Staphylococcus* в 77,3% случаев, против 26,8% - в контроле, которые занимали первое ранговое место; *Enterococcus*, соответственно - 63,4 и 33,3%; *Enterobacteriaceae* - 46,9 и 25,5%, *Streptococcus* - 36,4 и 31,4%, *Corynebacterium* - 22,5 и 65,6% случаев.

Микст-культуры были обнаружены в основной группе в 68,6 и в контроле, соответственно - 90,9% случаях. В ассоциациях были обнаружены различные комбинации бактерий *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Corynebacterium spp.*, дрожжеподобные грибы рода *Candida* и др. В 33,0% случаев *Staphylococcus aureus* выделялся в ассоциации с дрожжеподобными грибами рода *Candida*.

Известно, что при смешанных инфекциях одни возбудители могут создать благоприятные условия для проникновения, персистенции и размножения других микроорганизмов [2], [12].

Исходя из этого, в первой серии исследований по выявлению характера клеточных структур, обеспечивающих адгезивную активность штаммов кандид и стафилококков, была изучена их гемагглютинирующая способность. У штаммов *Candida* и *Staphylococcus aureus*, обнаруженных в ассоциациях друг с другом, наблюдается сдвиг в сторону усиления адгезивных свойств ($35,0 \pm 7,5$ и $17,5 \pm 6,0\%$ соответственно) по сравнению со штаммами, выделенными в виде монокультур ($20,0 \pm 6,3$ и $10,0 \pm 4,7\%$).

Во второй серии исследований проводилась оценка адгезивной активности штаммов кандид к буккальным эпителиоцитам. При изучении адгезивной активности грибов рода *Candida* к эпителиоцитам было выявлено, что наблюдается сдвиг в сторону усиления адгезивных свойств у 75% грибов, выделенных в ассоциации со *Staphylococcus aureus*, что связано с коадгезией этих микроорганизмов. В монокультуре адгезия отмечена у 65% штаммов грибов рода *Candida*, осуществленная непосредственно к рецепторам эпителиоцитов (таблица 1).

Таблица 1 – Адгезивная активность штаммов *Candida* с буккальными эпителиоцитами

Культура	Степень адгезивности	Количество штаммов с различной степенью адгезивности, %
Грибы <i>Candida</i> (монокультура)	++++	65,0
	+++	25,0
	++	10,0
	+	-
Грибы <i>Candida</i> (ассоциации)	++++	75,0
	+++	17,5
	++	7,5
	+	-

Заключение

Колонизация влажных условно-патогенной бактериальной микрофлорой и приобретение этой флорой патогенных свойств находятся в прямой зависимости от факторов, приводящих к снижению местного иммунитета, а также от ассоциативных взаимоотношений между микроорганизмами при смешанных инфекциях. Известно, что стафилококки активируют патогенные и вирулентные свойства дрожжеподобных грибов, приводя к устойчивости грибов к антимикотикам [2], [3].

Количественные и качественные изменения микрофлоры репродуктивного тракта женщин-работниц могут быть в определенной степени обусловлены условиями труда [9], [11] что свидетельствует о сложных связях микробиоценоза репродуктивного тракта, формирующихся под воздействием комплекса внутренних и внешних факторов, в том числе, производственных [5].

Выделенные культуры репродуктивного тракта женщин-работниц, в определенной степени, были идентичны тем, что обнаружены в воздухе производственных помещений свиноводческого комплекса.

Штаммы дрожжеподобных грибов *Candida* и *Staphylococcus aureus*, выделенные в ассоциации обладают в 1,8 раза адгезивной активностью больше, чем штаммы, выделенные в виде монокультур.

Полностью исключить загрязнение воздушной среды свиноводческого комплекса невозможно, а нормализовать ее удастся путем своевременной и тщательной очистки, и дезинфекции производственных помещений, применения метода гидросмыва фекальных масс и мочи свиней, использования влажных кормов, эффективно работающей вентиляции и др.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Список литературы / References

1. Безрукова Г.А. Влияние условий труда в базовых отраслях животноводства на нозологическую структуру профессиональной заболеваемости работников / Г. А. Безрукова, М. Л. Шалашова, Т. А. Новикова и др. // Санитарный врач. - № 3. - 2020. - С. 38 - 47
2. Бухарин О.В. Межбактериальные взаимодействия / О.В.Бухарин, Б.Я. Усвятцов, Л.М. Хуснутдинова // Журнал микробиологии. - 2003.- №4.- С.3 - 8.
3. Видовая идентификация влажных лактобацилл, выделенных у женщин репродуктивного возраста / А.С. Исаева, А.В. Летаров, Е.Н. Ильина и др. // Акушерство и гинекология. – 2012. - №3. - С. 60 - 64.
4. Гигиенические требования к условиям труда женщин. СанПиН 2.2.0.555-96. – М., -Минздрав РФ. 1997. - 34 с.
5. Ильина И.Ю. Бактериальный вагиноз. Возможные пути решения проблемы / И.Ю. Ильина, Ю.Э. Доброхотова // Русский медицинский журнал. - 2020. - № 11. - С. 75-78.
6. Использование современных лабораторных технологий в видовой идентификации лактобактерий при оценке состояния микробиоты влажных у женщин репродуктивного возраста / Т.В. Припутневич, А.Р. Мелкумян, А.С. Анкирская и др. //Акушерство и гинекология. – 2013 - №1.- С. 76 - 80.
7. Каримова Л.К. Условия труда женщин-работниц животноводческого комплекса – риск нарушения их здоровья / Л.К. Каримова, В.Ф. Сафин, Л.М. Рафикова // Фундаментальные исследования. - 2004. - №3. - С. 105 - 106.

8. Назарова Е.К. Микробиоценоз влагалища и его нарушения (этиология, патогенез, клиника, лабораторная диагностика) / Е.К. Назарова, Е.И. Гиммельфарб, Л.Г. Созаева // Клиническая лабораторная диагностика. – 2003. - №2. – С.25 - 32.
9. Прокопенко Л.В. Оценка биологического фактора на рабочих местах: вопросы и предложения / Л.В. Прокопенко, А.В. Лагутина // Медицина труда и промышленная экология. – 2018. - №12. – С.29 - 34.
10. Соловьева А.В., Гаче В. Нарушения биоценоза влагалища у женщин репродуктивного возраста / А.В. Соловьева, В.В. Гаче // Акушерство и гинекология. – 2017. - № 4. – С. 126 - 31.
11. Юсупова Н.З. Гигиеническая оценка факторов риска для здоровья работниц животноводческих комплексов / Н.З. Юсупова, Н.Н. Шамсиyarов, Ф.Ф. Даутов // Медицина труда и промышленная экология. - № 2. - 2012. - С. 9 - 12.
12. Foxman B. Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden / B. Foxman // Infect. Dis. Clin. North Am. – 2014. - №1 (28). – P. 1 - 13.
13. Gajer P. Temporal dynamics of the human vaginal microbiota / P.Gajer, R.M. Brotman, G. Bai // Science. - 2012. - №4 (132). – P.132 - 152.
14. Lakeman M.M. Urinary tract infections in women with urogynaecological symptoms / M.M. Lakeman, J.P. Roovers // Curr. Opin. Infect. Dis. – 2016. - № 1 (29). – P. 92 - 97.
15. Martin D.H. The microbiota of the human genitourinary tract: trying to see the forest through the trees / D.H. Martin, M. Zozaya, R. Lillis // Transactions of the American Clinical and Climatological Association. -2012. - N1 (23). – P. 242 - 256.
16. Stapleton A.E. The vaginal microbiota and urinary tract infection / A.E. Stapleton // Microbiol. Spectr. – 2016. - № 4(6). - P. 10.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bezrukova G.A. Vliyanie uslovij truda v bazovyh otrasljah zhivotnovodstva na nozologicheskuyu strukturu professional'noj zabelevaemosti rabotnikov [The influence of working conditions in the basic branches of animal husbandry on the nosological structure occupational morbidity of workers] / G.A. Bezrukova, M.L. Shalashova, T.A. Novikova et al. // Sanitarnyj vrach [Sanitary doctor] - N 3. - 2020. - P. 38 - 47. [in Russian]
2. Bukharin O.V. Mezhhakterial'nye vzaimodejstviya [Bacterial interaction] / O.V. Bukharin, B.I. Usviatsov, L.M. Khusnutdinova // Zhurnal mikrobiologii [J. of microbiology]. - 2003. - N4.- P.3 - 8. [in Russian]
3. Vidovaja identifikacija vlagalishhnyh laktobacill, vydelennyh u zhenshhin reproduktivnogo vozrasta [Species identification of vaginal lactobacilli isolated in women of reproductive age] / A.S. Isaeva, A.V. Letarov, E.N. Il'ina // Akusherstvo i Ginekologiya [Obstetrics and gynecology]. -2012. - N3. – P. 60 - 64. [in Russian]
4. Gigenicheskie trebovaniya k uslovijam truda zhenshhin [Hygienic requirements for working conditions of women]. SanPiN 2.2.0.555-96. M. 1997. [in Russian]
5. Ilina I.YU. Bakterial'nyj vaginoz. Vozmozhnye puti resheniya problemy [Bacterial vaginosis. Possible solutions to the problem] / I.YU. Ilina, YU.E. Dobrokhotova // Russkij medicinskij zhurnal [Russian open medical Journal]. - 2020. -N 11. - P. 75 - 78. [in Russian]
6. Pripitnevich T.V. Ispol'zovanie sovremennyh laboratornyh tehnologij v vidovoj identifikacii laktobakterij pri ocenke sostojaniya mikrobioty vlagalishha u zhenshhin reproduktivnogo vozrasta [The use of modern laboratory technologies in the species identification of lactobacilli in assessing the state of vaginal microbiota in women of reproductive age] / T.V. Pripitnevich, A.R. Melkumyan, A.S. Ankirskaya // Akusherstvo i Ginekologiya [Obstetrics and gynecology]. – 2013. - N1. – P. 76 - 80. [in Russian]
7. Karimova L.K. Usloviya truda zhenshhin-rabotnic zhivotnovodcheskogo kompleksa – risk narusheniya ih zdorov'ja [Working conditions of women workers of the livestock complex – the risk of violation of their health] / L.K. Karimova, V.F. Safin, L.M. Rafikova // Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental-research]. - 2004. - N3. – P. 105 - 106. [in Russian]
8. Nazarova E.K. Mikrobiocenoz vlagalishha i ego narusheniya (etiologiya, patogenez, klinika, laboratornaya diagnostika) [Micro-biogenesis of the vagina and its disorders (etiology, pathogenesis, clinics, laboratory diagnostics), a lecture] / E.K. Nazarova, E.I. Himmelfarb, L.G. Sozayeva // Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika [Clinical laboratory diagnostics]. – 2003. - N2. – P. 25 - 32. [in Russian]
9. Prokopenko L.V. Ocenka biologicheskogo faktora na rabochih mestah: voprosy i predlozheniya [Evaluating biologic factor at workplaces: questions and suggestions] / L.V. Prokopenko, A.V. Lagutina // Medicina truda i promyshlennaya jekologiya [Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology]. – 2018. - N12. - P.29 - 34. [in Russian]
10. Solovyeva A.V. Narusheniya biocenoz vlagalishha u zhenshhin reproduktivnogo vozrasta [Impaired vaginal biogenesis in reproductive – aged women aerobic vaginitis, mixed infections, clindamycin, Butoconazole] / A.V. Solovyeva, G. Gache // Akusherstvo i ginekologiya [Obstet. Gynecol]. – 2017. - N 4. – P. 126 - 131. [in Russian]
11. Yusupova N.Z. Gigenicheskaya ocenka faktorov riska dlja zdorov'ja rabotnic zhivotnovodcheskikh kompleksov [Hygienic assessment of risk factors for the health of workers of livestock complexes] / N.Z. Yusupova, N. N. Shamsiyarov, F. F. Dautov // Medicina truda i promyshlennaya ekologiya [Occupational medicine and industrial ecology]. – 2012. - N 2. – P. 9 - 12. [in Russian]
12. Foxman B. Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden / B. Foxman // Infect. Dis. Clin. North Am. – 2014. - N1 (28). – P. 1 - 13.
13. Gajer P. Temporal dynamics of the human vaginal microbiota / P.Gajer, R.M. Brotman, G. Bai et al. // Science. - 2012. - N4 (132). – P.132 - 152.
14. Lakeman M.M. Urinary tract infections in women with urogynaecological symptoms / M.M. Lakeman, J.P. Roovers // Curr. Opin. Infect. Dis. – 2016. - N 1 (29). – P. 92 - 97.
15. Martin D.H. The microbiota of the human genitourinary tract: trying to see the forest through the trees / D.H. Martin, M. Zozaya, R. Lillis // Transactions of the American Clinical and Climatological Association. -2012. - N1 (23). – P. 242 - 256.
16. Stapleton A.E. The vaginal microbiota and urinary tract infection / A.E. Stapleton // Microbiol. Spectr. – 2016. - N 4 (6). - P. 10.