

3. Ahmad Salimi M. N. Systematic investigations of calcium phosphates produced by wet chemistry method and supercritical processing techniques // University of Birmingham, Edgbaston. – 2013. – P. 67-70.
4. Averbuch M. T. Topics in Phosphate Chemistry. - World Scientific, 1996. - 420 pp.
5. Недома А. Расшифровка рентгенограмм порошков. - М.: - Металлургия, 1975. – 230 с.

УДК 579.61

АДГЕЗИЯ КЛИНИЧЕСКИХ ШТАММОВ ГРИБОВ РОДА *CANDIDA* К БУККАЛЬНЫМ ЭПИТЕЛИОЦИТАМ У ЛИЦ КУРЯЩИХ СИГАРЕТЫ

Карибаев Д., Амирханова Ж.Т., Ахметова С.Б.

НАО «Карагандинский медицинский университет», Караганды, Казахстан

С статье рассмотрены адгезивные свойства клинических штаммов грибов рода *Candida*. Для тест-объекта использовали буккальные эпителиоциты изолированные от курящих и некурящих людей. Приведенные нами данные свидетельствуют о том, что штаммы грибов *Candida spp.* больше способны к прикреплению к буккальным эпителиоцитам человека из группы курильщиков сигарет.

Ключевые слова: кандиды, адгезия, тест-штамм, буккальные эпителиоциты, эксперимент, курящие и некурящие люди.

The article discusses the adhesive properties of clinical strains of fungi of the genus *Candida*. For the test object, buccal epithelial cells isolated from smokers and non-smokers were used. Our data indicate that strains of *Candida spp.* are more capable of attaching to the buccal epithelial cells of a person from the group of cigarette smokers.

Keywords: *Candida*, adhesion, test-strain, buccal epithelial cells, smokers and non-smokers.

Актуальность: Грибы рода *Candida* широко распространены в природе, присутствуют в различных экологических нишах от сапрофитов до комменсалов и оппортунистов, являются уникальными микроорганизмами. По изучению биологических свойств этих грибов и вызываемым ими инфекциям посвящено большое количество зарубежных и отечественных работ [1, с. 66-68; 2, с.63-67; 3, с.288-305]. Дрожжи рода *Candida* являются основными этиологическими агентами инфекций полости рта, желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей и урогенитального тракта, наиболее распространенными являются кандидоз полости рта и вульвовагинальный кандидоз с наличием биопленки. Различные клинические проявления видов рода *Candida* варьируются от локализованных поверхностных слизисто-кожных нарушений до инвазивных инфекции [4, с.1-2; 5, с.1-11]. Одним из основных факторов вирулентности, определяющих патогенность гриба, является их способность к адгезии [6, с. 2-4].

Цель работы: оценить адгезивные свойства грибов рода *Candida* выделенных при кандидозе полости рта.

Материалы и методы: В работе использовали клинические штаммы *C.albicans* (7 штаммов), *C.tropicalis* (5 штаммов), *C.glabrata* (7 штаммов) (научная лаборатория НАО КМУ) и музейный штамм кафедры биомедицины (НАО КМУ) *C.albicans*14053(1 штамм). Грибы рода

Candida идентифицировались общепринятыми методами (морфология, наличие трубок прорастания, хламидоспор [7, с.35], идентификация на *MALDITOFMS* [8, с.21]).

Забор материала буккальных эпителиоцитов брали у пациентов волонтеров и у любезно согласившихся принять участие лиц: курящих (n=10) и некурящих людей (n=10), в обеих группах отсутствует патологические изменений ротовой полости. Перед исследованием предварительно полоскали полость рта физиологическим раствором (*натрия хлорид 0,9%; ТОО «Kelun-Kazpharm»*). Мазки забирали из ротовой полости: внутренней стороны щечной области, не касаясь зубов и языка, одноразовым пластмассовым шпателем, клетки помещали в пробирки с цитрат-фосфатным буфером (рН 7,0-7,2), затем клетки отмывали путем однократного центрифугирования (1000 об/мин – 1 мин.). После отмывки из осадка готовились контрольные мазки. Для этого на поверхность предметного стекла наносили 1 каплю осадка и распределяли диаметром около 1-2 мм. Мазки фиксировали и окрашивали генцианвиолетом. Образец считали пригодным для дальнейшего исследования, если при микроскопии (увеличение x100) в каждом просмотренном поле зрения было не менее 1-3 клеток.

Определение адгезивной активности [9, с.3]: для изучения адгезивной активности в пробирку вносили 1000 мкл суспензии клеток и 500 мкл суспензии клинических штаммов кандид. Содержимое пробирок тщательно перемешивали и инкубировали в течение 2 часов при температуре $36\pm 1^{\circ}\text{C}$. После инкубации не адсорбированные бактериальные клетки удаляли путем однократного отмывания путем центрифугирования (1000 об/мин в течении 1 мин.). Из осадка готовили мазки, которые после фиксации окрашивали генцианвиолетом. При микроскопии препарата подсчитывали средний показатель адгезии (СПА) клеток гриба, прикрепившихся к поверхности на 1 клетку буккальных эпителиоцитов: - неадгезивную = 0; - слабоадгезивную = 1-5; - среднеадгезивную = 5-10; - высокоадгезивную = выше 10. При оценке адгезии каждого штамма эксперимент повторяли 3 раза.

Результаты и обсуждение: по результатам морфологических исследований *Candida spp.* встречались в нескольких морфологических формах: бластоспоры, псевдогифы и гифы (рисунок 1). Цепочки удлиненных дрожжевых клеток характеризуют псевдогифы, а форма гиф – разветвленные цепочки трубчатых клеток, без сужений в местах перегородок. Морфологический переход *C. albicans* начинается с почкования бластоспор и образования новых клеток. Ядра разделяются в месте соединения материнских и дочерних клеток через перегородку.

По результатам идентификации на *MALDI TOF MS* было выявлено: *C.albicans* (7 штаммов), *C. tropicalis* (5 штаммов), *C.glabrata* (7 штаммов).

В соответствии со значениями коэффициента совпадения результаты указывают на точность идентификации: значения баллов (2300-3000) – отмечены у 14 штаммов; значения баллов (2000-2299) - зарегистрированы у 5 штаммов. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что у курящих людей степень адгезии грибов к буккальным эпителиоцитам была высокой (СПА= >10), чем у людей из группы некурящих (СПА= <10).

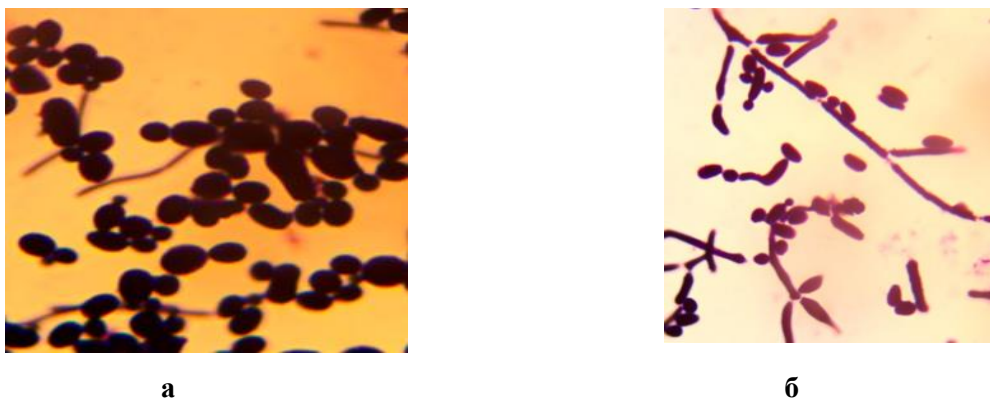


Рисунок 1. Морфологические свойства кандид окраска по Граму (x100):
а) Зародышевые трубки *Candida albicans*; б) Псевдомицелий и бластоспоры *Candida albicans*

Средний показатель адгезии штаммов грибов к буккальным эпителиоцитам у курящих людей составил: *C. albicans* ($84 \pm 1,7$), *C. tropicalis* ($64 \pm 0,0$), *C. glabrata* ($40 \pm 1,2$). К буккальным эпителиоцитам у некурящих людей средний показатель адгезии штаммов составил: *C. albicans* ($7 \pm 1,2$), *C. tropicalis* ($10 \pm 0,0$), *C. glabrata* ($8 \pm 0,0$) (рисунок 2).

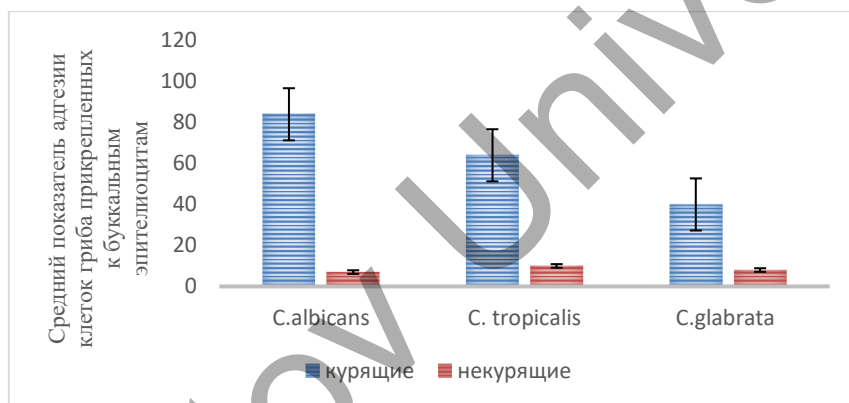


Рисунок 2. Средний показатель адгезии штаммов рода *Candida* у курящих и некурящих людей

Штаммы грибов рода *Candida*, больше адгезируется к эпителиальным клеткам у курящих людей по сравнению некурящими.

Выводы: таким образом, установленные показатели адгезии штаммов грибов рода *Candida*, показывает что у курящих людей степень адгезии грибов к буккальным эпителиоцитам была высокой (СПА= >10), чем у людей из группы не курящих (СПА= <10). Объяснение с точки зрения данного эксперимента: продукты содержащиеся в сигаретах и дым табака содержит ацетальдегид и много других вредных веществ, в процессе курить в своей слюне их и растворяет, заглатывание слюны распределяет ацетальдегид из ротовой полости в глотку, гортань, пищевод. Многие бактерии и грибы, в том числе грибы рода *Candida*, способны продуцировать ацетальдегид сами. Литературные источники [10, с. 46-53], которые приводят пример что в результате исследования способности видов грибов рода *Candida* продуцировать ацетальдегид в *in vitro* методом газохроматографического анализа выявлено, что все виды *Candida*-изолятов, выделенных от здоровых лиц, продуцируют

значительное количество ацетальдегида сами и поэтому этот феномен можно назвать избирательностью или тропностью. В связи с цитированными данными и по полученным результатам, можно предположить, что способствовать прикреплению большего количества клеток грибов рода *Candida* к поверхности буккальных эпителиоцитов курильщиков сигарет, конечно, будет наличие этой вредной привычки.

Список литературы:

1. Лисовская Светлана Анатольевна, Халдеева Е.В., Глушко Н.И., Паршаков В.Р. Анализ адгезивной активности клинических штаммов *Candida albicans*, выделенных с кожи больных разных нозологических групп // Проблемы медицинской микологии. – 2015. – Т. 17 (4). – С. 66-68.
2. Сайлау Ж., Ахметова С.Б., Бейсембаева Г.А., Карилхан И., Қабдуова Ә. Қ., Жашкенова А.Н., Киселева Т.Б., Райн А.В. Медициналық мекемелер ауасының ашытқы терізді *Candida* саңырауқұлақтармен ластануы // Медицина и экология. – 2017. - № (4 (85)). – С. 63-67.
3. Silva S., Negri M., Henriques M., Oliveira R., Williams D.W., Azeredo J. *Candida glabrata*, *Candida parapsilosis* and *Candida tropicalis*: biology, epidemiology, pathogenicity and antifungal resistance // FEMS microbiology reviews. – 2012. – Vol. 36(2). - P. 288–305.
4. Turner S.A., Butler G. The *Candida* pathogenic species complex // Cold Spring Harbor perspectives in medicine. - 2014. – Vol. 4(9). - a019778. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a019778>
5. Malinowska Z., Conková E., Váczi P. Biofilm Formation in Medically Important *Candida* Species // J. Fungi. – 2023. – Vol. 9. – P. 955. <https://doi.org/10.3390/jof9100955>
6. Ciurea C.N., Kosovski I.B., Mare A.D., Toma F., Pinteá-Simon I.A., Man A. *Candida* and Candidiasis-Opportunism Versus Pathogenicity: A Review of the Virulence Traits // Microorganisms. – 2020. – Vol. 8(6). – P. 857. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8060857>
7. Сбойчаков В. Б., Карапац М.М., Гумилевский Б.Ю. Микробиология, вирусология и иммунология. Руководство к лабораторным занятиям. Учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 400 с.
8. Модина Т.Н., Мамаева Е.В., Абдрахманов А.К., Гильфанов Б.Р., Ильинская О.Н. Идентификация грибов рода *Candida* при воспалительных заболеваниях пародонта // Клиническая стоматология. – 2019. - №1 (89). - С. 20-23.
9. Бойцов А. Т. Рищук С. В., Ильясов Ю. Ю., Гречанинова Т. А. Адгезия лактобактерий к клеткам вагинального и буккального эпителия // Вестник СПбГМА им. И. И. Мечникова. – 2004. – № 4(5). – С. 191–193.
10. Авалуева Е.Б., Шевяков М. А. Грибы рода *Candida*, алкоголь и курение // Экология человека. – 2010. - № 4. – С. 46-53.

УДК 616-018:616:379-008.64:577:112.

INTERACTION OF ZINC OF PANCREATIC β -CELLS WITH CYSTEIN AS POSSIBLE CAUSE OF ITS PROTECTIVE ACTIVITY

Meqramov G.G¹., Shaybek A.Zh¹., Emberganova A¹., Temireeva K.E²., Meqramova A.G².,