

РАЗДЕЛ 5 РЕЦЕНЗИИ И ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОКСИТОЦИНА В ХИРУРГИИ

Стадников А.А.¹, Трубина О.М.², Олейник Д.В.²

RESULTS AND PERSPECTIVES OF OXYTOCIN APPLICATION IN SURGERY

STADNIKOV AA, TRUBINA OM, OLEYNIK DV

¹Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии (зав. кафедрой – профессор А.А.Стадников), ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Оренбург; ²Оренбургский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России (руководитель – профессор А.Д.Чупров), г. Оренбург

Настоящая работа посвящена обзору данных научной литературы по применению препарата Окситоцин. Данное средство широко применяется во многих отраслях хирургии благодаря его многочисленному спектру эффектов: бактерицидному, иммуногенному, регенераторному, потенцирует противомикробное действие антибиотиков, ингибирует антилизосомную активность и образование биопленок микроорганизмов. Роль окситоцина мало изучена в других областях клинической медицины, что может открыть новые перспективы в профилактике и лечении заболеваний.

Ключевые слова: окситоцин, хирургия, регенерация

This work is devoted to the review of materials on the use of oxytocin drug. This drug is widely used in many branches of surgery because of its numerous ranges of effects: bactericidal, immunogenic, regenerative, potentiates the antimicrobial action of antibiotics, inhibits antilysozymic activity and the formation of biofilms of microorganisms. The role of oxytocin has not been studied thoroughly in other areas of medicine that could open new perspectives in the prevention and treatment of diseases.

Key words: oxytocin, surgery, regeneration

Введение. Ключевая роль в поддержании гомеостаза, обеспечении процессов адаптации организма отводится нейроэндокринной системе [1]. Нонапептиды гипоталамуса, более древние филогенетически, обеспечивают различным тканям реализацию их компенсаторных и приспособительных свойств при разнообразных воздействиях на макроорганизм, в том числе патогенных

микробов [2]. Один из таких гормонов - окситоцин.

Медицинский препарат «Окситоцин» традиционно использовался с одной целью – стимулирования родовой деятельности. Однако многочисленные исследования последних лет выявили значительно более широкий спектр эффектов этого гормона.

Цель обзора - систематизация имеющихся данных о роли окситоцина в хирургической практике.

Окситоцин, являясь пептидным гормоном крупноклеточных ядер гипоталамуса (супраоптических и паравентрикулярных), построен из пентапептидного цикла и боковой цепи, состоящей из остатков трех аминокислот. Окситоцин – первый гормон, синтезированный искусственно. В 1953 г. американский ученый-химик Винсент Дю Виньо изучил строение окситоцина, а через год осуществил его синтез *in vitro*, за что в 1955 г. получил Нобелевскую премию по химии. В настоящее время используют только синтетический окситоцин, ранее же применялся окситоцин, полученный от животных [3].

Окситоцин обнаружен в хромоаффинных клетках мозгового вещества надпочечников, в стероидогенных клетках коры надпочечников, яичников, семенников [2].

В настоящее время достаточно широкое применение окситоцин находит практически во всех отраслях хирургии. Особое место занимают эффекты окситоцина при лечении трофических язв и длительно незаживающих ран.

В настоящее время гнойная инфекция в хирургии является наиболее важной проблемой в клинической медицине и, несмотря на прогресс современной медицины, ее актуальность со временем только возрастает [4]. Это связано, прежде всего, со способностью микроорганизмов, инициирующих гнойно-воспалительный процесс, инактивировать факторы естественной резистентности макроорганизма: лизоцим, интерферон, комплемент, с ростом доли антибиотикорезистентных и антибиотикозависимых штаммов микроорганизмов и образованием ими

биопленок, частой сменой возбудителя в процессе лечения [5, 6].

Со способностью окситоцина повышать проницаемость биологических мембран, возможно, связаны эффекты бактерицидной активности и значительного усиления действия многих антибиотиков в отношении различной гноеродной микрофлоры, а также подавления антилизоцимного признака патогенов [6, 7].

Интересными являются сведения об участии окситоцина в иммунном ответе с обеспечением согласованного взаимодействия клеток, участвующих в иммуногенезе. Авторы [2, 7] показали антимикробный эффект гормона в условиях инкубации различных микроорганизмов с окситоцином и вазопрессином с последующим высевом на инкубационную среду. Антимикробный эффект этого гормона *in vitro* проявлялся преимущественно в отношении грамположительных микроорганизмов, в меньшей степени – грамотрицательных бактерий. Данное открытие способности окситоцина вызывать антимикробный эффект оформлено в виде изобретения. Это позволило в общем виде определить биологическую активность гипоталамических нейrogормонов по величине антибактериального эффекта в отношении сенной палочки. Авторы также предполагают наличие биологической активности окситоцина против других микроорганизмов (риккетсий, вирусов, грибов), что требует дополнительных экспериментальных исследований [2, 7].

В результате исследований *in vitro* установлено наличие прямого влияния гипоталамического нонапептида – окситоцина на агаровую культуру золотистого стафилококка. Взвесь микробов инкубировали с окситоцином, подвергая затем ультраструктурному анализу. При дальнейших исследованиях с помощью электронной и атомно-силовой микроскопии получены сведения об ультраструктурных нарушениях клеточной оболочки стафилококков и их нуклеоида, которые проявлялись в дезорганизации клеточной поверхности кокков, дискомплексации их надплазмолемных комплексов, фрагментации клеточной оболочки, разрыхлении и везикуляции нуклеоидных компонентов, развивающихся под воздействием окситоцина, что позволяет предположить его антибиотическое действие [2].

Кроме того, установлено различие при изучении в динамике зависимости между частотой видового разнообразия микрофлоры очагов хирургической инфекции и способом операции. Экзогенное введение окситоцина предупреждало вторичное инфицирование, помимо этого изменялся спектр бактерий. Благоприятное изменение микробного пассажа в процессе комплексного лечения, в котором применялся окситоцин,

объясняется антибиотическими свойствами нонапептида и способностью усиливать действие некоторых антибиотиков, что проявлялось в виде губительного воздействия на ряд возбудителей гнойных заболеваний [2, 8].

Выявлено усиление антимикробного действия большинства антибиотиков в комбинации с окситоцином. Установленный факт синергидного действия окситоцина с рядом антибактериальных препаратов *in vitro* и при лечении экспериментального стафилококкового сепсиса у мышей позволил перейти к клинической апробации сочетаний антибиотиков с окситоцином при лечении гнойно-воспалительных заболеваний, что также принесло положительные результаты [2, 6, 9].

Как уже отмечалось, значимыми факторами персистенции микроорганизмов являются их антилизоцимная (АЛА) и антикомплемментарная активность (АКА), наличие которых способствовало поиску средств, инактивирующих персистентный потенциал. Так, было изучено изменение АЛА и АКА возбудителя при лечении экспериментального сепсиса, вызванного *Klebsiella pneumoniae* комбинацией окситоцин + антибиотик. В результате получены данные о том, что под влиянием окситоцина и цефотаксима происходило значительное снижение АЛА и АКА как на 3-и сутки, так и на последующие, в отличие от тех групп, где использовался только антибиотик или окситоцин с повышением персистентных свойств возбудителя на 5-е сутки [10].

Учитывая, что при лечении инфекции в последнее время используют окситоцин, потенцирующий противомикробное действие ряда антибактериальных препаратов в отношении различной гноеродной микрофлоры и подавляющий её персистентный потенциал, было произведено экспериментальное изучение антимикробного эффекта комбинации цiproфлоксацина с окситоцином на клинических штаммах, изолированных из ран пациентов с гнойно-воспалительными заболеваниями мягких тканей [6].

В ходе данного исследования было обнаружено, что применение комбинации «цiproфлоксацин + окситоцин» приводит к ингибированию антилизоцимной активности и образованию био-пленок микроорганизмов. Кроме того, использование комбинации «цiproфлоксацин + окситоцин» является более эффективным, так как при этом заметно снижалась минимальная подавляющая концентрация (МПК) цiproфлоксацина при его сочетании с окситоцином, чем использование только монопрепаратов. Было выявлено четкое повышение чувствительности к цiproфлоксацину у чувствительных штаммов микроорганизмов, помимо этого, чувствительность появлялась у резистентных культур бактерий, что может быть

расценено как решение проблемы воздействия на антибиотикорезистентную госпитальную микрофлору [6].

Морфологическое исследование ран экспериментальных животных, леченных ципроксиновой мазью (ципрофлоксацин+окситоцин) показало увеличение регенераторных возможностей эндотелиоцитов, фибробластов и адвентициальных клеток, что способствовало эффективному формированию полноценной грануляционной ткани и позволяло значительно сократить сроки заживления гнойных ран [6].

Экспериментально показано влияние окситоцина на персистенцию бактерий, снижение уровня высвобождения его в результате дискоординации между активным синтезом нонапептидов в крупноклеточных ядрах гипоталамуса и высвобождением окситоцина на уровне нейрогипофиза, вызванного дестабилизирующим фактором (стрессом). Данные исследования дополняют и объединяют имеющиеся представления о влиянии окситоцина на про- и эукариоты в единую систему [11].

Что же касается действия окситоцина на клетки макроорганизма, то здесь также не оставлено без внимания влияние окситоцина на процессы метаболизма, воспаления, регенерации.

Большой интерес у ряда исследователей вызывает влияние окситоцина на мезенхимальные стволовые клетки. В ходе экспериментальных исследований было установлено, что рецепторы к окситоцину мезенхимальных клеток крыс связаны с рецепторами, влияющими на процессы транскрипции при синтезе белков [12]. Под действием окситоцина в мезенхимальных стволовых клетках наблюдали усиленное накопление протеинкиназы, а так же одновременно с митохондриальной цитохромоксидазой повышение интенсивности метаболизма глюкозы. Также было установлено, что окситоцин оказывает регуляторное влияние на активность генов белков теплового шока, факторов роста эндотелия сосудов, тканевых ингибиторов металлопротеиназы, а также генов, стимулирующих ангиогенез, влияющих на апоптоз и ремоделирование миокарда [12, 13]. В целом окситоцин обеспечивает повышение стабильности мезенхимальных стволовых клеток за счет активации соответствующих внутриклеточных процессов и синтеза цитопротекторных факторов [12].

Известны эффекты окситоцина, играющие важную роль в различных метаболических процессах. Так, Абельсон Ю.О. в 1994г. экспериментально на животных, которым вводился окситоцин, установил повышение уровня глюкозы в плазме крови. Это объяснялось активизацией гликогенолиза - гликогенфосфорилазы, катализируемой киназой фосфорилазы «В». В настоящее время

нет четких доказательств метаболического действия нонапептидов гипоталамуса в физиологических условиях, но есть некоторые факты того, что в критических условиях живых организмов (при дегидратации, водно-солевой нагрузке, кровопотере, патологических состояниях, родах, гипогликемии), имеется форсированный выброс этих нонапептидов, которые участвуют в регуляции метаболических перестроек [2].

Имеются данные о стимуляции окситоцином секреции кортикотропина, то есть синергизм с кортиколиберином [14].

Окситоцин, являясь иммуномодулятором, оказывает регулирующее влияние на содержание Т-лимфоцитов, усиливает бластную трансформацию лимфоцитов, повышает функциональную активность В-клеток, стимулирует активность и интенсивность фагоцитоза макрофагов и нейтрофилов крови [7].

Достаточно полно представлено влияние окситоцина, при заражении мышей пневмококком и предварительном введении этого нонапептида, в виде увеличения фагоцитарной активности циркулирующих моноцитов [2].

Работами ученых выявлена структурно-функциональная реорганизация супраоптических и паравентрикулярных ядер гипоталамуса, нейрогипофиза при экспериментальном моделировании острого панкреатита. Развитие признаков компенсаторных и приспособительных возможностей тканей органа в очагах геморрагического панкреонекроза коррелировали с повышением функциональной активности нонапептидергических нейросекреторных центров гипоталамуса и зависели от нее. И, наоборот, при блокировании высвобождения нонапептидов обнаружено существенное лимитирование репаративных возможностей железистого, дуктулярного эпителия, соединительной ткани, микрососудов. Помимо этого, изучено положительное влияние окситоцина при его экзогенном введении на репаративные процессы в тканях поджелудочной железы – увеличение синтеза ДНК-дифференцированных панкреатитов, эпителиоцитов выводных протоков, усиление васкулогенеза и пролиферация клеток фибробластического дифферона [2, 15].

Помимо этого, имеется положительный опыт применения окситоцина при лечении гнойных заболеваний мягких тканей на фоне сахарного диабета, диабетических гнойно-некротических поражений стоп. Обнаружено, что окситоцин оказывает существенное стимулирующее влияние на репаративную регенерацию тканей в ране у больного сахарным диабетом, приводит к эффективному очищению раны и формированию полноценной грануляционной ткани, создающей адекватные условия для репарации раневой по-

верхности. Исследуя биоптаты из зон поражений, обнаружено уменьшение некробиотических и некротических изменений в тканях кожи, гиподермы и скелетных мышцах, также уменьшение в 1,5-2 раза количества сладжированных гемокапилляров, артериол и венул с признаками микротромбозов, увеличение синтеза ДНК в адвентициальных клетках, фибробластах и эндотелиоцитах. Включение в комплексную терапию окситоцина в определенной степени корригировало нарушенную в условиях сахарного диабета клеточную репродукцию [8, 16, 17].

Разработана оригинальная методика лечения больных с диабетическими гнойно-некротическими поражениями стоп, включающая применение окситоцина в ходе комплексного лечения. Проведение такого способа лечения у 150 пациентов позволило добиться скорейшего очищения раны, формированию грануляционной ткани и у 80% больных получить результат в виде первичного заживления ран [8, 18].

Применение окситоцина (особенно в сочетании с антибиотиком) при повреждениях челюстно-лицевой области в условиях инфицирования оптимизирует фазы воспаления в области посттравматического повреждения, способствуя формированию гисто- и органотипических регенератов, что может служить доказательным критерием оценки раневого процесса и его лечебной коррекции [16].

Положительные эффекты окситоцина достигнуты в экспериментально-гистологических и клинических исследованиях при использовании деминерализованного костного матрикса с целью пластической коррекции одонтогенных кист челюстных костей. При включении в комплекс лечебных мероприятий окситоцина была показана активизированная пролиферация генетически детерминированных прогнаторных клеток соединительной и скелетных тканей, их дальнейшая цитодифференцировка и функциональная специализация приводили к формированию тканеспецифического регенерата (грубоволокнистая костная ткань) и органоспецифических костных структур (атипичные остеоны). В эксперименте без окситоцина наблюдались процессы фиброза и репаративного хондрогенеза. В этой связи окситоцин является эффективным индуктором специфической органотипической репаративной регенерации эпителиальных, соединительнотканых и костных структур. При лечении 20 пациентов с периапикальными деструктивными кистами, которым осуществлялась трансплантация деминерализованного костного матрикса, пропитанного окситоцином и гентамицином, установлено, что применение окситоцина стимулировало репаративный остеогенез в зоне кистозной полости.

Удалось получить положительный результат у пациентов с рецидивами кист после традиционной терапии и достигнуть оптимального качества жизни. Количество послеоперационных осложнений снизилось в 2 раза [19, 20].

Позитивное влияние окситоцина на репаративные процессы тканей слизистой оболочки верхнечелюстных пазух животных (собак) установлено при моделировании острого гнойного синусита. В ходе исследования установлено, что использование окситоцина ведет к структурной дезорганизации клеточной поверхности бактерий и выраженным изменениям их внутриклеточных компартментов, а со стороны макроорганизма происходит стимулирование процессов регенерации мерцательного эпителия, чего не наблюдается при традиционных методах лечения [21].

В ряде работ также было показано, что при ишемическом или механическом повреждении миокарда в эксперименте окситоцин потенцирует антиоксидантную защиту кардиомиоцитов, снижает выраженность локальной воспалительной реакции [22].

Окситоцин и вазопрессин оказывают позитивное влияние на клеточные элементы реактивно измененного миокарда *in vitro* при экспериментальной сердечной недостаточности, заключающееся в лучшей сохранности кардиомиоцитов, клеток интерстициальной соединительной ткани, сосудов микроциркуляторного русла. Адаптогенное воздействие данных нонапептидов преимущественно реализуется на уровне ультраструктур энергетического метаболизма, сократительного аппарата сердечных миоцитов, а также сарколеммы [23].

Имеются положительные результаты исследования антиоксидантного действия окситоцина в скелетных мышцах при ишемии [24].

Роль окситоцина в офтальмологии в настоящее время мало изучена.

Установлено, что в условиях травматического повреждения конъюнктивы одним из ведущих факторов лимитирования репаративных возможностей ее клеточных и тканевых структур являются морфофункциональные сдвиги в гипоталамо — гипофизарной нейросекреторной системе в форме блокировки высвобождения гипоталамических нейропептидов через аксовазальные контакты в нейрогипофизе. Местное применение окситоцина повышает возможности реализации адаптивных и компенсаторных возможностей тканевых и клеточных структур, оптимизирует фазы воспаления, уменьшает клеточную гибель эпителиоцитов, фибробластов, эндотелиоцитов и способствует формированию регенерата, близкого по гистологическому строению к органотипическому. В серии опытов, когда при травме конъюнктивы в

зону трансплантированного перикарда вводили окситоцин, были получены результаты, свидетельствующие о позитивном влиянии данного нонапептида на пролиферативную фазу воспаления, что выразилось в создании адекватных условий для развития грануляционной соединительной ткани по краю трансплантата, обеспечивающей реализацию ткане- и органотипических возможностей эпителиального регенерата. Таким образом, включение окситоцина с лечебной целью в условиях заместительной пластики раневых дефектов конъюнктивы аллоперикардом оптимизировало фазы воспаления, уменьшало программированную гибель эпителиоцитов, фибробластов, эндотелиоцитов, обеспечивая тем самым формирование органотипического регенерата [15, 25].

Дальнейшее изучение и расширение механизмов влияния окситоцина на макроорганизм и его микробиоту, составляющих единую биологическую систему («суперорганизм»), может открыть новые перспективы в медицинском применении этого уникального препарата.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Акмаев И.Г. Нейроиммуноэндокринология: факты и гипотезы // Проблемы эндокринологии. – 1997. – № 1. – С. 3-8.
2. Стадников А.А. Роль гипоталамических нейропептидов во взаимодействиях про- и эукариот. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – 244 с.
3. Эльяшевич Е.Г., Кугач В.В. Некоторые важнейшие открытия в фармации новейшего времени. // Вестник фармации. – 2008. – № 3 (41). – С. 112-114.
4. Ерюхин, И.А. Инфекция в хирургии. Старая проблема накануне нового тысячелетия. // Вестник хирургии. – 1998. – № 1. – С. 85-91.
5. Фадеев С.Б., Немцева Н.В. Формирование биопленок возбудителями хирургической инфекции мягких тканей // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии – 2009. – № 4. – С. 114-117
6. Скоробогатых Ю.И., Перунова Н.Б., Курлаев П.П., Бухарин О.В. Экспериментальное изучение комбинации ципрофлоксацина с окситоцином на образование биопленок условно патогенными бактериями // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2010. – №6. – С. 3-7.
7. Бухарин О.В., Перунова Н.Б. Микросимбиоз. Екатеринбург: УрО РАН, 2014. 260с.
8. Гавриленко В.Г., Стадников А.А., Есипов В.К., Митькин А.Ф. Применение окситоцина в комплексном лечении при гнойно-некротических поражениях стоп у больных с сахарным диабетом // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 2000. – №3. – С.59-62.
9. Зак В.И., Курлаев П.П. Местное лечение постинъекционных абсцессов комбинацией окситоцина и антибиотиков // Хирургия. – 1985. – №5. – С. 112-115
10. Тарасенко В.С., Кретьнин С.В., Фадеев С.Б., Перунова Н.Б., Явнова С.В., Бухарин О.В. Применение комбинации окситоцина и цефотаксима в лечении экспериментального сепсиса // Хирург. – Москва, 2008. – №8. – С. 11-15.
11. Loginova A.K., Plotnikov A.O., Nemtseva N.V., Stadnikov A.A., KH-mushkin A.V. Escherichia coli (E. coli) antihistone activity (AHA) can modify the chromatin organization in rat testicular germ cells // «Experimental biology 2012» (April 21-25, 2012, San Diego, USA) // The FASEB Journal. 2012. – № 26.
12. Noiseux N., Borie M., Desnoyers A., Menaouar A., Stevens L.M. et.al. Preconditioning of stem cells by oxytocin to improve their therapeutic potential // Endocrinology. 2012, 153: 5361–5372.
13. Jankowski M., Bissonauth V., Gao L. et.al // Basic Res Cardiol. 2010, 105:205 – 218
14. Бельский М.А. Срединное возвышение гипоталамуса гипофиз-эктомированных крыс: структура и ультраструктура // Цитология. 1977. – № 12. – С. 1346 – 1352.
15. Стадников Б.А., Шеина Е.А. Влияние гипоталамических нонапептидов на регенерацию панкреатоцитов при остром экспериментальном панкреатите // Сборник трудов III научно-практической конференции врачей Приволжско-Уральского военного округа «Актуальные вопросы военной и практической медицины». – Оренбург, 2002. – С. 168-169.
16. Волков Ю.О., Матчин А.А., Стадников А.А., Михайлова И.А., Кириакиди С.Х., Барков В.Н. Экспериментально-гистологические исследования репаративных процессов при повреждениях челюстно-лицевой области в условиях инфицирования (нейробиологические аспекты) // Вестник ОГУ № 1(137) / январь 2012. – С. 181-184.
17. Синельщиков Е.А. Гистологическое обоснование применения препарата окситоцина в лечебной коррекции гнойных ран при сахарном диабете в эксперименте // Морфология. – 2011. – Т. 140. – №5. – С. 114-115.
18. Гавриленко В.Г., Есипов В.К., Сивожелезов К.Г. Морфологическая характеристика раневого процесса у больных с диабетическими гнойно-некротическими поражениями стоп при воздействии окситоцином // Морфология. – 2003. – № 5. – С.24-28.
19. Барков В.Н., Стадников А.А., Матчин А.А., О влиянии окситоцина на ткани пери- и парадонта при одонтогенных воспалительных процессах // Матер. конф. хирургов, посвящ. 100-летию со дня рождения проф. С.П. Вилесова. – Оренбург, Изд. ОрГМА, 2005 – С. 16-17.
20. Барков В.Н., Стадников А.А., Матчин А.А., Безносик В.Н., Гречихина С.В., Северинова С.Б. Реак-

тивность и пластичность тканей пери- и парадонта в условиях острой травмы нижней челюсти (нейробиологические аспекты). Научное совещание «Актуальные проблемы учения о тканях». – СПб: Изд-во ВМА, 2006. – С.61-62.

21. Горбанева Г.А., Стадников А.А. О возможности применения окситоцина в комплексе лечебной коррекции экспериментального гайморита // Матер. научн. конф. «Актуальные проблемы учения о тканях». – С.-Петербург: Изд-во Военно-медицинской академии С.М. Кирова, 2006. – С.35-37.

22. Al-Amran FF, Shahkolahi M. Oxytocin Ameliorates the Immediate Myocardial Injury in Heart Transplant Through Down Regulation of the Neutrophil Dependent Myocardial Apoptosis // Heart Views : The Official Journal of the Gulf Heart Association. 2014; 15(2) – P.37-45.

23. Саликова С.П. О влиянии окситоцина и моноаминов на реактивно измененные кардиомиоциты в условиях культуры *in vitro* // Нейроэндокринология - 2003: Тез. докл. Всероссийской конференции с международным участием (С.-Петербург, 23-25 сентября 2003). – СПб. - 2003. – С.210-211.

24. Erkanli K., Erkanli Senturk G., Aydin U. et al.

Oxytocin protects rat skeletal muscle against ischemia/reperfusion injury. Ann Vasc. Surg. – 2013. – Vol. 27. – Iss. 5. – P. 662–670.

25. Горбунов А.А., Канюков В.Н., Стадников А.А. Реактивность и пластичность тканей конъюнктивы в условиях ее механической травматизации и экзогенного введения окситоцина // Мат. VII Всеросс. конф. «Нейроэндокринология-2005» – С.-Петербург, 2005. – С. 166-167.

Авторская справка:

1. Стадников Александр Абрамович - доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии. ФГБОУ ВО ОрГМУ Минздрава России. 460000, г. Оренбург, ул. Советская 6.

2. Трубина Ольга Михайловна – кандидат медицинских наук, доцент, заместитель директора по научной работе. E-mail: nauka@mail.ofmntk.ru

3. Олейник Дмитрий Вячеславович – врач-офтальмолог Оренбургский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. E-mail: nauka@ofmntk.ru.