

УДК 617.747-089.166-06:616-089.51

Динамика внутриглазной температуры в процессе витреоретинальной хирургии с применением ирригационных растворов различной температуры

Л. И. Анатычук^{1,2}, д-р физ.-мат. наук, профессор, академик НАН Украины;
 Н. В. Пасечникова³, д-р мед. наук, профессор, член-кор. НАМН Украины;
 В. А. Науменко³, д-р мед. наук, профессор; Р. Э. Назаретян³, врач-офтальмолог;
 Н. Н. Уманец³, д-р мед. наук; Р. Р. Кобылянский^{1,2}, канд. физ.-мат. наук;
 О. С. Задорожный³, канд. мед. наук

¹ Институт термоэлектричества
 НАН и МОН Украины;
 Черновцы (Украина);

² Черновицкий национальный
 университет им. Ю. Федьковича,
 Черновцы (Украина);

³ ГУ «Институт глазных болезней
 и тканевой терапии им.
 В.П. Филатова НАМН Украины»;
 Одесса (Украина)

E-mail: laserfilatova@gmail.com

Ключевые слова:

витреоретинальная хирургия,
 внутриглазная температура, глаз
 человека

Актуальность. В настоящее время в процессе витреоретинальной хирургии, как правило, мониторинг температуры внутриглазных сред и температуры ирригационных растворов не осуществляется.

Цель. Изучить динамику внутриглазной температуры на основных этапах витреоретинальной хирургии при использовании ирригационных растворов различной температуры.

Материал и методы. Под наблюдением находились 39 больных (39 глаз), которым выполнялась витрэктомия. В 1 группе (20 пациентов (20 глаз)) для ирригации применялся раствор комнатной температуры ($24,2 \pm 0,52$ °C), а во 2 группе (19 пациентов (19 глаз)) – температурой $10,3 \pm 1,1$ °C. Во всех случаях регистрировались температура воздуха в операционной, температура раствора для ирригации, температура тела пациента, температура в витреальной полости, а также время проведения всех этапов витреоретинальной хирургии.

Результаты. После витрэктомии с применением ирригационных растворов температурой 24 °C и 10 °C было обнаружено значимое снижение температуры содержимого витреальной полости до уровня умеренной и глубокой гипотермии, соответственно. При этом, наиболее низкая температура непосредственно после витрэктомии была зарегистрирована в переднем отделе витреальной полости и составила $30,1 \pm 0,45$ °C в 1 группе и $24,37 \pm 0,52$ °C во второй. Также было обнаружено, что после дополнительных хирургических манипуляций на фоне прекращения ирригации наблюдается постепенное повышение температуры содержимого витреальной полости.

Выводы. Витреоретинальные хирургические вмешательства выполняются в условиях искусственной неконтролируемой локальной гипотермии глаза, что требует интраоперационного мониторинга внутриглазной температуры и температуры ирригационного раствора. В процессе витреоретинальной хирургии длительностью до 30 минут температура внутриглазного содержимого может быть безопасно снижена до уровня глубокой гипотермии.

Введение. В настоящее время в процессе витреоретинальной хирургии, как правило, мониторинг температуры внутриглазных сред и температуры ирригационных растворов не осуществляется.

Кроме того, остается недостаточно изученным вопрос о том, какой температуры ирригационные растворы и в течение какого времени безопасно использовать в процессе внутриглазной хирургии [17]. В клинической практике температура ирригационного раствора при проведении хирургических вмешательств обычно соответствует температуре окружающей среды в операционной [5, 8]. Таким образом, витреоретинальные хирургические вмешательства выполняются в услови-

ях искусственной неконтролируемой локальной гипотермии.

Ряд авторов считают целесообразным применение для витреоретинальной хирургии ирригационных растворов с низкой температурой. Например, Rinkoff J. с соавторами еще в 1986 г. продемонстрировали в эксперименте на кроликах возможность использования растворов с температурой ниже температуры тела для витреоретинальной хирургии с целью уменьшения фототоксического повреждения сетчатки [11]. Tamai K. с

соавторами моделировали ишемию сетчатки глаз кроликов путем повышения внутриглазного давления при витрэктомии и отметили наименьшие структурные и электрофизиологические изменения сетчатки после хирургии с применением ирригационных растворов низкой температуры [14]. Jabbour N. M. с соавторами в эксперименте на кроликах наблюдали уменьшение интраоперационных геморрагических осложнений, а также уменьшение интраоперационного образования фибрина, при снижении температуры ирригационного раствора до 7 °С [6]. Romano M. R. с соавторами физико-математически обосновали возможность манипулирования реологическими свойствами веществ, которые используются для тампонады витреальной полости при витреоретинальной хирургии, путем изменения внутриглазного давления и температуры [12].

В наших предыдущих работах в эксперименте на кроликах было установлено, что непрерывная шестидесятиминутная ирригация витреальной полости растворами с температурой 22 °С и особенно с температурой 5 °С в процессе витрэктомии в послеоперационном периоде может приводить к изменению структуры сетчатки в виде неравномерного отека ее внутренних и наружных слоев по данным светооптической микроскопии [18]. При этом тридцатиминутная непрерывная ирригация витреальной полости растворами как с температурой 22 °С, так и с температурой 5 °С в процессе витрэктомии не приводила к структурным изменениям сетчатки кролика [17].

Таким образом, мониторинг внутриглазной температуры и времени воздействия охлажденных ирригационных растворов на структуры глаза позволит контролировать динамику тепловых процессов в глазу в ходе офтальмологических хирургических вмешательств, проводимых в условиях искусственной гипотермии. Это, в свою очередь, приведет к более эффективному использованию полезных эффектов локальной гипотермии для лечения глазных болезней и снижения риска развития ряда интра- и послеоперационных осложнений.

Цель. Изучить динамику внутриглазной температуры на основных этапах витреоретинальной хирургии при использовании ирригационных растворов различной температуры.

Материал и методы

Работа представляет собой пилотное открытое исследование. Проведение исследования было одобрено биоэтическим комитетом ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П.Филатова НАМН Украины». Все исследуемые подписывали информированное согласие. Под наблюдением находились 39 пациентов (39 глаз), которым выполнялась витрэктомия. Из них с диабетической ретинопатией – 16 глаз, с гемофтальмом – 4 глаза, с регматогенной отслойкой сетчатки – 15 глаз, с разрывом макулы – 4 глаза. Возраст больных составил от 37 до 65 лет. Все большие

были разделены на две группы. В первой группе (20 пациентов (20 глаз)) для ирригации применялся сбалансированный солевой раствор BSS PLUS® (Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, USA) комнатной температуры (24,2±0,52 °С), а во второй группе (19 пациентов (19 глаз)) – с температурой 10,3±1,1 °С.

Для проведения витрэктомии использовалась хирургическая система Constellation® Vision System (Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, USA). Витрэктомия выполнялась трехпортовым трансцилиарным доступом инструментом калибром 23G. Методика операции: после обработки операционного поля раствором антисептика, эпibuльбарной и субтеноновой анестезии, выполнялась витрэктомия стандартным трехпортовым доступом (частота резов 3500-7000 в минуту, аспирация 300-650 мм рт. ст., давление ирригационной жидкости – 25 мм рт. ст.).

Температура раствора, поступающего в глаз, контролировалась в ходе операции. Температура ирригационного раствора в 10 °С достигалась путем охлаждения раствора гелевыми аккумуляторами холода. Охлаждение раствора происходило в ирригационной трубке в непосредственной близости к операционному полю. Температура ирригационного раствора в 24 °С создавалась за счет нахождения бутылки с раствором в помещении операционной в течение нескольких часов перед операцией. Температура воздуха в операционной перед началом хирургии в среднем составила 24,4±0,51 °С.

Во всех случаях регистрировались также температура воздуха в операционной, температура тела пациента, артериальное давление, частота пульса, насыщенность крови пациента кислородом. Измерение температуры в различных отделах витреальной полости (передний, средний и задний отделы) проводилось перед началом и непосредственно после витрэктомии, сопровождающейся непрерывным процессом ирригации, а также после всех дополнительных манипуляций (эндолазерная коагуляция сетчатки, удаление внутренней пограничной мембраны сетчатки, удаление эпиретинальной мембраны, расправление сетчатки перфтордекалином). Регистрировалось также время проведения каждого этапа витреоретинальной хирургии.

Для измерения температуры в различных отделах глаза, температуры ирригационного раствора, температуры воздуха в операционной применялось термоэлектрическое устройство, разработанное Институтом термоэлектричества НАН и МОН Украины и ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П.Филатова НАМН Украины» [1, 2].

После операции пациенты находились под наблюдением в течение 5-7 дней, а также проводились контрольные осмотры через 1 и 3 месяца с момента выполнения хирургического вмешательства.

Статистический анализ. Рассчитывалась базовая статистика: средние значения (M) и стандартные от-

клонения (SD). Достоверными считали различия с уровнем значимости $p < 0,05$. При проведении сравнений между группами использован критерий Стьюдента (в случае нормального закона распределения) либо критерий Манна-Уитни (в случае закона распределения отличного от нормального). При сравнении показателей температуры в разных отделах витреальной полости использовали метод гANOVA и поправку Бонферрони для попарных сравнений (в случае нормального закона распределения) либо критерий Фридмана (для связанных выборок) и критерий Соповег для попарных сравнений (в случае закона распределения отличного от нормального). Для анализа связи исходной температуры стекловидного тела с диагнозом, температурой тела пациента, частотой пульса и насыщенностью крови кислородом был использован метод построения и анализа логистических моделей регрессии. Определение связи между изменением температуры в среднем отделе витреальной полости после дополнительных хирургических манипуляций, по сравнению с температурой после витрэктомии (Δ), с продолжительностью дополнительных манипуляций осуществлялось посредством регрессионного анализа. Статистический анализ проводился с использованием пакетов Statistica v.10.0 (StatSoft, Tulsa, OK, USA) и MedCalc v.18.10 (MedCalc Software Inc, Broekstraat, Бельгия).

Результаты

На первом этапе работы были зарегистрированы исходные показатели температуры стекловидного тела до витрэктомии в обеих группах. Наблюдалось значимое изменение ($p < 0,001$) температуры стекловидного тела в направлении от хрусталика к сетчатке (табл. 1). Наиболее высокие показатели температуры стекловидного тела были зарегистрированы в заднем его отделе. При проведении анализа не было обнаружено связи ($p > 0,05$) исходной температуры стекловидного тела с температурой тела пациента, уровнем артериального давления, частотой пульса, насыщенностью крови кислородом и диагнозом в обеих исследуемых группах. Температура тела больных в 1 и 2 группах до операции составила $36,58 \pm 0,08$ °C и $36,6 \pm 0,08$ °C ($p = 0,44$), соответственно.

На следующем этапе работы были изучены показатели температуры витреального содержимого непосредственно после витрэктомии и прекращения непрерывной ирригации полости удаленного стекловидного тела охлажденными растворами. Продолжительность витрэктомии в 1 группе в среднем составила $6,4 \pm 0,75$ минуты, во 2 группе – $6,7 \pm 1,1$ минуты ($p = 0,3$). После витрэктомии у пациентов в 1 и 2 группы было выявлено снижение температуры ($p < 0,001$) по сравнению с исходной во всех трех отделах витреальной полости (табл. 2). При этом в обеих группах наиболее высокие показатели температуры сохранялись в заднем отделе витреальной полости. При сравнении же показателей температуры после витрэктомии выявлено существенно (на ≈ 5 °C) более низкое значение температуры у пациентов 2 группы по сравнению с 1 группой для всех отделов витреальной полости ($p < 0,001$). В таблице 2 представлены результаты анализа значений температуры после витрэктомии в трех отделах витреальной полости для двух групп пациентов.

Для сравнения динамики температуры содержимого витреальной полости после витрэктомии и прекращения непрерывной ирригации в таблице 3 приведены результаты ее изменения. В 1 группе больных наименьшая разница температур в $3,35 \pm 0,51$ °C наблюдалась в переднем отделе витреальной полости, наибольшая $3,8 \pm 0,59$ °C – в заднем ($p < 0,05$). Среди пациентов 2 группы статистически значимого отличия снижения температуры для разных отделов витреальной полости не было выявлено ($p = 0,15$). При этом для всех отделов витреальной полости степень снижения температуры ($8,4$ °C – $10,5$ °C) была более выраженной ($p < 0,001$), чем у пациентов 1 группы ($2,4$ °C – $5,9$ °C).

Изменение температуры в среднем отделе витреальной полости после дополнительных хирургических манипуляций и отсутствии непрерывной ирригации, по сравнению с температурой после витрэктомии, у больных 1 группы составило $2,21 \pm 1,11$ °C, а у пациентов 2 группы $1,29 \pm 0,57$ °C ($p = 0,004$), при этом продолжительность манипуляций в группах статистически значимо не отличалась. Время дополнительных хирургических манипуляций в 1 группе в среднем со-

Таблица 1. Исходные показатели температуры в различных отделах стекловидного тела, °C

Группа \ Показатель	Передний отдел витреальной полости	Средний отдел витреальной полости	Задний отдел витреальной полости	Уровень значимости различия между отделами, p
Группа 1, (n=20)	$33,45 \pm 0,31$ # &	$33,85 \pm 0,39$ * &	$34,17 \pm 0,36$ * #	<0,001
Группа 2, (n=19)	$33,45 \pm 0,38$ # &	$34,05 \pm 0,49$ # &	$34,65 \pm 0,62$ # &	<0,001
Уровень значимости отличия между группами, p	0,35	0,17	0,006	

Примечания: * – отличие от значений температуры в переднем отделе витреальной полости статистически значимо, $p < 0,05$; # – отличие от значений температуры в среднем отделе витреальной полости статистически значимо, $p < 0,05$; & – отличие от значений температуры в заднем отделе витреальной полости статистически значимо, $p < 0,05$;

Таблица 2. Температура витреального содержимого непосредственно после витрэктомии, °С

Группа \ Показатель	Передний отдел витреальной полости	Средний отдел витреальной полости	Задний отдел витреальной полости	Уровень значимости различия между отделами, p
Группа 1, (n=20)	30,1±0,45 # &	30,27±0,44 * &	30,37±0,45 * #	<0,001
Группа 2, (n=19)	24,37±0,52 # &	24,83±0,51 * &	25,37±0,54 * #	<0,001
Уровень значимости отличия между группами, p	<0,001	<0,001	<0,001	

Примечания: * – отличие от значений температуры в переднем отделе витреальной полости статистически значимо, $p < 0,05$; # – отличие от значений температуры в среднем отделе витреальной полости статистически значимо, $p < 0,05$; & – отличие от значений температуры в заднем отделе витреальной полости статистически значимо, $p < 0,05$;

Таблица 3. Разница температур в отделах витреальной полости после витрэктомии, °С

Группа \ Показатель	Передний отдел витреальной полости	Средний отдел витреальной полости	Задний отдел витреальной полости	Уровень значимости различия между отделами, p
Группа 1, (n=20)	3,35±0,51 # &	3,58±0,65 * &	3,8±0,59 * #	<0,001
Группа 2, (n=19)	9,08±0,41	9,22±0,36	9,28±0,55	0,15
Уровень значимости отличия между группами, p	<0,001	<0,001	<0,001	

Примечания: * – отличие от значений температуры в переднем отделе витреальной полости статистически значимо, $p < 0,05$; # – отличие от значений температуры в среднем отделе витреальной полости статистически значимо, $p < 0,05$; & – отличие от значений температуры в заднем отделе витреальной полости статистически значимо, $p < 0,05$;

ставило 6,95±4,2 минуты, а во 2 группе – 8,15±5,1 минуты ($p=0,46$).

Проведенный регрессионный анализ выявил положительную линейную связь изменения температуры в среднем отделе витреальной полости после дополнительных хирургических манипуляций с длительностью манипуляции (рис. 1) как для пациентов 1 группы ($r=0,64$ при уровне значимости $p=0,002$), так и для пациентов 2 группы ($r=0,76$ при уровне значимости $p < 0,001$). Таким образом, при отсутствии непрерывной ирригации с увеличением времени манипуляции, температура содержимого витреальной полости нарастала в обеих группах пациентов, в то же время, следует отметить большую зависимость этого изменения у пациентов первой группы (в среднем на 0,18° С/мин.) в сравнении со 2 группой (в среднем на 0,085° С/мин.).

При проведении витреоретинальных вмешательств и в послеоперационном периоде осложнений (разрывы или отслойка сетчатки, гемофтальм, эндофтальмит), которые могли быть связаны

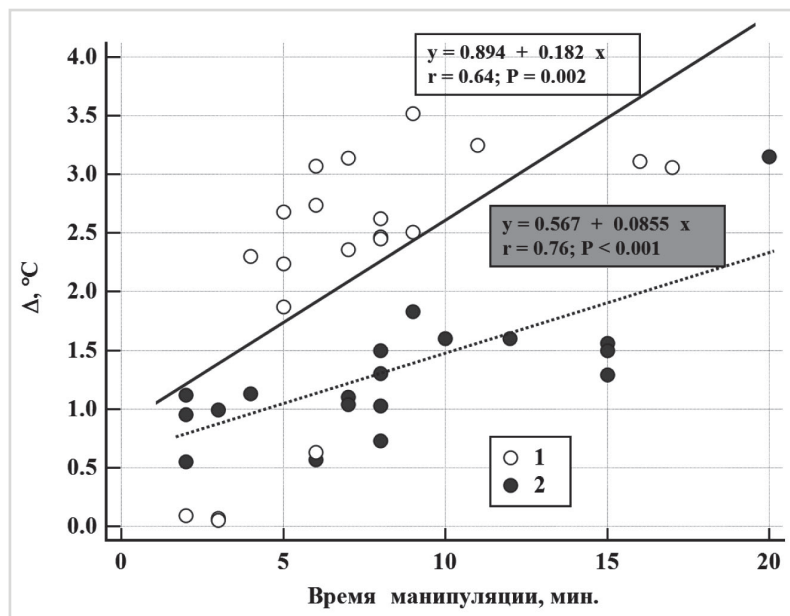


Рис. 1. Поле корреляции в координатах Δ против времени манипуляции для двух групп пациентов (1 – первая группа, 2 – вторая группа). Приведено уравнение регрессии и значение коэффициента корреляции (r).

с дополнительным введением измерительных зондов в витреальную полость, в обеих исследуемых группах не наблюдалось. Роговица и хрусталик сохраняли

свою прозрачность на протяжении всех этапов операции и в послеоперационном периоде в обеих исследуемых группах.

В современной реаниматологии терапевтическая гипотермия мягкого уровня считается единственным эффективным методом нейропротекции, который влияет на уровень выживаемости и качество неврологического восстановления больных в постреанимационном периоде [9]. В кардиохирургии для защиты головного мозга нашла широкое применение гипотермия умеренного уровня. При коррекции же сложных пороков сердца и дуги аорты ряд авторов сообщают о возможности безопасной остановки кровообращения на период более 60 минут при снижении температуры тела до 24-26 °С, т.е. до уровня глубокой гипотермии [3].

Известно, что при общей гипотермии снижение температуры тела ниже 32°С приводит к ряду нежелательных побочных явлений вплоть до выраженной депрессии кардиоваскулярной системы [13]. Данные побочные эффекты терапевтической гипотермии ограничивают возможный безопасный уровень понижения температуры тела и, соответственно, объем нейропротекторных эффектов, которые могут быть достигнуты с помощью терапевтической гипотермии.

В нашей работе, при локальной гипотермии для внутриглазных хирургических вмешательств, было обнаружено значимое снижение температуры содержимого витреальной полости до уровня умеренной гипотермии при использовании ирригационных растворов комнатной температуры. При использовании же ирригационных растворов температурой 10 °С снижение внутриглазной температуры соответствовало уровню глубокой (ниже 28 °С) гипотермии.

Несмотря на то, что разница температур ирригационных растворов в двух группах составила около 14 °С, температура витреального содержимого после витрэктомии с непрерывной ирригацией (при одинаковой длительности витрэктомии и равных исходных показателях внутриглазной температуры) отличалась лишь на 5 °С. Это может свидетельствовать об активной защитной роли кровотока в хориоидее, который является основным источником поддержания внутриглазного теплового равновесия.

Также было обнаружено, что после прекращения непрерывной ирригации, температура содержимого витреальной полости нарастала в двух группах больных неодинаково. У пациентов 1 группы скорость восстановления температуры в витреальной полости была выше (в среднем на 0,18 °С/мин.), чем у пациентов 2 группы (в среднем на 0,085 °С/мин.), что также предположительно связано с защитными сосудистыми терморегуляторными свойствами глаза.

Осложнений витреоретинальных хирургических вмешательств длительностью не более 30 минут нами обнаружено не было, что подтверждает результаты проведенных ранее экспериментальных исследований [17]. Таким образом, в процессе витреоретинальной

хирургии температура внутриглазного содержимого может быть безопасно снижена до уровня глубокой гипотермии, что, возможно, позволит обеспечить дополнительную нейропротекцию и гемостаз. Тем не менее, требуются дальнейшие исследования, направленные на поиск оптимальных условий применения локальной контролируемой гипотермии глаза.

Выводы

1. Витреоретинальные хирургические вмешательства выполняются в условиях искусственной неконтролируемой локальной гипотермии глаза, поскольку температура используемых ирригационных растворов ниже температуры внутриглазных сред, а мониторинг внутриглазной температуры, как правило, не проводится.

2. После витрэктомии с применением ирригационных растворов температурой 24 °С и 10 °С обнаружено значимое снижение температуры содержимого витреальной полости до уровня умеренной и глубокой гипотермии, соответственно. При этом, наиболее низкая температура непосредственно после витрэктомии была зарегистрирована в переднем отделе витреальной полости и составила 30,1±0,45 °С для растворов температурой 24 °С и 24,37±0,52 °С для растворов температурой 10 °С.

3. Обнаружено, что после витрэктомии на фоне прекращения ирригации скорость постепенного повышения температуры содержимого витреальной полости, зависит от температуры ирригационного раствора. Так, при использовании растворов температурой 24 °С температура нарастала в среднем на 0,18 °С/мин, а при температуре раствора 10 °С на 0,085 °С/мин.

4. В процессе витреоретинальных хирургических вмешательств длительностью до 30 минут температура ирригационного раствора может быть безопасно снижена до 10 °С.

Литература

1. **Анатичук Л. И.** Термоэлектричный прибор для вимірювання внутрішньочочної температури / Л. И. Анатичук, Н. В. Пасечникова, О. С. Задорожний [и др.] // Термоэлектрика. – № 3. – 2015. – С. 31-40.
2. **Анатычук Л. И.** Оригинальное устройство и подходы к изучению распределения температуры в различных отделах глаза / Л. И. Анатычук, Н. В. Пасечникова, О. С. Задорожний [и др.] // Офтальмол. журн. – 2015. – № 6. – С. 50-53.
3. **Ломиворотов В. Н.** Гипотермическая защита мозга в кардиохирургии // Патология кровообращения и кардиохирургия. – 2010. – Vol. 3. – P. 7-10.
4. **Alzaga A. G.** Therapeutic hypothermia / A. G. Alzaga, M. Cerdan, J. Varon // Resuscitation – 2006. – Vol.70, (3). – P. 369-380.
5. **Iguchi Y.** Changes in vitreous temperature during intravitreal surgery / Y. Iguchi, T. Asami, S. Ueno [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. – 2014. – Vol.55. – P.2344-2349.

6. **Jabbour N. M.** Local ocular hypothermia in experimental intraocular surgery / N. M. Jabbour, C. L. Schepens, S. M. Buzney // *Ophthalmology* – 1988. – Vol.95. – P. 1685-1690.
7. **Marcleod M. R.** Hypothermia for Stroke: call to action 2010 / M. R. Marcleod, J. Petersson, B. Norrving [et al.] // *International Journal of Stroke* – 2010. – Vol.5, (6). – P. 489-492.
8. **Nazaretian R. E.** Intraocular temperature changes during vitrectomy procedure / Nazaretian R. E., Zadorozhnyy O. S., Umanets N. N. [et al.] // *J. Ophthalmol. (Ukraine)*. – 2018. – Vol.6. – P. 30-34.
9. **Nunnally M. E.** Targeted temperature management in critical care: A report and recommendations from five professional societies / M.E. Nunnally [et al.] // *Critical Care Medicine*. – 2011. – Vol. 39. – P. 1113- 1125.
10. **Polderman K. H.** Therapeutic hypothermia and controlled normothermia in the ICU: Practical considerations, side effects, and cooling methods / K.H. Polderman, I. Herold // *Critical Care Medicine*. – 2009. – Vol. 37. – P. 1101-1120
11. **Rinkoff J.** Temperature-dependent light damage to the retina / J. Rinkoff, R. Macherer, T. Hida [et al.] // *Am. J. Ophthalmol.* – 1986. – Vol.102, (4). – P. 452-462.
12. **Romano M. R.** The effect of temperature changes in vitreoretinal surgery / M.R Romano, V. Romano, A. Mauro [et al.] // *Transl. Vis. Sci. Technol.* – 2016. – Vol. 5(1). – P. 1-10.
13. **Saad H.** Temperature management in cardiac surgery / H. Saad, M. Aladawy // *Glob. Cardiol. Sci. Pract.* – 2013. – Vol.1. – P. 44–62.
14. **Tamai K.** Local hypothermia protects the retina from ischaemic injury in vitrectomy / K. Tamai, E. Toumoto, A. Majima // *Brit. J. Ophthalmol.* – 1997. – Vol.81, (9). – P. 789-794.
15. The Hypothermia after Cardiac Arrest Group. Mild therapeutic hypothermia to improve the neurologic outcome after cardiac arrest / The Hypothermia after Cardiac Arrest Group // *N. Engl. J. Med.* – 2002. – Vol.346. – P. 549-556.
16. **Yenari M. A.** Neuroprotective mechanisms of hypothermia in brain ischaemia / M. A. Yenari, H. S. Han // *Nat. Rev. Neurosci.* – 2012. – Vol.13. – P. 267-278.
17. **Zadorozhnyy O. S.** Structure of the chorioretinal complex in the rabbit eye after vitrectomy. Report 1. Vitreous cavity irrigation with different temperature solutions for 30 minutes / Zadorozhnyy O. S., Nazaretian R. E., Myrnenko V. V. [et al.] // *J. Ophthalmol. (Ukraine)*. – 2018. – Vol.3. – P. 73-84.
18. **Zadorozhnyy O. S.** Structure of the chorioretinal complex in the rabbit eye after vitrectomy. Report 2. Vitreous cavity irrigation with different temperature solutions for 60 minutes / Zadorozhnyy O. S., Nazaretian R. E., Myrnenko V. V. [et al.] // *J. Ophthalmol. (Ukraine)*. – 2018. – Vol.4. – P. 49-53.

Поступила 17.12.2018

Динаміка внутрішньоочної температури в процесі вітреоретинальної хірургії з застосуванням іригаційних розчинів різної температури

Анатичук Л. І., Пасєчнікова Н. В., Науменко В. О., Назаретян Р. Е., Уманець М. М., Кобилянський Р. Р., Задорожний О. С.

Інститут термоелектрики НАН та МОН України; Чернівці (Україна);

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича; Чернівці (Україна);

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П.Філатова НАМН України»; Одеса (Україна)

Вступ. В теперішній час в процесі вітреоретинальної хірургії, як правило, моніторинг температури внутрішньоочних середовищ і температури іригаційних розчинів не проводиться.

Мета. Вивчити динаміку внутрішньоочної температури на основних етапах вітреоретинальної хірургії при використанні іригаційних розчинів різної температури.

Матеріал та методи. Під спостереженням знаходилися 39 хворих (39 очей), яким виконувалася вітректомія. В 1 групі (20 пацієнтів (20 очей)) для іригації застосовувався розчин кімнатної температури (24,2±0,52°C), а в 2 групі (19 пацієнтів (19 очей)) – температурою 10,3±1,1°C. У всіх випадках реєструвалися температура повітря в операційній, температура розчину для іригації, температура тіла пацієнта, температура в вітреальній порожнині, а також час проведення всіх етапів вітреоретинальної хірургії.

Результати. Після вітректомії із застосуванням іригаційних розчинів температурою 24 °C і 10 °C було

виявлено значуще зниження температури вмісту вітреальної порожнини до рівня помірної і глибокої гіпотермії, відповідно. При цьому, найбільш низька температура безпосередньо після вітректомії була зареєстрована в передньому відділі вітреальної порожнини і складала 30,1±0,45 °C в 1 групі і 24,37±0,52 °C у другій. Також було виявлено, що після додаткових хірургічних маніпуляцій на тлі припинення іригації спостерігається поступове підвищення температури вмісту вітреальної порожнини.

Висновки. Вітреоретинальні хірургічні втручання виконуються в умовах штучної неконтрольованої локальної гіпотермії ока, що вимагає інтраопераційного моніторингу внутрішньоочної температури і температури іригаційного розчину. В процесі вітреоретинальної хірургії тривалістю до 30 хвилин температура внутрішньоочного вмісту може бути безпечно знижена до рівня глибокої гіпотермії.

Ключові слова: вітректомія, внутрішньоочна температура, око людини