

10. Thompson J. T., Glaser B. M., Sjaarda R. N., Murphy R. P. Progression of nuclear sclerosis and long-term visual results of vitrectomy with transforming growth factor beta-2 for macular holes // *Am J Ophthalmol.* — 1995 — V.119. — P.48–54.
11. Banker A. S., Freeman W. R., Kim J. W., et al. Vision-threatening complications of surgery for full-thickness macular holes // *Ophthalmology.* — 1997. — V. 104. — P. 1442–1452.
12. Park S. S., Marcus D. M., Duker J. S., et al. Posterior segment complications after vitrectomy for macular hole // *Ophthalmology.* — 1995. — V.102. — P.775–781.
13. Mori K., Saito S., Gehlbach P. L., Yoneya S. Treatment of stage 2 macular hole by intravitreal injection of expansile gas and induction of posterior vitreous detachment // *Ophthalmology.* — 2007. — V. 114(1). — P.127–133.
14. Spaide R. F. Macular hole repair with minimal vitrectomy // *Retina.* — 2003. — V.23(6). — P. 887–888.

Поступила 21.03.2011

Рецензент д-р мед. наук. А. А. Путиенко

INTRAVITREAL GAS INJECTION AS A METHOD OF SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH IDIOPATHIC MACULAR HOLES

S. S. Rodin, N. N. Umanets, E. G. Brazhnikova, A. R. Korol, E. V. Kovaleva
Odessa, Ukraine

The efficiency of the intravitreal gas injection (pneumatic retinopexy — PR) as a method of idiopathic macular hole (IMH) treatment of 41 patients (44 eyes) with a single intravitreal injection of perfluoropropane (C_3F_8) was evaluated. IMH was at the 2nd stage in 28 eyes and at the 3rd and 4th stages in 16 eyes. We have used longer period of face down position (the minimum period of such position is 4 weeks) and the volume of the injected gas in its expanded state was up to 50 % of the vitreous cavity. The overall rate of the macular hole closure after 4–6 weeks after gas injection was 56.8 % in cases with the 2nd–4th stage of the macular hole. IMH was closed in 82.2 % of cases of the 2nd stage of the macular hole and only in 12.5 % of the 3rd–4th stages of IMH. The attachment of the macular hole edges was achieved in 31.2 % of cases. The improvement of visual acuity (VA) was achieved in all cases. VA > 3/10 after surgery was in 64 % eyes with the 2nd stage of IMH and 19 % in eyes with the 3rd–4th stages.



УДК 617.735.002–02:616.379–008.64–073

РОЛЬ ВИТРЕАЛЬНОЙ ФЛЮОРОМЕТРИИ В ДИАГНОСТИКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ОРГАНИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ГЕМАТОРЕТИНАЛЬНОГО БАРЬЕРА У БОЛЬНЫХ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИЕЙ

В. А. Науменко, д-р мед. н., зам.директора Института по научной и лечебной работе,

Н. Н. Кушнир*, врач

Государственное учреждение «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова АМН Украины»

Коммунальное учреждение «Днепропетровская областная клиническая офтальмологическая больница»*

Рівень вітреальної флюоресценції (ВФ) на 5-й хвилині після введення флюоресцеїна відображує залежність протікання барвника у скловидне тіло від ступеня вираженості органічних змін гематоретинального бар'єра. Рівень ВФ на 30-й хвилині дослідження характеризує функціональні можливості гематоретинального бар'єра за цей визначений термін. Підвищення рівня ВФ як на 5-й, так і на 30-й хвилинах дослідження при розвинутих стадіях діабетичної ретинопатії зумовлено прогресуванням функціональних і органічних змін гематоретинального бар'єра.

Ключевые слова: Сахарный диабет, диабетическая ретинопатия, гематоретинальный барьер, витреальная флюорометрия

Ключові слова: Цукровий діабет, діабетична ретинопатія, гематоретинальний бар'єр, вітреальна флюорометрія

Введение. Нормальное функционирование сетчатки в значительной степени обеспечивается полноценностью гематоретинального барьера (ГРБ), который состоит из четко определенных клеточных слоев: пигментный эпителий сетчатки — наружный барьер,

обеспечивающий активный транспорт и эндотелий сосудов сетчатки — внутренний барьер, через который происходит пассивный транспорт [1–4].

© В. А. Науменко, Н. Н. Кушнир, 2011

Патофизиологические нарушения при сахарном диабете являются причиной структурных изменений и эндотелия сосудов, и перicyтов, и гладкомышечных клеток стенки сосудов сетчатки, которые обеспечивают нормальное функционирование внутреннего ГРБ. Метаболические нарушения приводят к развитию органических изменений ГРБ — формированию микроаневризм [5–9].

Нарушение ГРБ при диабетической ретинопатии (ДРП) характеризуется протеканием через сосудистую стенку, объем которого можно измерить с помощью витреальной флюорометрии [10,11].

Цель: Изучить возможности витреальной флюорометрии в определении функциональных и органических изменений ГРБ у больных диабетической ретинопатией.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Состояние ГРБ изучено у 108 пациентов (120 глаз), страдающих компенсированным сахарным диабетом II типа в стадии компенсации, которые разделены на пять групп в зависимости от стадии и степени тяжести ДРП.

Первая группа — 15 пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой степени — 4 мужчины (26,7 %) и 11 женщин (73,3 %). Средний возраст пациентов (63,9±7,7) года (от 45 до 77 лет). Длительность СД от 2 до 15 лет (5,8±3,8) года.

Вторая группа — 24 пациента с непролиферативной стадией ДРП (экссудативно-геморрагическая форма, средней степени) — 8 мужчин (33,3 %) и 16 женщин (66,7 %). Средний возраст пациентов (64,1±7,0) лет. Длительность СД от 2 до 10 лет (5,7±2,3) года.

Третья группа — 35 пациентов с непролиферативной стадией ДРП (экссудативно-геморрагическая форма тяжелой степени) — 16 мужчин (45,7 %) и 19 женщин (54,3 %). Средний возраст пациентов (64,3±7,8) года (от 52 до 85 лет). Длительность СД от 2 до 15 лет (8,1±3,9) года.

Четвертая группа — 26 пациентов с препролиферативной стадией ДРП (экссудативно-геморрагическая форма) — 7 мужчин 26,9 % и 19 женщин (73 %). Средний возраст пациентов (63±7) лет (от 48 до 76 лет). Длительность СД от 4 до 14 лет (8,6±3,4) года.

Пятая группа — 20 пациентов с пролиферативной стадией ДРП (неоваскулярная форма, I-II степени тяжести) — 8 мужчин (40 %) и 12 женщин (60 %). Средний возраст пациентов (60,3±5,1) года (от 54 до 76 лет). Длительность СД от 6 до 15 лет (10,2±3,3) года.

Кроме этого витреальная флюорометрия выполнена у 10 здоровых добровольцев, составивших контрольную группу — 7 мужчин (70 %) и 3 женщины (30 %). Средний возраст в группе (51,6±4,1) года (от 46 до 58 лет).

Стадия ретинопатии определялась в соответствии с классификацией ДРП, утвержденной решением XII съезда офтальмологов Украины.

Флюорометрические исследования проведены с использованием прибора Fluorotron(TM) Master (Coherent). Уровень витреальной флюоресценции (ВФ) определялся в 3 мм от сетчатки через 5 и 30 минут после в/в введения флюоресцеина (14 мг/кг массы тела).

Статистическая обработка полученных данных выполнялась с использованием Statistica 7.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. Проведя исследование, мы обнаружили, что уровень ВФ у больных с ДРП, независимо от стадии заболевания, достоверно отличается от значений витреальной флюорометрии у здоровых волонтеров на 5-й минуте исследования. Так, высокий уровень статистических отличий показателей витреальной флюорометрии наблюдается уже при сравнении группы здоровых лиц и пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой степени (0,87±0,29 и 1,26±0,23 нг/мл соответственно, p=0,00001).

При анализе значений витреальной флюорометрии на 5-й минуте в группах пациентов с ДРП выявлена тенденция к увеличению уровня ВФ от (1,26±0,23) нг/мл у пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой степени до (1,93±0,32) нг/мл у больных с пролиферативной стадией ДРП. Так, значение ВФ в группе больных с непролиферативной стадией ДРП средней степени превышает уровень ВФ у пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой степени — (1,30±0,21) нг/мл и (1,26±0,23) нг/мл соответственно (p=0,61). Еще выше уровень ВФ у пациентов с непролиферативной стадией ДРП тяжелой степени — (1,46±0,17) нг/мл по сравнению с (1,30±0,21) нг/мл у больных с непролиферативной стадией ДРП средней степени (p=0,05). Наиболее высокий уровень ВФ в группе больных с препролиферативной стадией ДРП — (1,57±0,30) нг/мл, по сравнению с (1,46±0,17) нг/мл у пациентов с непролиферативной стадией ДРП тяжелой степени (p=0,2) (табл. 1).

Таблица 1

Значения уровня витреальной флюоресценции на 5-й минуте у больных сахарным диабетом в зависимости от стадии диабетической ретинопатии и в контрольной группе

| Группы наблюдения | | Количество случаев | Витреальная флюоресценция (нг/мл) | | | P |
|-------------------|--|--------------------|-----------------------------------|------|------|---------------------------|
| | | | M±SD | Min | Max | |
| к | Контрольная группа | 10 | 0,87±0,29 | 0,50 | 1,40 | |
| 1 | Непролиферативная стадия ДРП легкой степени | 15 | 1,26±0,23 | 0,90 | 1,70 | p _{k-1} =0,00001 |
| 2 | Непролиферативная стадия ДРП средней степени | 24 | 1,30±0,21 | 0,80 | 1,67 | p ₁₋₂ =0,61 |
| 3 | Непролиферативная стадия ДРП тяжелой степени | 35 | 1,46±0,17 | 1,14 | 1,9 | p ₂₋₃ =0,05 |
| 4 | Препролиферативная стадия ДРП | 26 | 1,57±0,30 | 0,90 | 2,20 | p ₃₋₄ =0,2 |
| 5 | Пролиферативная стадия ДРП | 20 | 1,93±0,32 | 1,43 | 2,40 | p ₄₋₅ =0,00002 |

Как видно из представленных в таблице 1 данных, отличия значений витреальной флюорометрии на 5-й минуте между группами пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой, средней и тяжелой степеней группой больных с препролиферативной стадией ДРП не достоверны. Достоверные отличия касаются показателей витреальной флюорометрии на 5-й минуте только при сравнении пациентов с препролиферативной и начальной пролиферативной стадией ДРП ($1,57 \pm 0,30$ нг/мл и $1,93 \pm 0,32$ нг/мл, $(p=0,00002)$).

Однако, как видно на рисунке 1, несмотря на отсутствие статистически значимых различий между группами пациентов с непролиферативной стадии ДРП легкой, средней и тяжелой степеней и группой больных препролиферативной стадией ДРП, имеется определенная тенденция к увеличению уровня ВФ по мере нарастания степени тяжести ДРП.

Анализ данных витреальной флюорометрии на 30-й минуте показал, что уровень ВФ у больных с ДРП достоверно отличается от значений витреальной флюорометрии у здоровых волонтеров. Высокий уровень статистических отличий показателей витреальной флюорометрии наблюдается уже при сравнении группы здоровых лиц и пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой степени ($2,53 \pm 0,93$ нг/мл и $5,29 \pm 1,54$) соответственно, $(p=0,00001)$.

При анализе данных, полученных в группах пациентов с ДРП, выявлено повышение уровня ВФ на 30-й минуте от $(5,29 \pm 1,54)$ нг/мл у пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой степени до $(9,56 \pm 0,85)$ нг/мл у больных с пролифератив-

ной стадией ДРП. Так, значение ВФ в группе больных с непролиферативной стадией ДРП средней степени превышает уровень ВФ у пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой степени — $(7,01 \pm 0,99)$ нг/мл и $(5,29 \pm 1,54)$ нг/мл соответственно $(p=0,0001)$. Еще выше уровень ВФ у пациентов с непролиферативной стадией ДРП тяжелой степени — $(8,83 \pm 1,19)$ нг/мл по сравнению с $(7,01 \pm 0,99)$ нг/мл у больных с непролиферативной стадией ДРП средней степени $(p=0,00001)$. Наиболее высокий уровень ВФ отмечен в группе больных с препролиферативной стадией ДРП — $(10,34 \pm 1,19)$ нг/мл, по сравнению с $(8,83 \pm 1,19)$ нг/мл у пациентов с непролиферативной стадией ДРП тяжелой степени $(p=0,017)$ (табл.2).

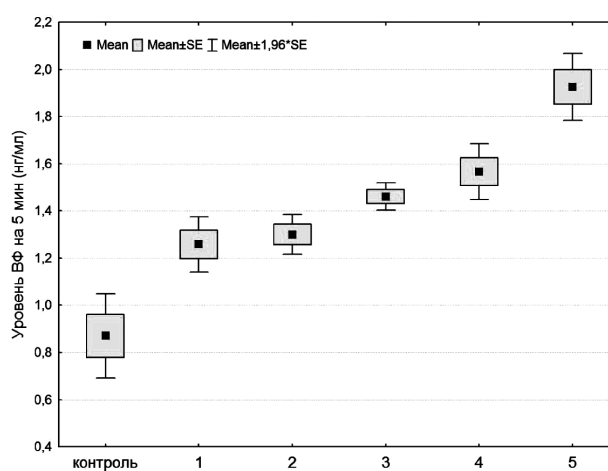


Рис. 1. Уровень витреальной флюоресценции на 5-й минуте в группах наблюдения в зависимости от стадии ДРП и в контрольной группе

Таблица 2

Значения уровня витреальной флюоресценции на 30-й минуте у больных сахарным диабетом в зависимости от стадии ДРП и в контрольной группе

| к | Группы наблюдения | Количество случаев | Витреальная флюоресценция (нг/мл) | | | p |
|---|--|--------------------|-----------------------------------|------|-------|-------------------|
| | | | M ± SD | Min | Max | |
| | Контрольная группа | 10 | 2,53 ± 0,93 | 1,50 | 4,40 | |
| 1 | Непролиферативная стадия ДРП легкой степени | 15 | 5,29 ± 1,54 | 3,10 | 9,40 | $p_{к-1}=0,00001$ |
| 2 | Непролиферативная стадия ДРП средней степени | 24 | 7,01 ± 0,99 | 4,20 | 9,60 | $p_{1-2}=0,0001$ |
| 3 | Непролиферативная стадия ДРП тяжелой степени | 35 | 8,83 ± 1,19 | 6,41 | 10,9 | $p_{2-3}=0,00001$ |
| 4 | Препролиферативная стадия ДРП | 26 | 10,34 ± 1,19 | 6,80 | 13,67 | $p_{3-4}=0,017$ |
| 5 | Пролиферативная стадия ДРП | 20 | 9,56 ± 0,85 | 8,01 | 12,2 | $p_{4-5}=0,07$ |

Как видно из представленных в таблице 2 данных, группы пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой, средней и тяжелой степеней и группа больных с препролиферативной стадией ДРП по значению ВФ на 30-й минуте различаются статистически значимо. А группы больных с препролиферативной и пролиферативной стадиями ДРП по показателю ВФ на 30-й минуте исследования отличаются не достоверно — $(10,34 \pm 1,19)$ нг/мл и $(9,56 \pm 0,85)$ соответственно $(p=0,07)$.

На рисунке 2 продемонстрировано прогрессивное увеличение уровня ВФ по мере нарастания степени тяжести ДРП в группах пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой, средней и тяжелой степеней и группе больных с препролиферативной стадией ДРП. Обращает внимание снижение уровня ВФ на 30-й минуте в группе больных с пролиферативной стадией по сравнению с группой пациентов с препролиферативной стадией ДРП.

Таким образом, показатели витреальной флюорометрии на 5-й минуте у пациентов с непролифе-

ративной стадией ДРП легкой, средней и тяжелой степени, а также у больных с препролиферативной стадией ДРП отличаются не достоверно. А по значению ВФ на 30-й минуте эти группы пациентов отличаются статистически значимо.

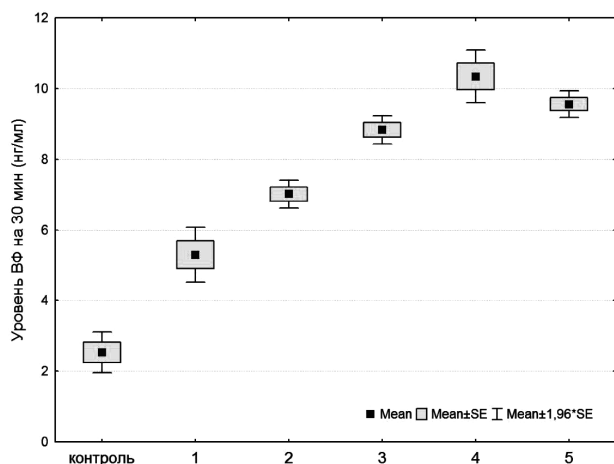


Рис. 2. Уровень витреальной флюоресценции на 30-й минуте в группах наблюдения в зависимости от стадии ДРП и в контрольной группе

В то же время, отличия значений ВФ на 5-й минуте между группами пациентов с препролиферативной и пролиферативной стадиями ДРП статистически значимы, а отличия показателей витреальной флюорометрии на 30-й минуте между этими группами наблюдения не достоверны. Выявленная закономерность явилась основанием для проведения анализа корреляционной связи показателей ВФ на 5-й и 30-й минутах исследования.

При нормальном состоянии ГРБ флюоресцеин не проникает через плотные контакты между эндотелиальными клетками ретинальных сосудов (внутренний ГРБ). В незначительном количестве флюоресцеин просачивается во влагу передней камеры и стекловидное тело из сосудов цилиарного тела. У здоровых лиц (в контрольной группе) отмечается высокая корреляционная связь между значениями ВФ на 5-й и 30-й минутах после введения флюоресцеина. Коэффициент корреляции составляет 0,97 ($p=0,00001$), что свидетельствует о прямой линейной зависимости повышения концентрации флюоресцеина в стекловидном теле с течением времени при нормальном состоянии сетчатки. То есть, определенному значению ВФ на 5-й минуте соответствует определенное значение ВФ на 30-й минуте исследования (табл. 3).

Анализ корреляционной связи между значениями ВФ на 5-й и 30-й минутах у пациентов с ДРП показал, что у больных с непролиферативной стадией коэффициент корреляции снижается при повышении степени тяжести ретинопатии от 0,48 ($p=0,07$) в группе пациентов с непролиферативной стадией ДРП легкой степени до 0,39 ($p=0,006$)

в группе пациентов с непролиферативной стадией ДРП средней степени, и продолжает снижаться в группе больных с непролиферативной стадией ДРП тяжелой степени ($r=0,34$; $p=0,04$). Корреляционная связь между показателями ВФ в группе больных с препролиферативной ДРП несколько повышается ($r=0,45$; $p=0,02$), однако вообще отсутствует в группе пациентов с пролиферативной ДРП ($r=-0,06$; $p=0,8$).

Таблица 3

Характеристика корреляционной связи между показателями витреальной флюоресценции на 5-й и 30-й минутах у больных сахарным диабетом в зависимости от стадии диабетической ретинопатии и в контрольной группе

| Группы наблюдения | | Коэффициент корреляции (r) | p |
|-------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------|
| К | Контрольная группа | 0,97 | 0,00001 |
| 1 | Непролиферативная ДРП легкой степени | 0,48 | 0,07 |
| 2 | Непролиферативная ДРП средней степени | 0,39 | 0,006 |
| 3 | Непролиферативная ДРП тяжелой степени | 0,34 | 0,04 |
| 4 | Препролиферативная ДРП | 0,45 | 0,02 |
| 5 | Пролиферативная ДРП | - 0,06 | 0,8 |

Снижение коэффициента корреляции между показателями ВФ на 5-й и 30-й минутах после введения флюоресцеина более чем в два раза у больных с ДРП по сравнению со здоровыми лицами, свидетельствует о прогрессирующем нарушении состояния ГРБ.

При проведении витреальной флюорометрии у пациентов с ДРП краситель протекает из сосудистого русла сетчатки в стекловидное тело через микроаневризмы. В области сформированной микроаневризмы структура внутреннего ГРБ нарушена. Чем более выражен органический дефект ГРБ, тем больший объем контрастного вещества просачивается в стекловидное тело непосредственно после попадания в сосуды сетчатки. Таким образом, объем протекания флюоресцеина в стекловидное тело в ранние сроки после его введения зависит от степени выраженности структурных или органических изменений сосудистой стенки.

Незначимые отличия значений ВФ в ранние сроки после введения флюоресцеина у пациентов с начальными проявлениями ДРП отражают начальные структурные изменения стенки сосудов сетчатки. Повышение уровня ВФ на 5-й минуте исследования в группах с более выраженными проявлениями ДРП свидетельствуют о прогрессировании органических изменений ГРБ. Достоверное повышение уровня ВФ на 5-й минуте при пролиферативной стадии по сравнению с препролиферативной стадией ДРП, обусловлено наличием выраженных органических изменений ГРБ.

Таким образом, уровень ВФ на 5-й минуте исследования отражает зависимость протекания красителя через ГРБ в стекловидное тело от степени выраженности органических изменений сосудистой стенки.

Даже при начальных изменениях структуры ГРБ с течением времени происходит накопление флюоресцеина в стекловидном теле. За 30 минут после внутривенного введения флюоресцеина происходит рециркуляция и максимальная элиминация красителя из сосудистого русла глаза, в том числе и с участием активного транспорта, который обеспечивает пигментный эпителий сетчатки — наружный ГРБ. Таким образом, концентрация флюоресцеина в стекловидном теле на 30-й минуте в большей степени зависит от эффективности функционирования ГРБ за этот временной промежуток.

Прямая линейная корреляционная связь между показателями ВФ нарушается при начальных проявлениях патологического процесса, когда преобладают функциональные нарушения ГРБ — в группе пациентов с непролиферативной ДРП легкой степени. А у пациентов с пролиферативной ДРП, у которых выражены и органические, и функциональные изменения ГРБ, прямая зависимость между значениями ВФ на 30-й и 5-й минутах вообще отсутствует.

Анализ результатов витреальной флюорометрии у больных с ДРП показал, что при начальных проявлениях ДРП преобладают функциональные изменения ГРБ, а чем более выражены клинические проявления ретинопатии, тем в большей степени проявляются и функциональные и органические изменения ГРБ. Препролиферативная стадия ДРП значительно отличается по степени выраженности органических изменений ГРБ, а функциональные нарушения ГРБ выражены однотипно.

Заключение. Полученные результаты продемонстрировали, что функциональные и органические изменения состояния ГРБ в значительной степени проявляются сразу же при проявлении клинических признаков ДРП. Так, уровень ВФ у больных с ДРП достоверно выше показателей витреальной флюорометрии у здоровых волонтеров как на 5-й, так и на 30-й минутах исследования.

Группы пациентов с различной степенью тяжести непролиферативной стадии, а также с препролиферативной стадией ДРП достоверно отличаются по значению ВФ на 30-й минуте и статистически незначимо отличаются по значению ВФ на 5-й минуте. Из этого следует, что выраженность функциональных изменений ГРБ сопоставима со степенью тяжести ретинопатии при непролиферативной и препролиферативной стадиях ДРП.

Препролиферативная и пролиферативная стадии ДРП значительно отличаются по степени выраженности органических изменений ГРБ, о чем свидетельствует достоверная разница в уровне ВФ на 5-й минуте исследования. Функциональные нарушения ГРБ при этих стадиях выражены сходным образом, так как статистически значимые отличия ВФ на 30-й минуте отсутствуют.

Высокая прямая корреляция связь между значениями ВФ на 5-й и 30-й минутах исследования ($r=0,97$; $p=0,00001$) снижается более чем в два раза у пациентов с ДРП ($r=0,34-0,48$; $p=0,006-0,7$). У больных с пролиферативной ДРП прямая зависимость значения ВФ на 30-й минуте от значения ВФ на 5-й минуте вообще отсутствует ($r=-0,06$; $p=0,8$).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Вит В. В.** Строение зрительной системы человека : [монография] / В. В. Вит. — Одесса, 2003. — 664 с.
2. **Qaum T.** VEGF-initiated blood-retinal barrier breakdown in early diabetes / T. Qaum, Q. Xu, A. M. Jousen [et al.] // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2001. — Vol. 42. — P. 2408–2413.
3. **Strauss O.** The retinal pigment epithelium in visual function / O. Strauss // *Physiol. Rev.* — 2005. — Vol. 85. — P.845–881.
4. **Zhang S. X.** Pigment epithelium-derived factor (PEDF) is an endogenous anti-inflammatory factor / S. X. Zhang, J. J. Wang, G. Gao, // *FASEB Journal.* — 2005. — Vol. 20. — P. 323–325.
5. **Vinore S. A.** Assessment of blood-retinal barrier integrity / S. A. Vinore // *Histol. Histopathol.* — 1995. Vol.10. — P.141–154.
6. **Adamis A. P.** Is diabetic retinopathy an inflammatory disease? / A. P. Adamis // *Br. J. Ophthalmol.* — 2002. — Vol. 86. — P. 363–365.
7. **Aguilar E.** Endothelial proliferation in diabetic retinal microaneurysms / E. Aguilar, M. Friedlander, R. F. Gariano, L. Jolla // *Arch. Ophthalmol.* — 2003. — Vol. 121. — P. 740–741. Метабол.
8. **Cunha-Vaz J. G.** The blood-ocular barriers: past, present, and future / J. G. Cunha-Vaz // *Doc. Ophthalmol.* — 1997. — Vol. 93. — P. 149–157.
9. **Hughes S.** Characterization of smooth muscle cell and pericyte differentiation in the rat retina in vivo / S. Hughes, T. Chan-Ling // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2004. — Vol. 45. — P. 2795–2806.
10. **Dvorak H. F.** Vascular permeability factor/vascular endothelial growth factor, microvascular hyperpermeability, and angiogenesis / H. F. Dvorak, L. F. Brown, M. Detmar, A. M. Dvorak // *Am. J. Pathol.* — 1995. — Vol. 146. — P. 1029–1039.
11. **Sander B.** Diabetic macular oedema: passive and active transport of fluorescein through the blood-retina barrier / B. Sander, M. Larsen, B. Moldow, H. Lund-Andersen // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* — 2001. — Vol. 42, № 2. — P. 433–438.

DETERMINATION OF FUNCTIONAL AND ORGANIC CHANGES IN THE HEMATORETINAL BARRIER WITH DIABETIC RETINOPATHY WITH THE AID OF VITREAL FLUOROMETRY

V. A. Naumenko, N. N. Kushnir

Odessa, Dnepropetrovsk, Ukraine

There was revealed a direct dependence of the state of the hematoretinal barrier (HRB) on the stage of diabetic retinopathy (DRP) according to the data of vitreal fluorometry. The level of vitreal fluorescence (VF) on the 5th minute after introduction of fluorescein reflects the dependence of the dye flow through HRB in the vitreous body on the degree of the manifestation of organic changes in the vascular wall. The level of VF on the 30th minute of the experiment characterizes functional possibilities of HRB for this specific time. Increase in the level of VF both on the 5th and on the 30th minutes of the experiment in the developed stages of DRP is caused by the progression of both functional and organic changes of HRB.



УДК 617.735-002-02:616.379-008.64:617.731-071

ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИПАПИЛЛЯРНЫХ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН ПОСЛЕ ЛАЗЕРНОЙ КООГУЛЯЦИИ СЕТЧАТКИ У БОЛЬНЫХ, СТРАДАЮЩИХ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ РЕТИНОПАТИЕЙ, ПО ДАННЫМ HEIDELBERG RETINA TOMOGRAPH

Н. Н. Крыжова, аспирант

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В. П. Филатова НАМН Украины»

Ключевые слова: диабетическая ретинопатия, лазеркоагуляция сетчатки, диск зрительного нерва (ДЗН), Heidelberg Retina Tomograph (HRT)

Ключові слова: діабетична ретинопатія, лазеркоагуляція сітківки, диск очного нерва, Heidelberg Retina Tomograph (HRT)

Введение. На сегодня единственным эффективным методом лечения больных с препролиферативной и пролиферативной стадиями диабетической ретинопатии (ДРП) является лазерная коагуляция (ЛК) сетчатки [1].

Панретиальная лазерная коагуляция сетчатки (ПРЛК) снижает риск тяжелой потери зрения на 50- 70 % у пациентов с ДРП [1; 2].

Одним из распространенных негативных эффектов ЛК является сужение периферического поля зрения. Объем сужения зависит от распространенности, интенсивности и плотности ожогов [18]. При этом статическая периметрия выявляет снижение дифференциальной световой чувствительности в центральном поле зрения в течение одной или нескольких недель после ЛК на уровне 1,5-4 дБ. Оно носит временный характер и исчезает к третьему месяцу после проведения коагуляции у 90 % пациентов [19].

В зависимости от дозы воздействия лазерного излучения деструкция тканей глазного дна может ограничиться разрушением отдельных клеток пигментного эпителия и клеточных элементов наружных слоев сетчатой оболочки (пороговые дозы) [5]. Если мощность лазерного излучения является слишком сильной и разрушает все слои сетчатки, то это впоследствии может вызвать уменьшение

толщины перипапиллярного слоя нервных волокон [6].

В последнее время появились работы, в которых описываются разные объемы, интенсивность и сроки проведения лазерных вмешательств при ДРП. При этом в одних работах говорится, что происходит утолщение нервных волокон, в других работах — истончение нервных волокон после проведения лазерной коагуляции сетчатки [8, 9, 10, 11, 12].

Существование различных точек зрения свидетельствует о целесообразности дальнейшего изучения характера изменений перипапиллярных нервных волокон у больных СД после лазерной коагуляции сетчатки.

Цель исследования — изучить характер изменения морфометрических параметров перипапиллярных нервных волокон после проведения панретиальной лазерной коагуляции сетчатки у больных, страдающих ДРП, при помощи Heidelberg Retina Tomograph (HRT).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ. Под нашим наблюдением находились 13 пациентов (21 глаз), в возрасте от 49 до 68 лет, страдающих СД. Стаж заболевания варьировал от 5 до 18 лет. В исследуемой группе было 5 мужчин и 8 женщин.

© Н. Н. Крыжова, 2011