

# Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический журнал

№2

2009 г.

## Учредитель

Государственное учреждение «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека»

## Главный редактор

В. П. Сытый (д.м.н., профессор)

## Редакционная коллегия

В. С. Аверин (д.б.н., зам. гл. редактора), В. В. Аничкин (д.м.н., профессор), В. Н. Беляковский (д.м.н., профессор), Ю. В. Висенберг (отв. секретарь), Н. Г. Власова (к.б.н., доцент), Т. В. Гугешавили (к.м.н., доцент), В. В. Евсеенко (к.п.н.), Н. Б. Кривелевич (к.м.н.), А. Н. Лызииков (д.м.н., профессор), А. В. Макарович (к.м.н., доцент), С. Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э. А. Надыров (к.м.н., доцент), А. В. Рожко (к.м.н., доцент), А. М. Скрябин (к.м.н.), А. Е. Силин (к.б.н.), Т. А. Стакан (к.м.н.), А. Н. Стожаров (д.б.н., профессор), О. В. Черныш (к.м.н.), Н. И. Шевченко (к.б.н.), А. Н. Цуканов (к.м.н.)

## Редакционный совет

С. С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), И. И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), М. П. Захарченко (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Я. Э. Кенигсберг (д.б.н., профессор, Минск), В. Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Е. Ф. Конопля (д.м.н., акад. НАН Беларуси, Гомель), Т. В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), И. А. Новикова (д.м.н., профессор, Гомель), В. П. Ситников (д.м.н., профессор, Гомель), Н. Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), А. Ф. Цыб (д.м.н., академик РАМН, Обнинск), Р. А. Часнойть (к.э.н., Минск), В. Е. Шевчук (к.м.н., Минск)

## Технический редактор

С. Н. Никонович

## Адрес редакции

246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,  
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ»,  
редакция журнала, тел (0232) 38-95-00,  
факс (0232) 37-80-97, <http://www.rcrm.by/>,  
e-mail: [mbr@rcrm.by](mailto:mbr@rcrm.by)

Подписано в печать 00.00.09.  
Формат 60×90/ 8. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times New Roman».  
Печать цифровая. Тираж 000 экз.  
Усл. печ. 14,2 л. Уч.-изд. л. 8,33.  
Зак. 000

Издатель РНИУП «Институт радиологии».  
ЛИ № 02330\ 0494047 от 03.02.09  
246050, г. Гомель, ул. Федюнинского, 16

Отпечатано в Филиале БОРБИЦ  
РНИУП «Института радиологии».  
220112, г. Минск, ул. Шпилевского, 59

© Государственное учреждение  
«Республиканский научно-  
практический центр  
радиационной медицины  
и экологии человека» 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

### Обзоры и проблемные статьи

<i>Вахтин Ю. Б.</i> Диссимбиотическая концепция старения (внутриклеточная эволюция – причина старения и смерти) .....	5
<i>Дравица Л. В., Конопляник Е. В.</i> Современные методы визуализации диска зрительного нерва в диагностике глаукомы .....	17

### Медико-биологические проблемы

<i>Волчкова А. Ю., Чувакова Д. А., Шишкина Е. А.</i> Усовершенствование внутренней дозиметрии зубной эмали с помощью набора воксельных фантомов ..	25
<i>Жаворонок С. В., Яблонская И. В., Сычик С. И., Бортновский В. Н., Филонюк В. А.</i> Йодная обеспеченность населения юго-востока белорусского Полесья в современных условиях .....	33
<i>Жученко Ю. М., Чунихин Л. А., Власова Н. Г.</i> Сравнительный анализ оценок текущей дозы внутреннего облучения населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях .....	43
<i>Миронов В. П., Маленченко А. Ф., Кудина О. П.</i> Кинетика накопления радиойода в щитовидной железе при йодном дефиците .....	53
<i>Тронько Н. Д., Олейник В. А., Пастер И. П., Терещенко В. П., Деревянко А. А., Чайковская Л. В., Шпак В. М., Замотаева Г. А., Терехова Г. Н., Однолько Т. А., Hatch M., Masnyk I. J., Howe G. R., Zablotska L. V.</i> Клинико-эпидемиологические результаты первого скринингового обследования участников совместного научного Украинско-Американского тиреоидного Проекта .....	59
<i>Шевченко Н. И., Прокопович А. С., Логинова О. П.</i> Микробный пейзаж бактериемии у онкогематологических больных Гомельской области .....	68

### Клиническая медицина

<i>Бобр Т. В., Рожко Ю. И.</i> Осцилляторные потенциалы у больных сахарным диабетом .....	74
<i>Григорьева И. В.</i> Применение интегративной психотерапии методом десенсибилизации и переработки движениями глаз у пациентов с раком щитовидной железы .....	79
<i>Копыток А. В., Андрианова Т. Д.</i> Повторная инвалидность вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС взрослого населения при ишемической болезни сердца в Республике Беларусь .....	89
<i>Мицура В. М., Воропаев Е. В., Воропаева А. В.</i> Значение определения генотипов вируса гепатита С и вирусной нагрузки у больных хроническим гепатитом С .....	94
<i>Мохорт Т. В., Коломиец Н. Д., Холодова Е. А., Мохорт Е. Г.</i> Оценка обеспеченности селеном детей по результатам выборочного исследования 2008 года ....	99
<i>Рожко Ю. И., Марченко Л. Н., Бобр Т. В., Ленкова Ж. И.</i> Толщина перипапиллярного ретинального слоя нервных волокон по часовым секторам при первичной открытоугольной глаукоме .....	104
<i>Савва Н. Н., Ромашевская И. П.</i> Эпидемиологические характеристики вторых опухолей у больных, получавших лечение по поводу злокачественного новообразования в детском возрасте .....	113

<i>Стакан Т. А., Саливончик А. П., Шевченко Н. И.</i> Характеристика факторов местного иммунитета у детей с хроническими неспецифическими заболеваниями легких, проживающих на территориях, пострадавших от последствий аварии на Чернобыльской АЭС .....	121
<i>Суворова Л. А., Галстян И. А., Надежина Н. М., Козлова М. Г., Нугис В. Ю.</i> Состояние периферической крови в периоде отдаленных последствий острой лучевой болезни от внешнего $\gamma$ - $\beta$ -облучения .....	126
<b>Официальная информация</b>	
План конференций .....	136

## ОСЦИЛЛЯТОРНЫЕ ПОТЕНЦИАЛЫ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

*ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», Гомель, Беларусь*

Первые признаки функциональных нарушений сетчатки у больных сахарным диабетом по данным ЭРГ-осцилляторные потенциалы могут быть выявлены у пациентов без манифестации офтальмологических признаков диабетической ретинопатии. Осцилляторные потенциалы выявляют первые признаки ишемии внутренних слоев сетчатки и могут быть использованы для ранней диагностики диабетической ретинопатии. Начало развития диабетической ретинопатии происходит асимметрично, т. е. не одновременно на обоих глазах.

**Ключевые слова:** *диабетическая ретинопатия, осцилляторные потенциалы, электроретинография*

Проблема сахарного диабета имеет большое медицинское и социальное значение. Это обусловлено трудностями ранней диагностики, широким распространением и тяжестью исходов болезни, несмотря на несомненные успехи в ее лечении. Согласно мировой статистике, сахарным диабетом болеют около 3% всего населения. Широкая распространенность сахарного диабета, исключительно ранняя инвалидизация больных, высокая их смертность дали экспертам ВОЗ основание определить ситуацию с диабетом как эпидемию неинфекционного заболевания и назвать борьбу с ним приоритетом первого порядка для национальных систем здравоохранения абсолютного большинства стран мира. Офтальмологический аспект проблемы связан не только с активным участием окулистов в ранней диагностике и контроле за течением сахарного диабета, но и с задачей предупреждения и повышения эффективности лечения такого тяжелого и распространенного проявления болезни, как диабетическая ретинопатия. Диабетическая ретинопатия (ДР) – одно из наиболее тяжелых осложнений сахарного диабета, развитию которого способствуют различные факторы, отгчащающие течение основного заболевания [1]. ДР имеет тенденцию к увеличению встречаемости и является одной из основных причин необратимой

слепоты среди населения развитых стран мира [2]. Однако микроангиопатия, лежащая в основе диабетической ретинопатии, возникает в разные сроки развития сахарного диабета и имеет выраженные местные особенности, протекая с различной тяжестью и динамикой, которые не всегда совпадают с тяжестью и динамикой основного диабетического процесса [3, 4]. Сначала ДР имеет бессимптомное течение: не вызывает у больных жалоб и не обнаруживается при традиционно используемом методе исследования глазного дна – офтальмоскопии в обратном виде. Первым и наиболее характерным патоморфологическим признаком диабетической ретинопатии является облитерация капилляров, окружающих макулярную область. Этот процесс влечет за собой гипоксию прилежащей ткани. Когда появляются жалобы на снижение зрения, это свидетельствует уже о выраженных или далеко зашедших стадиях заболевания и о том, что упущено время наиболее эффективного лечебного воздействия на патологический процесс. [5].

Электроретинография (ЭРГ) – метод оценки функционального состояния сетчатки, позволяющий определить самые незначительные биохимические нарушения, которые могут предшествовать начальным клиническим проявлениям. [6].

**Цель работы:** изучить изменение параметров ЭРГ-осцилляторные потенциалы (ОП) у больных сахарным диабетом 1 типа без признаков диабетической ретинопатии и у больных, имеющих начальные ее проявления.

#### **Материал и методы исследования**

Электроретинограмма представляет собой графическое отображение изменений биоэлектрической активности клеточных элементов сетчатки в ответ на световое раздражение. Осцилляторные потенциалы – небольшой величины ритмические волны, наложенные на восходящую часть b-волны ЭРГ и являющиеся постсинаптическими самостоятельными компонентами. Происхождение осцилляторных потенциалов связано с функцией амакриновых клеток и межрецепторными отношениями во внутренних слоях сетчатки. ОП отражают нейрональную синаптическую активность в обратных тормозящих путях, начинающихся в амакриновых клетках [7, 8]. ОП с максимальной амплитудой регистрируются в мезопических условиях, что отражает быстрые процессы адаптации и предполагает участие в генерации ОП колбочково-палочковых взаимодействий. Использование осцилляторных потенциалов необходимо для оценки внутренних слоев сетчатки при патологии сосудистого генеза [9]. Поскольку ОП тесно связаны с активностью внутренних слоев сетчатки и их кровоснабжением, то снижение ОП отражает степень ишемии внутренних слоев сетчатки [10]. Эти изменения частично обусловлены высокой чувствительностью клеток внутреннего плексиформного слоя к гипоксии [11]. Так как ОП регистрируются в изолированной от пигментного эпителия сетчатке, пигментный эпителий и клетки Мюллера не принимают участия в генерации ОП [7, с. 523]. А поскольку в патогенезе развития диабетической ретинопатии важную роль играют ишемический и сосудистый факторы, нами с помощью ОП оценивалась степень ишемизации сетчатки у исследуемых больных сахарным диабетом [12].

Электроретинографическому исследованию предшествует обычное офталь-

мологическое обследование больного, включающее выяснение жалоб на момент обследования, уточнение анамнеза заболевания, определение остроты зрения, тонометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию на фоне медикаментозного мидриаза в обычном и бескрасном свете, фундускопию, ультразвуковое В-сканирование. Перед проведением исследования для получения медикаментозного мидриаза в конъюнктивальную полость закапывается тропикамида-0,5% и с целью обезболивания – дикаина-0,25%. Положение пациента и расположение электродов при проведении электроретинограммы представлены на фото 1.



**Фото 1** – Положение пациента и расположение электродов при записи электроретинограммы

У ЭРГ-осцилляторные потенциалы было выделено 6 пиков (рисунок 1) – 3 негативных (o0, o2, o4) и 3 позитивных (o1, o3, o5). С диагностической и клинической целью принято учитывать позитивные пики. Амплитуда волны-1 измерялась от пика o0-волны до пика o1-волны, волны-2 – от пика o2-волны до пика o3-волны, волны-3 – от пика o4-волны до пика o5-волны. Для анализа рассчитывали индекс ОП (средняя арифметическая всех регистрируемых амплитуд).

В работе использованы результаты обследования 173 пациентов (346 глаз) с сахарным диабетом 1 типа в возрасте от 18 до 59 лет, находящихся на лечении в эндокринологическом отделении государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» г. Гомель. Длительность основного заболевания составляла с момента впервые выявленного



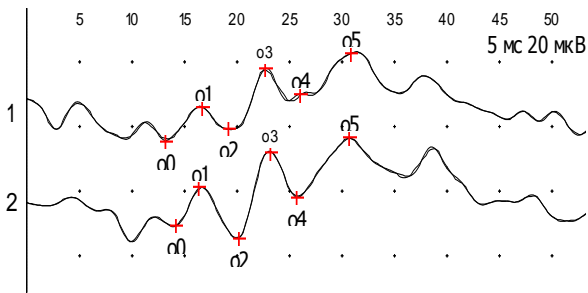


Рисунок 1 – ЭРГ-осцилляторные потенциалы в норме

сахарного диабета до 27 лет. Острота зрения у всех больных была 1,0 и нормальное цветоощущение, тонографические показатели соответствовали норме, изменений при ультразвуковом сканировании выявлено не было.

Больные сахарным диабетом были разделены на две группы: I-я группа из 99 человек (198 глаз) включала пациентов без офтальмоскопически выявляемых проявлений диабетической ретинопатии, II-я группа из 74 человек (148 глаз) включала пациентов с единичными микроаневризмами и единичными округлыми кровоизлияниями в ткань сетчатки, т. е. с начальной непролиферативной диабетической ретинопатией (ДР-1).

Контрольную группу составили 34 человека (68 глаз) в возрасте от 18 до 55 лет, не страдающих сахарным диабетом и не имеющих патологии органа зрения.

Статистический анализ данных проводился с помощью пакета STATISTICA 6.0 (StatSoft, Inc. USA). Использовались следующие методы статистического анализа: проверка нормальности распределения полученных данных с использованием критерия Шапиро-Уилка; классификация данных методами дискриминантного анализа; сравнительный анализ с использованием t-критерия для независимых выборок, критерия Манна-Уитни, критерия Макнемара. Выборочные параметры имеют следующие обозначения: описание количественных признаков представлено в виде среднего значения (M) ± ошибка среднего (m); p<sup>1</sup>, p<sup>2</sup>, p<sup>3</sup> – достигнутые уровни значимости при проверке различий I-ой и контрольной групп, II-ой и контрольной групп, I-ой и II-ой групп; n-количество

исследуемых глаз. Различие расценивалось как статистически значимое при p<0,05.

**Результаты исследования**

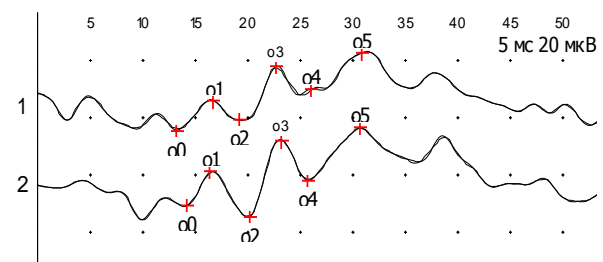
Индекс ОП в контрольной группе составил 22,99 ± 0,35. Статистически значимые отклонения в сравнении с контрольной группой были зафиксированы у пациентов I-ой и II-ой групп, независимо от длительности заболевания сахарным диабетом. В I-ой группе индекс ОП ниже данных контрольной группы зарегистрирован на 125 глазах (63,13%) и составил 13,52 ± 0,26 (p<sup>1</sup>=0,001), во II-ой – на 107 глазах (72,30%) и составил 13,74 ± 0,28 (p<sup>2</sup>= 0,001, p<sup>3</sup>= 0,56).

Таким образом, у больных сахарным диабетом без клинических признаков ДР, так же, как и с начальными ее проявлениями, регистрировались признаки ишемии внутренних слоев сетчатки.

Пример записи ЭРГ-осцилляторные потенциалы пациента контрольной группы и больных сахарным диабетом:

**Наблюдение 1.** Пациент контрольной группы А-ч С. В., 33 года. Полученные данные ЭРГ – осцилляторные потенциалы приведены на рисунке 2.

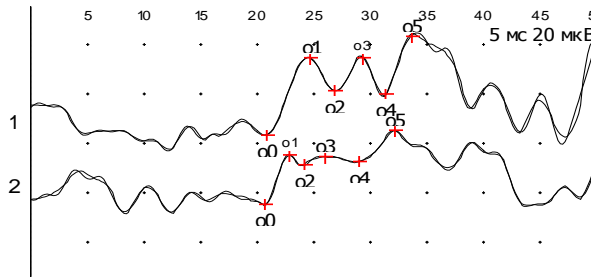
Как следует из рисунка 2, осцилляторные потенциалы обоих глаз были идентичны, значения амплитуды волн в норме.



Глаза	Компоненты	Амплитуда (mkV)	Индекс ОП
Правый глаз (OD)	o0-o1 (волна-1)	16,10	20,10
	o2-o3 (волна-2)	23,70	
	o4-o5 (волна-3)	20,50	
Левый глаз (OS)	o0-o1	16,70	22,20
	o2-o3	25,70	
	o4-o5	24,20	

Рисунок 2 – ЭРГ-осцилляторные потенциалы пациента контрольной группы

**Наблюдение 2.** Больной I-ой группы А-к Н. Я., 32 года. Диагноз: сахарный диабет 1 тип, стадия субкомпенсации. Длительность заболевания сахарным диабетом – 1 год. Полученные данные ЭРГ – осцилляторные потенциалы приведены на рисунке 3.

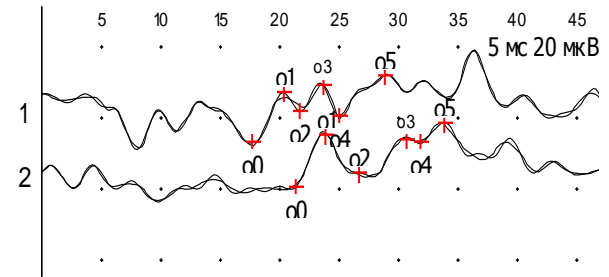


Глаза	Компоненты	Амплитуда (mkV)	Индекс ОП
Правый глаз	o0-o1	20,30	17,00
	o2-o3	12,90	
	o4-o5	17,80	
Левый глаз	o0-o1	15,70	11,83
	o2-o3	5,20	
	o4-o5	14,60	

**Рисунок 3** – ЭРГ-осцилляторные потенциалы пациента I-ой группы

Как следует из рисунка 3, у больного регистрируются снижение индекса ЭРГ-осцилляторные потенциалы, более выражено на OS. На OD снижение индекса осцилляторных потенциалов происходит за счет снижения амплитуды волн o1-o3. Несмотря на то, что амплитуда волн o0-o1 и o4-o5 в пределах нормальных величин, снижение индекса ОП свидетельствует о начальных ишемических процессах во внутренних слоях сетчатки. На левом глазу отмечено снижение значений амплитуды всех волн ЭРГ-осцилляторные потенциалы, что характерно для длительно существующей гипоксии внутренних отделов сетчатки. Таким образом, у данного пациента зафиксировано различное функциональное состояние сетчатки: на правом глазу – начальные признаки гипоксии, а на левом – признаки длительно существующей гипоксии внутренних отделов сетчатки.

**Наблюдение 3.** Больной II-ой группы К-в В. Л., 36 лет. Диагноз: сахарный диабет 1 типа, субкомпенсация. Длительность заболевания сахарным диабетом – 3 года. Полученные данные ЭРГ-осцилляторные потенциалы приведены на рисунке 4.



Стимул	Компоненты	Амплитуда (mkV)	Индекс ОП
Правый глаз Ганцфельд, 5 мс	o0-o1	14,10	11,28
	o2-o3	8,34	
	o4-o5	11,40	
Левый глаз Ганцфельд, 5 мс	o0-o1	14,80	10,56
	o2-o3	9,67	
	o4-o5	7,21	

**Рисунок 4** – ЭРГ-осцилляторные потенциалы пациента II-ой группы

У данного больного регистрируется снижение значения амплитуды волн ЭРГ – осцилляторные потенциалы и индекса ОП, что свидетельствует об изменениях во внутреннем плексиформном слое сетчатки и амакриновых клетках и является признаком ишемизации внутренних слоев сетчатки.

Таким образом, функциональные изменения сетчатки могут быть зарегистрированы уже в первые годы заболевания сахарным диабетом, независимо от наличия манифестирующих признаков диабетической ретинопатии.

### Выводы

1. Первые признаки функциональных нарушений сетчатки у больных сахарным диабетом по данным ЭРГ-осцилляторные потенциалы могут быть получены у пациентов без манифестации офтальмологических признаков диабетической ретинопатии.

2. Осцилляторные потенциалы выявляют первые признаки ишемии вну-

тренних слоев сетчатки и могут быть использованы для ранней диагностики диабетической ретинопатии.

3. Начало развития диабетической ретинопатии происходит асимметрично, т. е. не одновременно на обоих глазах.

#### **Библиографический список**

1. Окислительный стресс: клинико-метаболические показатели и полиморфный маркер гена каталазы при развитии ретинопатии у больных сахарным диабетом II типа / О. С. Булатова [и др.] // Клинич. эндокринология. – 1999. – Т. 45, № 4. – С. 3-7.

2. Мазурина, Н. К. Современные данные о пролиферативном процессе при диабетической ретинопатии / Н. К. Мазурина // Вестн. офтальмологии. – 1999. – Т. 115, № 3. – С. 37-39.

3. Проявления иммунопатологии и обоснование иммунотерапии диабетической ретинопатии / Н. С. Зайцева [и др.] // Вестн. офтальмологии. – 1997. – Т. 113, № 1. – С. 27-31.

4. Бобр, Т. В. Состояние нейрональных элементов сетчатки у больных сахарным диабетом на доклинической стадии диабетической ретинопатии / Т. В. Бобр, Л. В. Дравица // Рецепт. VII Съезд офтальмологов Республики Беларусь: сб. науч. ст. – 2007. – С. 85-93.

5. Недзвецкая, О. В. Клинические и функциональные особенности изменения зрительного нерва при ювенильной диабетической ретинопатии / О. В. Нед-

звецкая, С. А. Чумак // Вестн. офтальмологии. – 2001. – Т. 117, № 3. – С. 7-11.

6. Современная электроретинография в клинике глазных болезней / А. М. Шамшинова [и др.] // Рус. офтальмол. журн. – 2001. – № 1. – С. 30-35.

7. Клиническая физиология зрения: Очерки / Под ред. А. М. Шамшиновой. – М.: Научно-медицинская фирма МБН, 2006. – 956 с.

8. Шамшинова, А. М. Функциональные методы исследования в офтальмологии / А. М. Шамшинова, В. В. Волков. – М.: Медицина, 1999. – 415 с.

9. Нейрофизиологические особенности сетчатки и возможности клинической электроретинографии / А. М. Шамшинова [и др.] // Вестн. офтальмологии. – 1996. – Т. 112, № 2. – С. 53-55.

10. Казарян, А. А. Осцилляторные потенциалы и ишемические процессы при глаукоме / А. А. Казарян, А. М. Шамшинова // Вестн. офтальмологии. – 2006. – № 4. – С. 28-30.

11. Шамшинова, А. М. Современная электроретинография / А. М. Шамшинова // Вестн. офтальмологии. – 2006. – Т. 122, № 1. – С. 47-51.

12. Бобр, Т. В. Электроретинография в диагностике диабетической ретинопатии на доклинической стадии / Т. В. Бобр, Л. В. Дравица // Рецепт, VII Съезд офтальмологов Республики Беларусь: сб. науч. ст. – 2007. – С. 94-100.

First signs of retina functional disorders among patients with diabetes mellitus by electroretinography data can be received in patients without manifestation of ophthalmologic signs of diabetic retinopathy. Oscillatory potentials detect first signs of ischemia of inner retina layers and can be used for early diagnostics of diabetic retinopathy. The beginning of evolution of diabetic retinopathy is asymmetric, i.e. not simultaneously on both eyes.

**Keywords:** *diabetic retinopathy, oscillatory potentials, electroretinography.*

*Поступила 15.04.09*