КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 665.71:616.15:613.63
© Г.Г. Бадамшина, А.Б. Бакиров, А.Э. Бакирова, Л.К. Каримова, Б.А Бакиров, Н.А. Бейгул, 2013

Г.Г. Бадамшина, А.Б. Бакиров, А.Э. Бакирова, Л.К. Каримова, Б.А. Бакиров, Н.А. Бейгул

ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У РАБОТНИКОВ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

ФБУН «Уфимский институт медицины труда и экологии человека», г. Уфа

Проведенный анализ показателей периферической крови у работников нефтехимического производства выявил изменения, которые могут свидетельствовать о снижении защитных сил организма, происходящем под влиянием химических веществ. Показано, что в начальный период воздействия вредных веществ в реакции организма на токсический раздражитель присутствуют как специфические, так и неспецифические компоненты. Установлено, что в зависимости от тропности, механизма действия и класса опасности вредных веществ в организме работников отмечаются разнонаправленные гематологические изменения.

Ключевые слова: гематологические показатели, химический фактор, нефтехимическое производство, бензол, оксиды олефинов.

G.G. Badamshina, A.B. Bakirov, A.E. Bakirova, L.K. Karimova, B.A. Bakirov, N.A. Beygul

CHARACTERISTICS OF CHANGES IN PERIPHERAL BLOOD INDICATORS IN PETROCHEMICAL WORKERS

We have conducted a hematologic examination of peripheral blood of petrochemical workers. Changes in white and red blood indicators that can confirm a decrease in protective powers of the body occurring under the impact of chemicals have been identified. Both specific and nonspecific components are shown to be present in the body reaction to a toxicant at the onset of impact of hazardous substances. It has been shown that diverse trends of hematologic changes are noted depending on the trop type, action mechanism and class of hazards in the body of workers.

Key words: hematologtic examination, chemical factor, petrochemical industry, benzene.

Известно, что высокопролиферативная, мультифункциональная и морфодинамическая кроветворная система чрезвычайно быстро реагирует на различные воздействия вредных производственных факторов [8]. В ответ на влияние факторов производства преимущественно в первые годы контакта с ними могут развиваться транзиторные изменения со стороны периферической крови, свидетельствующие об активации костно-мозгового ответа [1]. При продолжении контакта с химическими факторами у работников возникают специфические изменения в периферической крови [6]. Состав периферической крови во многом определяют функциональные и адаптационные резервы человека, истощение которых может стать предпосылками развития заболеваний, в том числе связанных с условиями труда [4,7]. Поиск ранних изменений в организме на этапах, когда только создаются условия для формирования патологии, является эффективным способом снижения заболеваний, связанных с условиями труда [1,3].

Цель – проанализировать изменения показателей периферической крови у работников современных нефтехимических производств, подвергающихся воздействию вредных веществ различного класса опасности.

Материал и методы

Проведен анализ гематологических показателей 235 работников нефтехимического производства (полиэфирных смол). Исследование крови включало определение содержания гемоглобина (n=235), количества эритроцитов (n=235), лейкоцитов (n=235), подсчет лейкоцитарной формулы (n=235), тромбоцитов (n=235), ретикулоцитов (n=235), определение скорости оседания эритроцитов (СОЭ) (n=235). Подсчет форменных элементов и СОЭ проводился с применением гематологического анализатора фирмы «Sysmax» (Япония) [2]. Обследованный контингент был представлен мужчинами по профессии «аппаратчик», средний возраст которых составил 37,4±1,3 года, средний стаж работы – 14,6±0,7 года. Основным вредным фактором рабочей среды в изученном производстве являлся химический, представленный вредными веществами 2-3-го классов опасности. Состав газовыделений в воздухе рабочей зоны зависел от этапа технологического процесса. На стадии получения стирола ведущую роль играли ароматические углеводороды (АУ), на стадии получения простых полиэфиров – оксиды олефинов (ОО). Перечисленные вещества обладают общетоксическим, раздражающим и канцерогенным действиями. Кроме того, бензол оказывает влияние на кровь и кроветворные органы.

Основной профессией в производстве является аппаратчик, в обязанности которого входит контроль за работой оборудования с

пультов управления из помещений операторных, обеспечение подготовки оборудования к ремонту, выполнение ряда газоопасных работ и др. При проведении газоопасных работ максимальные концентрации отдельных вредных веществ в воздухе рабочей зоны аппаратчиков достигали 10 ПДК. Среднесменные концентрации бензола в рабочей зоне аппаратчиков составили 9,89 мг/м^3 (ПДК 5 мг/м^3), этилбензола – 53,57 (ПДК 50 мг/м^3), стирола – 10,79 (ПДК 10 мг/м^3), оксидов олефинов – 1,36-1,85 (ПДК 1 мг/м^3) и соответствовали классу 3.1. С учетом максимально разовых концентраций и коэффициентов суммации вредных веществ однонаправленного действия условия труда аппаратчиков соответствуют классу 3.3 [5]. В зависимости от химического вещества, воздействующего на организм, аппаратчики (основная группа) были подразделены на две подгруппы: I – 149 аппаратчиков, подвергающихся воздействию АУ (бензол, этилбензол, стирол), II – 86 аппаратчиков, подвергающихся воздействию ОО (оксид этилена, оксид пропилена). В группу контроля включены 168 слесарей по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА), условия труда которых относились к допустимому классу (класс 2). Средний возраст слесарей КИПиА – 38,8±0,7 года при стаже работы 14,6±0,7 года. Группы были сопоставимы по возрасту и стажу работы.

Исследования работников включали стандартные клинические и лабораторные методы обследования. Для исключения причин анемического синдрома, возникающего на фоне кровотечений и дефицита железа, работникам производства были проведены осмотр хирургом и анализ сывороточного железа и ферритина; для исключения вторичного эритроцитоза проведены электрокардиография, фиброгастродуоденоскопия, ультразвуковые исследования брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза, ирригография, консультация проктолога. При изменении одного лабораторного показателя на величину, превышающую одну сигму, и нарушениях, выявленных у специалистов, гематологические исследования работнику не проводились.

Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Exel» с определением средних величин, показателя достоверности по Стьюденту (t) и уровня значимости (p). Стажевая детерминированность нарушений здоровья определена с помощью коэффициента корреляции (r).

Результаты и обсуждение

Анализ результатов гематологических исследований показал, что средние значения показателей содержания эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и СОЭ у работников основной группы определялись в пределах физиологических колебаний (табл. 1). Вместе с тем обнаружено достоверное увеличение уровня гемоглобина, гематокрита и средней концентрации гемоглобина в эритроците по сравнению с данными группы контроля ($p<0,05$).

Таблица 1

Гематологические показатели у работников нефтехимического производства (M±m)

Показатели	Основная группа	Группа контроля
Rbc, 10*12/л	4,9±0,1	4,4±0,6
Wbc, 10*9/л	6,1±0,1	6,5±0,7
Hb, г/л	144,5±0,5*	139,0±2,0
СОЭ, мм/ч	6,3±0,2	5,0±0,3
Hct,%	49,0±0,3*	38,0±0,9
МСН, пг	29,5±0,2	31,6±0,6
МСНС, г/л	294,9±2,3**	365,7±5,1
Показатели лейкоформулы		
Моноциты, %	4,8±0,3	4,0±0,7
Эозинофилы, %	2,9±0,5	2,4±0,5
Нейтрофилы, %	60,0±0,8	61,2±1,1
Лимфоциты, %	33,3±0,9	31,2±1,5

* Достоверность различий с группой контроля ($p<0,05$).

**Достоверность различий с группой контроля ($p<0,001$), Hb – гемоглобин, Rbc – эритроциты, Wbc – Лейкоциты, СОЭ – скорость оседания эритроцитов, Hct-гематокрит, МСН – среднее содержание гемоглобина в эритроците, МСНС – средняя концентрация гемоглобина в эритроците

При сравнении частоты отклонения гематологических показателей от нормы установлено, что у работников основной группы чаще ($p<0,05$), чем у работников группы контроля, были изменены показатели красной крови (см. рисунок). Эритроцитоз, увеличение гематокрита и количества гемоглобина были выявлены у 7,3%, 12,5% и 12,5% работников; эритропения и уменьшение количества гемоглобина и гематокрита – у 5,9%, 4,7% и 4,7% работников соответственно. Увеличение среднего содержания и средней концентрации гемоглобина в эритроците было выявлено у 4,3% и 4,7% работников, уменьшение среднего содержания и средней концентрации гемоглобина в эритроците – у 8,5% и 11,5% работников основной группы соответственно, в то время как у работников группы контроля данные нарушения установлены лишь в 1,2% случаев ($p<0,05$). Следует отметить, что у всех аппаратчиков были выявлены незрелые формы эритроцитов – ретикулоцитоз в пределах 1,3-1,8% у 6,0% обследованных (при норме 0,2-1,2%). Данные нарушения наряду с лейкопенией, выявленной у 9,7% работников, вероятно, могут характеризовать проявление неспецифической реакции организма в ответ на раздражение костного мозга вредными веще-

ствами воздуха рабочей зоны производственных помещений.

Анализ лейкоцитарной формулы показал, что у работников основной группы чаще выявлялся лимфоцитоз и эозинофилия по сравнению с данными группы контроля. Повышение уровня эозинофилов в пределах 5-13% было выявлено у 12% работников (при норме 1-5%), в то время как у работников группы контроля эозинофилия выявлялась в 4,8% случаев, лимфоцитоз – в 16,8%, что в 3,4 раза чаще, чем в группе контроля (p<0,001).

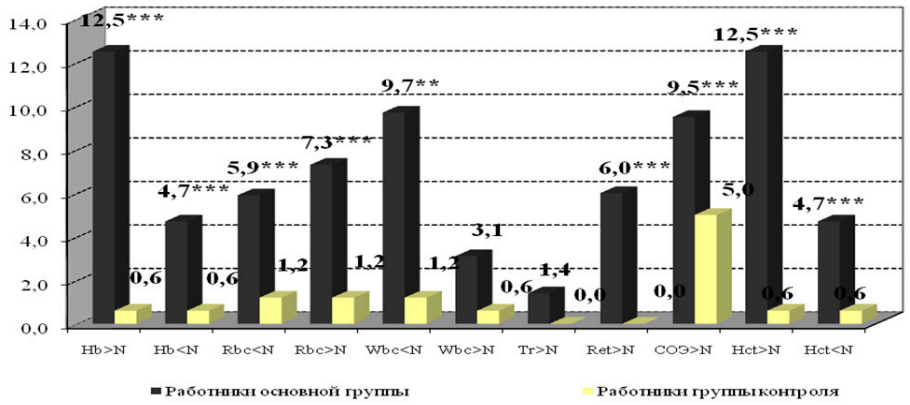

Рис. 1. Частота отклонений гематологических показателей у работников производства полиэфирных смол (%)
** Достоверность различий с группой контроля (p<0,01).
*** Достоверность различий с группой контроля (p<0,001), Hb – гемоглобин, Rbc – эритроциты, Wbc – лейкоциты, Tr-тромбоциты, Ret – ретикулоциты, СОЭ – скорость оседания эритроцитов, Hct-гематокрит.

На основании полученных данных у работников с различным стажем работы на производстве можно выделить несколько этапов в динамике гематологических показателей (табл. 2). Изменение картины крови в первые годы работы отражает проявление специфического действия присутствующих в воздухе рабочей зоны химических веществ. Так, у работников со стажем 0-5 лет, 6-10 лет чаще выявляются признаки анемии (снижение числа эритроцитов – у 10,6% и 9,7%, снижение уровня гемоглобина – у 6,8% и 12,2% работников соответственно). Выявленная отрицательная корреляционная связь анемического синдрома в виде эритропении (r = - 0,98) и снижения содержания гемоглобина (r = - 0,50) со стажем работы подтверждает вышеуказанное предположение. Анемия, развивающаяся у обследованных с малым стажем работы, может обуславливать снижение защитных сил у работников, что делает их более уязвимыми для развития различных хронических неинфекционных заболеваний. В дальнейшем с увеличением стажа у работников диагностируются повышенные уровни гемоглобина и эритроцитов, что может быть связано с напряжением функций организма, развивающимся в ответ на действие химического фактора в связи с гипоксией и мобилизацией компенсаторных механизмов. Отмечена прямая корреляционная зависимость эритроцитоза и повышенного уровня гемоглобина от стажа работы (r = 0,95 и r = 0,55 соответственно). Эозинофилия, выявленная у работников со стажем более 15 лет (9,8% случаев), вероятно, обусловлена воздействием вредных веществ, обладающих раздражающим действием. Повышение показателя регенераторной активности костного мозга отмечается чаще у работников со стажем 6-10 лет (ретикулоцитоз у 11,1±3,3%), в меньшей степени – у работников со стажем 0-5 лет, 11-15 лет и более 15 лет (3,1%, 7,5% и 7,2% случаев соответственно) вследствие раздражения костного мозга токсическими продуктами производства. Умеренный характер изменений гематологических показателей в зависимости от стажа можно характеризовать как компенсаторно-приспособительный, а различия в характере, степени выраженности и последовательности развития изменений – как особенности реакции у лиц с разным стажем в ответ на воздействие вредных факторов производства. В группе работников со стажем более 15 лет отклонения от нормы показателей эритроцитов и эозинофилов можно расценить как потенциальный фактор риска развития миелопролиферативных заболеваний (хронический миелолейкоз, истинная полицитемия, хронический мегакариоцитарный лейкоз, идиопатический миелофиброз).

Специфический характер воздействия веществ, присутствующих в воздухе рабочей зоны производства, подтверждается выявленными изменениями показателей общего анализа крови у работников (табл. 3). Так, у аппаратчиков I группы, подверженных воздействию ароматических углеводородов, наряду

с лейкопенией (9,8±2,5%) достоверно чаще выявлялись признаки анемии (снижение числа эритроцитов – у 6,5±2,0%, снижение уровня гемоглобина – у 5,6±1,9% работников), вероятно, связанные с нарушением гемопоэза вследствие депрессии кроветворения при влиянии бензола. У аппаратчиков II группы чаще диагностировались увеличение показателей красной крови, что может быть обусловлено активацией неспецифических реакций крови, а также эозинофилия, которая, вероятно, является результатом воздействия на работников веществ раздражающего действия (оксидов олефинов).

Таблица 2

Гематологические показатели у работников нефтехимического производства в зависимости от стажа работы (M±m)

Показатели	Отклонения от нормы	Стаж работы, лет			
		0-5	6-10	11-15	Более 15
Гемоглобин	>160г/л	0,0±0,0	13,3±4,6	5,9±2,9	10,8±1,6
	<110г/л	6,8±2,3	12,2±3,6	8,9±3,5	2,7±1,1
Эритроциты	<4*10*12/л	10,6±1,4	9,7±3,3	6,8±3,1	5,0±1,5
	>5*10*12/ л	0,0±0,0	1,4±1,4	16,9±4,6	32,8±3,2
Лейкоциты	<4*10*9/л	4,4±1,9	15,5±4,0	6,0±1,6	8,6±1,9
	>8*10*9/л	1,8±1,3	7,1±2,8	1,5±1,5	2,7±1,1
Эозинофилы	> 5%	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0	9,8±4,7
Сегментоядерные нейтрофилы	<45%	4,3±4,3	8,3±8,3	0,0±0,0	7,0±3,9
Лимфоциты	>40%	21,7±8,9	8,3±8,3	0,0±0,0	31,0±4,1
Моноциты	>9%	8,7±6,0	0,0±0,0	0,0±0,0	0,0±0,0
Тромбоциты	>320*10*6/л	0,0±0,0	8,3±8,3	0,0±0,0	0,0±0,0
Ретикулоциты	>1,2% /л	3,1±1,8	11,1±3,3	7,5±2,6	7,2±2,0
СОЭ	>10 мм/ч	2,6±1,5	1,2±1,2	0,0±0,0	9,8±4,7
Гематокрит	>100	0,0±0,0	13,3±4,6	5,9±2,9	10,8±1,6
	<80	6,8±2,3	12,2±3,6	8,9±3,5	2,7±1,1
Среднее содержание гемоглобина в эритроците	>34пг	1,5±1,5	5,3±3,0	3,7±2,6	5,3±3,0
	<27пг	2,9±2,1	7,0±3,4	9,3±4,0	16,1±5,0
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците	>370 г/л	1,5±1,5	5,3±3,0	3,7±2,6	7,1±3,5
	<300 г/л	4,4±2,5	8,8±3,8	11,1±4,3	23,2±5,7

Таблица 3

Частота отклонений гематологических показателей у работников производства полиэфирных смол (M±m)

Гематологические показатели	Отклонения показателей	Обследованные работники		
		группа I	группа II	группа контроля
Гемоглобин	>160г/л	3,6±2,0	8,0±3,8	0,6±0,6
	<110г/л	5,6±1,9*	2,0±1,9	0,6±0,6
Эритроциты	<4*10*12/л	6,5±2,0*	5,4±3,2	1,2±0,8
	>5*10*12/ л	4,8±1,8	10,8±4,4*	1,2±0,8
Лейкоциты	<4*10*9/л	9,8±2,5**	8,0±3,9	1,2±0,8
	>8*10*9/л	3,7±1,6	2,0±2,0	0,6±0,6
Эозинофилы	> 5%	11,8±2,7	15,1±3,9*	4,8±1,0
Сегментоядерные нейтрофилы	<45%	3,3±3,3	6,7±6,7	7,7±1,1
Лимфоциты	>40%	16,5±2,8*	14,0±3,8*	4,9±1,7
Моноциты	>9%	3,3±3,3	6,7±6,7	5,0±1,7
Тромбоциты	>320*10*6/ л	1,9±3,4	0,0±0,0	0,0±0,0
Ретикулоциты	>1,2% /л	6,0±2,0*	4,7±2,3*	0,0±0,0
СОЭ	>10 мм/ч	7,1±2,8	2,0±2,0	5,0±0,3
Гематокрит	>100	3,6±2,0	8,0±3,8	0,6±0,6
	<80	5,6±1,9*	2,0±1,9	0,6±0,6
Среднее содержание гемоглобина в эритроците	>34пг	4,0±1,6	4,7±2,3	1,2±0,8
	<27пг	8,1±2,2*	9,3±3,2*	1,2±0,8
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците	>370 г/л	4,7±1,7	4,7±2,3	1,2±0,8
	<300 г/л	10,7±2,5*	12,8±3,6*	1,2±0,8

* Достоверность различий с группой контроля (p<0,05). ** Достоверность различий с группой контроля (p<0,01).
*** Достоверность различий с группой контроля (p<0,001).

Выводы

У работников нефтехимического производства установлены изменения частоты отклонения гематологических показателей от нормы (у 12,5%). Выявленные нарушения, происходящие под влиянием вредных веществ нефтехимического производства (класс условий труда 3.3), могут свидетельствовать о снижении защитных сил организма работников.

Динамика частоты отклонения показателей общего анализа крови на протяжении всех лет работы отражает особенности развития реакции организма работников. Для первых лет работы характерно снижение числа эритроцитов и гемоглобина, в последующем наблюдается постепенная стабилизация, а затем умеренное и стойкое повышение показателей красной крови, что свидетельствует об адаптационном характере явления. Изменение

гематологических показателей у работников производства полиэфирных смол характеризует проявление неспецифической реакции организма в ответ на раздражение костного мозга химическими веществами и может являться предпосылкой для развития хронических неинфекционных заболеваний. Присутствие в воздухе рабочей зоны бензола наряду с неспецифическими реакциями крови обуславливает развитие у работников специфических гематологических изменений, что впоследствии может приводить к развитию профессиональных заболеваний крови.

Для расширенного изучения особенностей метаболических процессов и функциональной активности клеток периферической крови у работников необходимо изучение показателей миелопероксидазы, НСТ-теста, фагоцитоза.

Сведения об авторах статьи:

Бадамшина Гульнара Галимяновна – аспирант, врач клинико-диагностической лаборатории ФБУН «УфНИИ МТиЭЧ». Адрес: 450106, г. Уфа, ул. Степана Кувыкина, 94. Тел. 255-19-48. E-mail: gulyabakirova@yandex.ru.

Бакиров Ахат Бариевич – д.м.н., профессор, директор ФБУН «УфНИИ МТиЭЧ». Адрес: 450106, г. Уфа, ул. Степана Кувыкина, 94.

Бакирова Анна Эдуардовна – аспирант ФБУН «УфНИИ МТиЭЧ». Адрес: 450106, г. Уфа, ул. Степана Кувыкина, 94. Тел. 255-57-21. E-mail: anelica@mail.ru.

Каримова Лилия Казымовна – д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отдела гигиены и физиологии труда ФБУН «УфНИИ МТиЭЧ». Адрес: 450106, г. Уфа, ул. Степана Кувыкина, 94. Тел.: 255-57-21. E-mail: iao_karimova@rambler.ru.

Бакиров Булат Ахатович – к.м.н., доцент ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450000, г. Уфа, ул. Ленина, 3.

Бейгул Наталья Александровна – к.х.н., доцент, старший научный сотрудник отдела гигиены и физиологии труда ФБУН «УфНИИ МТиЭЧ». Адрес: 450106, г. Уфа, ул. Степана Кувыкина, 94. Тел. 255-57-21. E-mail: iao_karimova@rambler.ru.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зюбина, Л.Ю. Профессионально обусловленные гемопатии и профессиональные заболевания крови / Л.Ю. Зюбина, Л.А. Шпагина, Л.А.Паначева // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 11. – С. 15-20.
2. Клиническая лабораторная диагностика: справочник для врача / под ред. В.А. Яковлева. – СПб.: Гиппократ, 1997. – С.127-134.
3. Несмеянова, Н.Н. Доклиническая оценка резистентности организма при воздействии токсических веществ / Н.Н. Несмеянова, Л.М. Соседова // Клиническая лабораторная диагностика. – 2009. – № 2. – С. 16-19.
4. Показатели гемограммы у взрослого работающего населения / С. А. Волкова [и др.] // Гематология и трансфузиология. – 2008. – Т.53, №1. – С. 21-27.
5. Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда: руководство Р 2.2.2006-05 / под ред. Н.Ф. Измерова // Бюллетень нормативных и методических документов Госсанэпиднадзора. – 2005. – № 3(21). – С. 3-144.
6. Слепцова, А.И. Оценка показателей клинического анализа крови у работников нефтехимических производств / А.И. Слепцова, Г.В. Тимашева, А.Б. Бакиров // Бюллетень «Здоровье населения и среда обитания». – 2012. – №11. – С.12-14.
7. Тимашева, Г.В. Диагностическая значимость биохимических и гематологических изменений у работников нефтехимической промышленности / Г.В. Тимашева, О.В. Валеева //Медицина труда и промышленная экология. – 2009. – № 11. – С. 20-23.
8. Эсаулова, Т.А. Гематологический показатель интоксикации как маркер хронической интоксикации у работников астраханского газового комплекса / Т.А. Эсаулова // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 6. – С. 110-110.

УДК 617.736
© М.М. Бикбов, Р.Р. Файзрахманов, А.Л. Ярмухаметова, 2013

М.М. Бикбов, Р.Р. Файзрахманов, А.Л. Ярмухаметова

НОВЫЙ МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ СКРЫТОЙ ЭКРАНИРОВАННОЙ НЕОВАСКУЛЯРОЙ МЕМБРАНЫ

ГБУ «Уфимский НИИ глазных болезней», г. Уфа

В настоящее время широкое распространение получила антивазопролиферативная терапия. Также предприняты попытки хирургического лечения пациентов с влажной формой возрастной макулярной дегенерации (ВМД), заключающиеся в дренировании субретинальных полостей, удалении неоваскулярных мембран. Однако до сих пор нет однозначного мнения по поводу эффективности методов субмакулярной хирургии. Разработан новый способ терапии скрытой неоваскулярной мембраны, сопровождающейся отслойкой пигментного эпителия сетчатки. Проводилось дренирование субретинальной жидкости с одномоментным интравитреальным введением антивазоролиферативного препарата. Формирование скрытой неоваскулярной мембраны с высокой отслойкой пигментного эпителия сетчатки предполагает комплексный подход к проводимой терапии. Дренирование субретинальной жидкости с интраоперационным введением ранибизумаба при высокой отслойке пигментного эпителия позволяет улучшить остроту зрения и достигнуть анатомического прилегания слоев сетчатки в макуле. Комплексный хирургический подход стабилизирует процесс в более отдаленные послеоперационные сроки.

Ключевые слова: пигментный эпителий сетчатки, возрастная макулярная дегенерация.

M.M. Bikbov, R.R. Fayzrakhmanov, A.L. Yarmukhametova

A NEW METHOD OF TREATMENT OF LATENT SHIELDED NEOVASCULAR MEMBRANE

Currently an antivasoproliferative therapy is being widely used in medical practice. Attempts of surgical treatment of patients with the wet form of macular degeneration aimed at draining the subretinal cavities and removing neovascular membranes have