

Центры групп на оси канонической величины находятся в точках 0,68 (группа ранних преждевременных родов) и -0,46 (контрольная группа срочных родов). Значимость уравнивания канонической величины по критерию $\chi^2=73,05$, $p<0,0000001$. Расстояние D^2 Махаланобиса между группами ранних преждевременных родов и срочных родов составляет 1,43. Значимость $F=16,96$, $p<0,0000001$. Группы женщин с ранними преждевременными родами и женщины со своевременными родами различаются по мере Махаланобиса статистически значимо.

Чувствительность модели прогнозирования срока ранних преждевременных родов составила 68,9%, специфичность – 77,1%, безошибочность – 73,6%, ложноположительность – в 32%.

Таким образом, нами выявлены наиболее информативные показатели, которые могут рассматриваться в качестве ключевых факторов риска, описывающих различия между группами ранних преждевременных и срочных родов. А построенная на этих факторах риска каноническая величина может служить моделью прогнозирования риска ранних преждевременных родов.

Обратим внимание, что наиболее информативными оказались показатели, характеризующие особенности течения беременности (осложненное течение 2 и 3 триместра беременности, преэклампсия в 3 триместре беременности) и особенности акушерско-гинекологического анамнеза (нарушения оварийно-менструального цикла и преждевременные роды в анамнезе), имеющие глобальную патогенетическую направленность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гланц С. Медико-биологическая статистика / Пер. с англ. – М.: Практика, 1998. – 459 с.
2. Доказательная медицина: ежегодный международный справочник. Часть 4. – М.: Медиасфера, 2003. – С.1234-1249.
3. Клинические рекомендации. Акушерство и гинекология / Под ред. В.И. Кулакова. Вып. 2. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – С.35-71, 112-129.
4. Кулаков В.И., Серов В.Н., Сидельникова В.М. Преждевременные роды – тактика ведения с учетом срока гестации // Журнал акушерства и женских болезней. – 2002. – №2. – С.13-17.
5. Сидельникова В.М., Антонов А.Г. Преждевременные роды. Недоношенный ребенок. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 447 с.
6. Халафян А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. Учебник. 3-е изд. – М.: Бином-Пресс, 2008. – 512 с.
7. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с.
8. Шалина Р.И., Плеханова Е.Р. Комплексная терапия беременных с угрозой преждевременных родов // Вопросы ги-

Так, осложненное течение второго триместра беременности (истмико-цервикальная недостаточность, угрожающий поздний самопроизвольный выкидыш, ОРВИ) является ведущим фактором риска самопроизвольных ранних преждевременных родов в сроках 28-33 недели. Осложнения третьего триместра беременности, такие как обострение или декомпенсация экстрагенитальной патологии, преэклампсия, плацентарная недостаточность, в большинстве случаев приводят к индуцированным ранним преждевременным родам при возникновении показаний со стороны матери или плода к досрочному родоразрешению. Показатель нарушений оварийно-менструального цикла указывает на то, что гормональный дисбаланс, предшествующий наступлению беременности, у ряда пациенток приводит к гормональным изменениям при беременности, таким как увеличение соотношения эстриол/прогестерон, снижение уровня прогестерона, увеличение уровня кортизола и ДЭАС в плазме женщин. Эти гормональные изменения в большинстве случаев приводят к активации сократительной деятельности миометрия и развитию родовой деятельности в сроках 28-33 недели гестации. Преждевременные роды в анамнезе характеризуют закономерность: патологический процесс, послуживший причиной предыдущих преждевременных родов, при отсутствии медикаментозной коррекции может повторно привести к ранним преждевременным родам.

Таким образом, построенная модель указывает на наиболее существенные факторы риска и позволяет с клинической эффективностью 68,9 % прогнозировать ранние преждевременные роды.

некологии, акушерства и перинатологии. – 2007. – Т. 6. №1. – С.33-40.

9. Шабалов Н.П. Неонатология: учебное пособие: в 2 т. – Т. 1. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 608 с.

10. American College of Obstetricians and Gynecologists. Assessment of risk factors for preterm birth / ACOG Practice Bulletin N31, American college of Obstetricians and Gynecologists, Washington DC 2001.

11. He Shang-bin. Клиническое изучение факторов преждевременных родов и факторов их предотвращения / Zhongguo xiandai yixue zazhiChina // J. Mod. Med. – China J. Mod. Med. – 2006. – Vol. 16. №7. – P.1096-1098.

12. Hileman B. Causes of premature births probed // Chem. and Eng. News. – 2001. – Vol. 79. №48. – P.21-22.

13. Lamont R.F. Looking to the future: Rep. [I International Preterm Labour Congress, Montreux, June, 2002] // BJOG: Int. J. Obstet. and Gynaecol. – 2003. – Vol. 110. – P.131-135.

14. Lumley J. Defining the problem: The epidemiology of preterm birth: Rep. [I International Preterm Labour Congress, Montreux, June, 2002] // BJOG: Int. J. Obstet. and Gynaecol. – 2003. – Vol. 110. – P.3-7.

Информация об авторах: 664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, 1, факс (3952) 407910; e-mail: doc_protopopova@mail.ru, ilvp@sbamsr.irk.ru; shaposhnikova_ma@mail.ru;

Протопопова Наталья Владимировна – заведующая кафедрой, д.м.н., профессор;

Ильин Владимир Петрович – заведующий лабораторией, д.б.н., профессор;

Шапошникова Марина Александровна – аспирант

© ЛАНДЫШЕВ Ю.С., КУЛАКОВСКАЯ, О.В. – 2010

ПРИМЕНЕНИЕ 23-ВАЛЕНТНОЙ ПОЛИСАХАРИДНОЙ ПНЕВМОКОККОВОЙ ВАКЦИНЫ «ПНЕВМО-23» У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ

Ю.С. Ландышев, О.В. Кулаковская

(Амурская государственная медицинская академия, ректор – д.м.н., проф. В.А. Доровских, кафедра госпитальной терапии, зав. – д.м.н., проф. Ю.С. Ландышев)

Резюме. В статье представлены результаты применения вакцины «Пневмо-23» у больных с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) различной степени тяжести. В течение 12 месяцев были повторно обследованы 98 больных основной и 20 контрольной группы. Эффективность вакцинации оценивалась по частоте, длительности и тяжести обострений ХОБЛ, выраженности клинических симптомов, данным физикального обследования, функции внешнего дыхания, качеству жизни. Частота обострений у привитых больных с ХОБЛ снизилась в 2,6 раз,

длительность обострений – в 1,5. Среди привитых больных с легким и среднетяжелым ХОБЛ 64,4% не имели обострений за время наблюдения, тогда как в группе контроля таких больных не было. После вакцинации улучшились показатели ОФВ₁ и качества жизни больных ХОБЛ. Полученные результаты позволяют рекомендовать широкое внедрение пневмококковой вакцинации в комплексную терапию больных с ХОБЛ.

Ключевые слова: «Пневмо-23», хроническая обструктивная болезнь легких, пневмококковая инфекция, вакцинация.

APPLICATION OF PNEUMO-23 VACCINE IN PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE

U.S. Landishev, O.V. Kulakovskaya
(Amur State Medical Academy)

Summary. The article contains results of use of Pneumo-23 vaccine in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) working at a large factory. One year after vaccination a second examination was carried out in 118 persons (98 patients of the basic group and 20 of the control group). The efficacy of the vaccination was assessed by the rate, length and severity of exacerbations of chronic respiratory diseases, as well as by of clinical symptoms, results of physical examination, lung function parameters, and quality of life. After immunization the exacerbation rate in the vaccinated patients with COPD decreased by 2,6 times, the duration of exacerbation – by 1,5. Of vaccinated patients with COPD 64,4% did not experience any exacerbations during the follow-up period compared to 0 % in the control group. Exponents of FEV₁ and quality of life in the vaccinated patients with COPD were improved. The received results allow us to recommend for wide implementation the pneumococcal vaccination in complex therapy of patients with COPD.

Key words: Pneumo-23 vaccine, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), pneumococcal infection, vaccination.

В последние годы неуклонно растет число больных с неспецифическими легочными заболеваниями, среди которых хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) занимает одно из первых мест, приобретая все большую медицинскую и социальную значимость в связи с прогрессирующим снижением бронхиальной проходимости, ухудшением качества жизни и потерей трудоспособности [5].

В настоящее время доказана роль инфекции бронхиального дерева в качестве ведущей причины обострений и прогрессирования ХОБЛ. Согласно эпидемиологическим данным, больные в течение года переносят от 1 до 4 обострений заболевания, что служит основной причиной обращений за медицинской помощью, госпитализаций, инвалидизаций и летальных исходов [1].

Ключевое место в развитии инфекционных обострений ХОБЛ занимают бактериальные возбудители, которые, согласно результатам многочисленных исследований, выделяются из мокроты и бронхиального секрета в 40-50% [1,7].

Доминирующими микроорганизмами и наиболее вероятной причиной инфекционных обострений являются *Streptococcus pneumoniae* и различные виды *Haemophilus*, удельный вес которых, по данным разных исследований, составляет 26-47% [2,7]. Полученные в последнее время данные не только верифицируют бронхолегочную инфекцию при обострении ХОБЛ, но и свидетельствуют о взаимосвязи тяжести обострения заболевания и характера выделенной микробной флоры. Так, среди больных с обострением ХОБЛ и показателями объема форсированного выдоха за 1-ю сек. (ОФВ₁) более 50% ^{долж.} этиологическим фактором инфекционного обострения оказались *Streptococcus pneumoniae* и *Streptococcus aureus* (46,7%). По мере ухудшения бронхиальной проходимости (ОФВ₁ от 35 до 50% ^{долж.}) удельный вес *Streptococcus pneumoniae* и *Streptococcus aureus* составлял 26,7%, а при ОФВ₁ ниже 35% ^{долж.} он уменьшался до 23,1% [1]. У больных с тяжелой степенью ХОБЛ доказана этиологическая связь обострений с грамотрицательными микроорганизмами, такими как *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonas spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* [8].

С 1987 г. в противоэпидемической практике ряда развитых стран, а в настоящее время более чем в 80 странах мира в качестве профилактики пневмококковой инфекции в группах риска применяется полисахаридная пневмококковая вакцина «Пневмо-23» [2,6]. Она содержит очищенные капсульные полисахариды *S. pneumoniae* 23 серотипов, наиболее часто вызывающих тяжелые формы пневмококковой инфекции. После вакцинации формируются специфические IgM и IgG. Специфические Ig M определяются на 5-8-й день после

вакцинации, но уже через несколько месяцев не определяются, пик IgG достигается только к 70-100-му дню, но они сохраняются около пяти лет и медленно снижаются, возвращаясь к уровню до иммунизации [3].

Эффективность вакцинации против пневмококковой инфекции доказана многолетним мировым опытом. Изучению данной проблемы были посвящены многочисленные международные и российские исследования. По зарубежным данным, не вызывает сомнений (степень доказательности А) высокая эпидемиологическая и клиническая эффективность «Пневмо-23» у лиц с хроническими бронхолегочными заболеваниями [7]. Применение пневмококковой вакцины для предупреждения инфекционных обострений ХОБЛ вошло в стандарты Американского торакального общества [6].

По данным российских авторов, после вакцинации у взрослых существенно, в 2-3 раза, снижается заболеваемость пневмониями, острыми бронхитами, средними отитами и синуситами [3]. Вместе с тем остается практически неизученным влияние вакцинации на частоту и тяжесть обострений ХОБЛ.

Целью нашего исследования явилось изучение эффективности применения вакцины «Пневмо-23» у больных с ХОБЛ.

Материалы и методы

В соответствии с целью исследования и для реализации поставленных задач была произведена вакцинация «Пневмо-23» 98 больных с ХОБЛ различной степени тяжести и формы заболевания. Диагноз был подтвержден данными анамнеза, клинической картины, функциональными и рентгенологическими методами исследования.

Критериями включения в исследование были: возраст более 40 лет; кашель, который клинически определялся как хронический продуктивный и длился не менее 3 месяцев в течение 2-х последних лет; продукция мокроты и/или одышка, не связанная с другими заболеваниями; анамнестические указания на наличие факторов риска (индекс курящего > 10 пачка/лет); показатели спирометрии, подтверждающие наличие ХОБЛ (ОФВ₁ > 30 и < 70% от должного; отношение ОФВ₁ к ФЖЕЛ < 0,7; прирост ОФВ₁ после пробы с бронхолитиком < 12% и < 200 мл).

В исследование не включались больные с типичными приступами удушья в анамнезе; атопией, подтвержденной кожными тестами; с тяжелой сопутствующей патологией; больные, у которых в течение 4-х недель, предшествующих обследованию, имела место любая респираторная инфекция, обострение ХОБЛ или сопут-

ствующих заболеваний.

Среди больных, включенных в исследование, преобладали мужчины (86), число женщин составило 32. В соответствии с задачами исследования все больные ХОБЛ были разделены на две группы: 1-ю группу, основную, составили 98 больных, которым помимо стандартной терапии проводилась вакцинация Пневмо-23. Средний возраст больных составил $58,5 \pm 2,7$ лет, длительность заболевания в среднем $11,9 \pm 3,2$ года. Группу сравнения составили 20 больных с ХОБЛ, которым не проводилась вакцинация. Средний возраст больных в группе сравнения $57,9 \pm 2,5$, средняя длительность заболевания $10,3 \pm 1,6$. Больные обеих групп сопоставимы по основным клинико-анамнестическим показателям.

Ведущим клиническим симптомом у 96% больных были кашель с отделением слизисто-гнойной (33,3%) и слизистой мокроты (57,1%), одышка экспираторного характера.

В соответствии с поставленными в работе задачами были использованы следующие методы исследования: клинический анализ крови, общий анализ мочи, биохимический анализ крови, флюорография грудной клетки, эхокардиография (ЭхоКГ) при наличии признаков легочной гипертензии. Исследование функции внешнего дыхания проводилось методом спирографии до и после стандартной пробы с симпатометиком (ингаляция 200 мкг фенотерола). У всех исследуемых больных было выявлено нарушение бронхиальной проходимости. Важнейший индикатор обструкции дыхательных путей ОФВ₁/ЖЕЛ у всех был менее 70,0%, а среднее значение ОФВ₁ составило ($59,8 \pm 3,4\%$) от должного. Всем больным проведено микроскопическое и культуральное исследование мокроты, подсчет индекса курильщика, проведение теста Фагерстрема для уточнения степени табачной зависимости.

Исследование выполнялось исходно и через 12 месяцев после вакцинации.

Полученные данные обрабатывались статистически с использованием пакета программ Statistica 6,0. Расчет объема выборки проведен в соответствии с номограммой Альтмана и формулой Лера при статистической мощности 0,8. Статистическое сравнение средних значений между двумя параллельными группами проводилось с помощью двустороннего критерия Стьюдента (для нормального распределения признаков). В случае относительно небольшого объема выборки использовался его непараметрический аналог – критерий Манну-Уитни. Для определения различий между средними значениями сравниваемых параметров принимались во внимание уровни значимости ($p < 0,05$) [4].

Результаты и обсуждение

Через 1 год были проанализированы частота и выраженность клинических симптомов у привитых и непривитых больных, данные цитологического исследования мокроты, изменение функции внешнего дыхания, динамика качества жизни.

При оценке частоты клинических симптомов у привитых и непривитых больных с ХОБЛ было отмечено, что привитые больные статистически значимо реже отмечали непостоянный и постоянный кашель (85,4% и 23,7% против 89,2% и 78,6%), отделение гнойной мокроты по сравнению с группой контроля отмечалось реже (у 12,1% против 63,3%, $p < 0,05$). Одышка в группе привитых также диагностировалась реже, хотя у больных с тяжелым течением ХОБЛ разница не была статистически значимой. Установлено значительное снижение количества обострений ХОБЛ по сравнению с непривитыми больными (в 1,8 раз до показателя 1,3 на одного при-

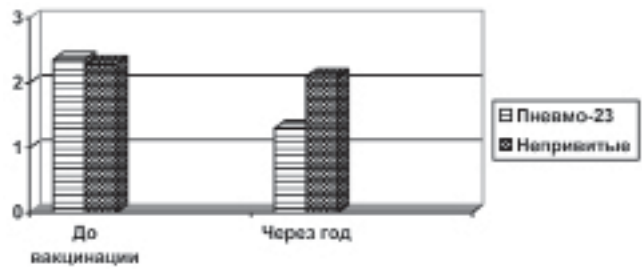


Рис. 1. Частота обострений у больных после вакцинации в сравнении с непривитыми больными.

витого) (рис. 1). В основной группе обострения отсутствовали у 61,3% больных, тогда как в группе контроля больных без обострений не было.

Длительность одного обострения у получивших «Пневмо-23» через год снизилась в 1,49 раз и составила 9,43 дня на одного больного, в группе контроля практически не изменилась (рис. 2).

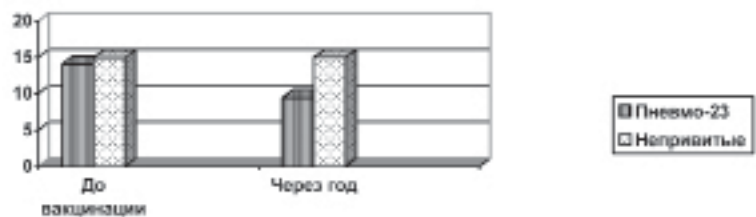


Рис. 2. Длительность обострений у больных с ХОБЛ после вакцинации в сравнении с непривитыми больными.

Важно подчеркнуть, что у больных легкого и среднего ХОБЛ наблюдалось значимое снижение частоты и длительности обострений ($3,0 \pm 0,3$ до $2,0 \pm 0,4$), а также количество ингаляций короткодействующего бронхолитика значимо снизилось ($5,9 \pm 0,2$ до $3,3 \pm 0,1$). При тяжелом течении заболевания обострения практически не отличались по частоте и продолжительности после вакцинации, что, возможно, обусловлено снижением доли пневмококка в общем микробном спектре.

Подобная закономерность отмечалась и при оценке изменения функции внешнего дыхания. В отличие от контрольной группы, у больных легкой и средней степени тяжести, получивших «Пневмо-23», к шестому месяцу показатель ОФВ₁ значимо повысился (от 71,23% и 57,1% от должной величины соответственно до 78,9% и 66,1%, $p < 0,05$). Среди больных с тяжелым течением показатели ФВД изменялись незначимо.

Положительная динамика клинической картины и показатели ФВД коррелировали с данными цитологического исследования мокроты. Через 12 месяцев после вакцинации «Пневмо-23» отмечено заметное снижение выраженности местного воспаления, что проявлялось в снижении количества нейтрофилов мокроты ($12,3\%$ до $9,7\%$ соответственно). Уменьшение числа макрофагов в мокроте больных (16% до 13%) также свидетельствовало об уменьшении воспаления слизистой бронхов.

Таким образом, результаты, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о высоком профилактическом и терапевтическом эффекте вакцинации у больных ХОБЛ, который выражается в снижении частоты обострений в 1,8 раз, длительности обострений в 1,5 раза, отсутствии обострений в течение 1-го года у 61,3%. Применение пневмококковой вакцины способствовало активации клеточного и гуморального звеньев иммунитета, что приводило к уменьшению выраженности местного воспаления, улучшению показателей ФВД, повышению толерантности к физической нагрузке. Включение вакцины «Пневмо-23» в комплексную терапию больных с ХОБЛ позволяет снизить медикаментозную нагрузку и оптимизировать схему терапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеев С.Н. Обострения ХОБЛ: Значение инфекционного фактора и антибактериальная терапия // Русский медицинский журнал. – 2003. – №11. – С.1205-1210.
2. Бельгийский консенсус по пневмококковой вакцине // Acta Clinica Belgica. – 2006. – С.51-55.
3. Игнатова Г.Л., Федосова Н.С., Степанищева Л.А. Профилактическое и терапевтическое использование пневмококковой вакцины у работающих на промышленном предприятии пациентов с хроническими бронхолегочными заболеваниями // Пульмонология. – 2007. – №3. – С.81-86.
4. Майборода А.А., Калягин А.Н., Зобнин Ю.В., Щербатых А.В. Современные подходы к подготовке оригинальной статьи в журнал медико-биологической направленности в свете концепции «доказательной медицины» // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2008. – Т. 76. №1. – С.5-8.
5. Рыжов А.А., Костинов М.П., Магаршак О.О. Применение вакцин против пневмококковой и гемофильной типа b инфекций у лиц с хронической патологией // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2004. – №6. – С.24-27.
6. Ansaldi F, Turello V, Lai P, et al. Effectiveness of a 23-valent polysaccharide vaccine in preventing pneumonia and non-invasive pneumococcal infection in elderly people: a large-scale retrospective cohort study // J. Int. Med. Res. – 2005. – Vol. 33. №5. – P.490-500.
7. Centers for Disease Control. Pneumococcal polysaccharide vaccine: recommendations of the Immunization // Practices Advisory Committee (ACIP) // Morb. Mortal Wkly Ren. – 2009. – Vol. 38. – P.64-68, 73-76.
8. Hoffman J, Cetron M.S., Farley M.M., et al. The prevalence of drug-resistant Streptococcus pneumoniae in the Atlanta // N. Engl. J. Med. – 1995. – Vol. 333. – P.481-486.

Информация об авторах: 675000, Амурская область, Благовещенск, ул. Горького, 95, АГМА, кафедра госпитальной терапии, e-mail: exotericos@mail.ru, Ландышев Юрий Сергеевич – заслуженный деятель науки и заслуженный врач РФ, заведующий кафедрой, д.м.н., профессор; Кулаковская Ольга Владимировна – аспирант

© БАРЫШНИКОВ Е.С., ЛАЛЕТИН В.Г., ЩЕРБАЧЕНКО Л.А., БЕЛОНОГОВ А.В., БОРИСОВ В.С., ЭЙНЕ Ю.Т., КРАСНОВ П.А. – 2010

ТЕРМОСТИМУЛИРОВАННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИ АКТИВНЫХ КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ

Е.С. Барышников¹, В.Г. Лалетин¹, Л.А. Щербаченко³, А.В. Белоногов², В.С. Борисов³, Ю.Т. Эйне³, П.А. Краснов³
(¹Иркутский государственный медицинский университет, ректор – д.м.н., проф. И.В. Малов, кафедра госпитальной хирургии с курсом онкологии, зав. – д.м.н., проф., член-корр. РАМН Е.Г. Григорьев;
²Иркутский государственный институт усовершенствования врачей, ректор – д.м.н., проф. В.В. Шпрах, кафедра хирургии, зав. – д.м.н., проф. Л.К. Куликов; ³Иркутский государственный университет, ректор – д.х.н., проф. А.И. Смирнов, кафедра общей физики, зав. – д.т.н. проф. Л.А. Щербаченко)

Резюме. Установлено, что электретные свойства крови человека являются следствием электрической активности как жидкой фазы (плазмы, цитоплазмы), так и твердой компоненты (клеточные мембраны) данной коллоидной системы. Обнаружены низкотемпературные токовые максимумы, динамика которых одинакова для всех групп крови, и серия высокотемпературных пиков, отражающих индивидуальные свойства изучаемого биоэлектрета. Введены параметры, наиболее полно характеризующие физические свойства крови человека, которые позволяют обнаружить нарушение нормального функционирования рассматриваемого биоэлектрета. Предложена расчетно-теоретическая модель, позволяющая наиболее полно изучать взаимодействие электрически активных компонент коллоидных систем.

Ключевые слова: кровь человека, клеточная мембрана, биоэлектрет, ионный транспорт.

THERMALLY STIMULATED SPECTROSCOPY AS A METHOD OF STUDYING THE STRUCTURE OF ELECTRICALLY ACTIVE COLLOID SYSTEMS

E.S. Baryshnikov¹, V.G. Laletin¹, L.A. Shcherbachenko³, A.V. Belonogov², V.S. Borisov³, Yu.T. Eine³, P.A. Krasnov³
(¹Irkutsk State Medical University, ²Irkutsk State Postgraduate Medical Training Institute, ³Irkutsk State University)

Summary. It has been established that the electret effect in human blood is provided by the electrical activity of either liquid phase (plasma and cytoplasm) or the solid component (cell membranes) of the present colloid system. We found low-temperature current maximums whose dynamics is the same for all groups of blood and a number of high-temperature maximums which depend on individual properties of the bioelectret. System of parameters which characterize physical properties of human blood is defined. Parameters obtained in the paper make it possible to reveal the failure of normal functioning of the biological system. Theoretical model of the interface interaction of electrically active components of colloid systems has been presented.

Key words: human blood, cell membrane, bioelectret, ion transport.

Одной из современных проблем физики конденсированного состояния является установление связи между структурой неоднородных систем и их физическими свойствами. В большой степени это касается крови человека, которая с физической точки зрения является коллоидной системой, состоящей из жидкой фазы (плазмы, цитоплазмы) и взвешенных в ней форменных элементов: эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, белков, аминокислот, жиров, углеводов, ионов и органических заряженных комплексов. Особенность данного коллоидного раствора состоит в том, что поверхность твердой фазы (клеточные мембраны) является электрически активной, а жидкая компонента представляет собой полярную жидкость. Электрическое взаимодействие этих компонент на границе их контакта приводит к возник-

новению в изучаемой системе градиентов потенциала внутренних полей, интенсивному накоплению свободного межфазного заряда и, как следствие, проявлению электретного эффекта в крови человека. Одним из наиболее чувствительных методов изучения электретных свойств, в том числе и коллоидных систем, является метод термостимулированной спектроскопии. Наличие градиентов потенциала внутреннего электрического поля и каналов ионной проводимости способствует возникновению направленного движения как свободных зарядов, находящихся в плазме, так и зарядов, термически освобожденных из потенциальных ловушек твердой фазы и являющихся составной частью структуры крови человека. Исследование динамики процесса реализации термостимулированных токов, образован-