

средней скоростью ацетилирования. В частности, в подгруппах 1А и 1Б доля «средних», «медленных» и «быстрых» ацетиляторов составила 48, 42 и 10%, а в подгруппах 2А и 2Б — соответственно 33, 31 и 36%. Средний уровень выделения продуктов метаболизма изониазида с мочой статистически значимо отличался от контроля в подгруппах 2А и 2Б. Общая сумма выведенных соединений (неметаболизированный + ацетилированный изониазид) у представителей подгрупп 2А и 2Б с быстрым ацетилированием составила $38,3 \pm 4,2\%$ при норме $63,1 \pm 5,8\%$ ($p < 0,001$), со средним ацетилированием — $41,5 \pm 3,6\%$ при норме $52,4 \pm 4,4\%$ ($p < 0,05$). Изменения касались в основном уменьшения содержания ацетилированного изониазида, в то время как выделение не изменённого препарата было практически одинаковым во всех группах.

ВЫВОДЫ

1. Патогностические критерии в отношении воздействия химических загрязнителей — показатели хемиллюминесценции плазмы крови, смешанной слюны и мочи.

2. К высокоинформативным параметрам начальной стадии воздействия химических загрязнителей относятся процессы нарушения свободнорадикального окисления с регистрацией хемиллюминесценции плазмы крови, смешанной слюны и мочи.

3. К высокоинформативным показателям выраженной стадии воздействия химических загрязнителей относятся стойкие изменения состояния адениловой и монооксигеназной систем, ферментного спектра и дисбаланс ионов крови.

4. Исследования систем свободнорадикального и микросомального окисления, антиоксидантной системы, энергетического и электролитного обмена представляются целесообразными в прогностическом смысле для количественной оценки активности окислительных процессов в организме

и выявления группы повышенного риска при профессиональном отборе на работу, связанную с воздействием токсичных веществ, а также при выборе индивидуальной тактики профилактики и лечебной коррекции окислительных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арчаков А.И. Микросомальное окисление. — М.: Наука, 1975. — 327 с.
2. Лабораторные методы исследования в клинике / Под ред. В.В. Меньшикова. — М., 1987. — 386 с.
3. Atkinson D.E. The energy charge of the adenylate pool as a regulatory parameter. Interaction with feedback modifiers // *Biochem. J.* — 1968. — Vol. 11. — P. 4030-4034.
4. Aebi H. Catalase methods of enzymatic analysis. — New York: Academic Press, 1974. — 495 p.
5. Bellomo G., Thor H., Orenius S. Modulation of cellular glutathione and protein thiol status during quinine metabolism // *Methods in Enzymol.* — 1990. — Vol. 186. — P. 627-635.
6. Ellman G.L. Tissue sulfhydryl groups // *Arch. Biochem. Biophys.* — 1959. — Vol. 82, N 1. — P. 70-71.
7. Fried K. Enzymatik and nonenzymatik assay of superoxidedismutase // *Biochem. J.* — 1975. — Vol. 50, N 4. — P. 660-675.
8. Goldberg D.M., Spooner R.J. Glutathionereductase // *Methods in Enzymol.* — 1983. — Vol. 3. — P. 258-265.
9. Glock G., McLean P. Further studies on the properties and assay of glucose-6-phosphatdehydrogenase and 6-phosphogluconatedehydrogenase of rate liver // *Biochem. J.* — 1953. — Vol. 55, N 3. — P. 400-408.
10. Habig W.H., Pabst M.J., Jacoby W.B. Glutathione-S-transferases. The first enzymes slep mercapturic acid formation // *J. Biol. Chem.* — 1974. — Vol. 249. — P. 7130-7139.
11. Niki E. α -Tocopherol (Handboor of antioxidant) / Eds. E. Cadenas, L. Packer. — NY.: Marcel Dekker, Inc., 1996. — P. 3-25.
12. Paglia D.E., Valentine W.N. Stadius in the quantitative and qualitative characterization of erythrocyte glutathioneperoxidase // *J. Clin. Lab. Med.* — 1967. — Vol. 70. — P. 158-169.
13. Whittam B., Ager M. Vectorial aspects of adenosinetriphosphatase activity in erythrocyte membranes // *J. Biochem.* — 1964. — Vol. 93, N 2. — P. 337-340.

УДК 612.085.2: 615.036.8: 615.065: 615.074: 616.314-77-74

HO06

БИОТЕСТИРОВАНИЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ *IN VITRO*

Эдуард Максимович Гильмияров, Ксения Игоревна Колесова,
Виктория Марковна Радомская, Александр Витальевич Бабичев*

Самарский государственный медицинский университет

Реферат

Цель. Выяснение специфики влияния адгезивной системы («Single Bond Universal») и нанокмозитов («Filtek Ultimate», «Filtek Bulk Fill») на состав и физико-химические параметры ротовой жидкости с целью обоснования их безопасности для пациентов при использовании в стоматологической практике.

Методы. Поставлены серии экспериментов *in vitro*, которые заключались в инкубации 25 мг стоматологических препаратов после светополимеризации в течение 5 и 20 с с 3 мл ротовой жидкости 23 стоматологически и соматически здоровых людей 18-25 лет. Проведено исследование водородного показателя (рН), окислительно-восстановительного потенциала, структурированности, абсорбционных спектров ротовой жидкости, определение мембранотоксичности.

Результаты. Адгезивная система вызывала смещение рН до $6,02 \pm 0,21$, изменение баланса окисленных и восста-

новленных соединений со сдвигом редокс-потенциала, не влияя при этом на структурированность ротовой жидкости. Наноконкомпозиты «Filtek Ultimate» и «Filtek Bulk Fill» не изменяли кислотно-основное равновесие (рН стабилен в зоне контрольных величин), резко снижали величину редокс-потенциала, более значительно в этом плане себя проявил «Filtek Ultimate» (в 3,6 раза ниже показателя в контроле), при этом он способствовал повышению структурированности ротовой жидкости на 22,7% ($p < 0,01$). Адгезив и наноконкомпозиты в разной степени вызвали поступление в ротовую жидкость материала из ядросодержащих клеток (нуклеотидов, нуклеозидов, азотистых оснований пуринового ряда и продуктов их катаболизма) при снижении содержания вплоть до исчезновения пиримидиновых азотистых оснований тимина, цитозина, их производных, о чём свидетельствуют абсорбционные характеристики ротовой жидкости после инкубации с ними. Установлено, что адгезивная система «Single Bond Universal», наноконкомпозиты «Filtek Ultimate» и «Filtek Bulk Fill» в условиях *in vitro* изменяют физико-химические параметры ротовой жидкости, оказывают мембрано-повреждающее действие на эритроциты.

Вывод. Биотестирование указанных стоматологических материалов показало, что они не являются полностью биологически инертными.

Ключевые слова: стоматологические адгезивы, наноконкомпозиты, ротовая жидкость.

STOMATOLOGIC MATERIALS BIOTESTING IN VITRO E.M. Gilmiyarov, K.I. Kolesova, B.M. Radomskaya, A.V. Babichev. Samara State Medical University, Samara, Russia. **Aim.** To clarify the specific influence of an adhesive system («Single Bond Universal») on contents, physical and chemical parameters of oral liquid to confirm its safety for use in common dental practice. **Methods.** A series of *in vitro* experiments of 5 and 20 seconds of 3 ml oral liquid photopolymerization of 23 dentally and generally healthy subjects aged 18–25 years were performed. Salivary acidity (pH), redox potential, structure, absorption specters, membrane toxicity parameters were assessed. **Results.** An adhesive system shifted the pH to 6.02 ± 0.21 , changed the balance of oxidized and reduced substances with redox potential shift without influencing on salivary structuring. «Filtek Ultimate» and «Filtek Bulk Fill» nanocomposites did not altered the acid-base balance, pH was stable and within the control ranges, redox potential was significantly reduced, mainly by «Filtek Ultimate» (3.6 times lower compared to control parameters), it has also increased the oral liquid structuring by 22,7%. Adhesive and nanocomposites had different effect on the contents of nucleated cells materials (nucleotides, nucleosides, purine catabolites) in oral fluid, decreasing the contents of thymine, cytosine nucleotides and their derivatives, confirmed by absorption characteristics of oral fluid after the incubation. It was found that «Single Bond Universal» adhesive system, «Filtek Ultimate» and «Filtek Bulk Fill» nanocomposites also change the physical and chemical parameters of oral liquid and have a membrane-toxic effect on red blood cells. **Conclusion.** Biotesting of specified stomatologic materials showed that they are not completely bioinert. **Keywords:** stomatologic adhesives, nanocomposites, oral liquid.

Интенсивное развитие терапевтической и ортопедической стоматологии органично связано с разработкой и применением стоматологических материалов, обладающих комплексом улучшенных и новых свойств. Полимеры, сплавы металлов, новые нанополимеры и наноконкомпозитные материалы для заполнения корневых каналов, пломбирования дефектов при кариесе, фиссурах широко используют в реставрационной стоматологии, и область их применения с каждым годом расширяется [4, 7, 10]. В связи с этим внимание специалистов привлекает проблема биосовместимости, возможного отрицательного воздействия стоматологических материалов на ткани и органы полости рта, организм в целом [1, 2, 8].

Целью настоящего исследования было выяснение специфики влияния адгезивной системы «Single Bond Universal» и наноконкомпозитов «Filtek Ultimate» и «Filtek Bulk Fill» на состав и физико-химические параметры ротовой жидкости для обоснования их безопасности для пациентов при использовании в стоматологической практике.

Для оценки биологической инертности адгезива и композитов нами были поставлены серии экспериментов *in vitro*, которые заключались в инкубации 25 мг стоматологических препаратов после светополимеризации в течение 5 и 20 с с 3 мл ротовой жидкости 23 стоматологически и соматически здоровых людей 18–25 лет. Ротовую жидкость для исследования в мерные пробирки в количестве 5 мл получали естественным путём без стимуляции через полчаса после полоскания полости рта кипячёной водой в утренние часы натощак. Определение водородного показателя

(рН) и окислительно-восстановительного потенциала (мВ) проводили на рН-метре МР 220 фирмы «Mettler Toledo» (Швейцария). Структурированность ротовой жидкости оценивали по её оптической плотности фотоэлектроколориметрическим методом [6] на спектрофотометре СФ-26 при длине волны 425 нм. Оценку мембранотоксичности осуществляли путем 30-минутной инкубации адгезивной системы и пломбовочных материалов с эритроцитами в составе 1,0 мл крови с этилендиаминтетрауксусной кислотой. Приготовленный и окрашенный по методу Лейшмана мазок изучали при увеличении 1500 с помощью светового микроскопа «Zeiss». Статистическая обработка полученных результатов проведена с использованием компьютерных программ MS Office 2007 и SPSS 11,5. Абсорбционные спектры определяли на спектрометре «Lambda 20» («Perkin Elmer», Швейцария) после 30-минутной инкубации 3 мл ротовой жидкости с 25 мг светополимеризованных исследуемых стоматологических материалов. Отбирали 2 мл образца, помещали в спектрофотометрическую кювету и оценивали абсорбционный спектр в диапазоне длин волн 190–500 нм с интервалом 1 нм. Для выявления длин волн, при которых регистрируются максимумы и минимумы абсорбции, была использована кластеризация методом К-средних [9], выполненная с помощью программ SPSS Statistics 20 и MatLAB 6.0.

Исследуемый адгезив — самопротравливающая система, обладающая меньшим повреждающим действием, чем системы тотального протравливания. Закисление среды, вызываемое адгезивом в условиях *in vitro*, является прогно-

Влияние стоматологических материалов на физико-химические показатели и структурированность ротовой жидкости

Показатель	Контроль	«Single Bond Universal»	«Filtek Ultimate»	«Filtek Bulk Fill»
pH	7,03±0,18	6,02±0,21*	7,46±0,23	7,32±0,20
Окислительно-восстановительный потенциал, мВ	-12,84±5,4	49,53±7,3***	-46,38±9,25***	-34,17±8,1***
Структурированность, единицы оптической плотности	0,631±0,027	0,601±0,030	0,774±0,041**	0,657±0,034

Примечание: *p <0,05; **p <0,01; ***p <0,001 по сравнению с контролем.

зируемым эффектом, так как в составе «Single Bond Universal» содержатся кислотные мономеры (метакриловый мономер-фосфат метакрилоксилексина), модифицирующие смазанный слой в гибридный и проникающие вместе со смолой вглубь перитубулярного дентина (табл. 1).

Учитывая определённую изолированность адгезивного покрытия композитом от полости рта, вероятность агрессивного влияния на её компоненты незначительна. Однако контакт с дентином и через систему микроотверстий с пульпой зуба может быть дестабилизирующим фактором для периапикальных тканей. Сдвиг pH в кислую сторону — пусковой фактор активации тканевых гидролаз, в том числе металлопротеиназ, осуществляющих фрагментацию компонентов внеклеточного матрикса, разрушение протеогликанов, а также коллагена. Оценка влияния на pH ротовой жидкости стоматологических композитов «Filtek Ultimate» и «Filtek Bulk Fill» показала, что этот интегральный параметр ротовой жидкости под влиянием пломб остаётся в зоне нейтральных значений, что положительно характеризует свойства этих материалов (см. табл. 1).

Баланс окислителей и восстановителей в ротовой жидкости определяется веществами различной молекулярной массы, функции и структуры. Окислительно-восстановительный потенциал у клинически здоровых обследованных является величиной отрицательной, что свидетельствует о преобладании восстановителей в среде. Инкубация с «Single Bond Universal» вызывала резкие изменения соотношения восстановленности и окисленности соединений ротовой жидкости, тем самым меняя её состав и свойства (см. табл. 1).

Установлено, что самые выраженные изменения происходят под влиянием «Filtak Ultimate» — значение окислительно-восстановительного потенциала снижается в 3,6 раза (p <0,001), чуть менее выраженные изменения зарегистрированы под действием «Filtak BulkFill» — на 166,1% (p <0,001). Это свидетельствует о том, что наличие пломбы в области эмали зубов, находящихся в контакте с веществами ротовой жидкости, перезаряжает биомолекулы последней, что оказывает прямое влияние на ход ферментативных и неферментативных процессов, состояние тканей и органов полости рта. Можно предположить, что наличие множественных пломб в полости рта вызывает такие изменения состава ротовой жид-

кости, которые не безразличны для слизистой оболочки не только полости рта, но и других отделов пищеварительного тракта. Использование теста, характеризующего структурированность ротовой жидкости и характер влияния на этот показатель исследуемых материалов, выявило следующие закономерности (см. табл. 1). Под воздействием «Filtak Ultimate» структурированность увеличивается на 22,7% (p <0,01). Другие материалы оказывают не столь существенное влияние на данный показатель.

Для оценки биологической инертности оцениваемых стоматологических адгезивов и композитов мы изучали характер абсорбционных спектров компонентов состава ротовой жидкости до и после её инкубации с этими материалами. Для нативной ротовой жидкости наиболее характерны максимальные показатели абсорбции компонентов при 197, 207, 224, 240, 257, 271, 282, 290 и 310 нм, а минимальные — при 199, 209, 222, 237, 252, 264, 280, 290 и 307 нм. После инкубации ротовой жидкости с «Single Bond Universal» максимальные показатели абсорбции компонентов ротовой жидкости определялись при 197, 211, 224, 240, 257, 275, 290 и 310 нм, а минимальные — при 199, 209, 226, 243, 260, 276 и 309 нм.

В настоящее время известно, что при длине волны 282 нм идентифицируются мононуклеотиды, производные цитозина, аминокислота триптофан, ортоновая кислота, продукт, из которого синтезируются пиримидиновые нуклеотиды [5]. По нашим данным, в опытном образце они отсутствуют. Появляется максимум абсорбции, соответствующий диметилксантину, продукту катаболизма пуриновых азотистых оснований. В контрольном образце присутствует тимин, а в опытном этот максимум абсорбции не определяется. После инкубации с адгезивной системой из ротовой жидкости исчезает тимин.

Сравнивая максимумы абсорбции в контроле и опыте, следует отметить, что под влиянием адгезивной системы возрастает уровень нуклеотида мочевой кислоты и её предшественников — дезоксигуаниловой кислоты и других производных гуанина. Следовательно, анализируя характер максимумов абсорбции в контрольных и опытных образцах, следует отметить, что адгезивная система вызывает при 30-минутном контакте с ротовой жидкостью нарушение баланса азотистых оснований пуринового и пиримидинового ряда и их производных: исчезают пиримидины, появляются и возрастают пури-

ны и продукты их окислительной деградации. Очевидно, компоненты адгезивной системы оказывают действие на ядродержащие клетки ротовой жидкости (лейкоциты, слущенный эпителий, микроорганизмы), обуславливая поступление ядерного материала в окружающую среду, о чём свидетельствует накопление дезоксирибонуклеиновых, мононуклеотидов, нуклеозидов. Исчезновение тимина и его производных, возможно, связано с взаимодействием со смолами, метакрилатные мономеры которых проявляют свойства карбоновых кислот.

После инкубации ротовой жидкости с «Filtek Ultimate» выявлены характерные максимальные показатели абсорбции компонентов ротовой жидкости при 197, 211, 224, 240, 257, 271, 282, 290 и 310 нм, а минимальные – при 199, 209,

222, 237, 253, 264, 276, 280, 293 и 307 нм. По-видимому, «Filtek Ultimate» в условиях *in vitro* незначительно изменяет абсорбционные характеристики ротовой жидкости. Количество максимумов абсорбции, за исключением двух при длине волны 207 и 211 нм, соответствует данным контрольного образца. Установлено, что в диапазоне этих длин волн абсорбцией проявляют себя тимин, цитидин и цитозин, то есть азотистые основания нуклеотид-пиримидинового ряда. Причём, по полученным данным, тимин исчезает, а цитидин и его нуклеотид появляются. Отмечаются сдвиги в высоте пиков, то есть в количестве соответствующих веществ. Выявлено увеличение абсорбционных максимумов для рибозиды мочевой кислоты, исходных и промежуточных продуктов синтеза пиримидиновых

Таблица 2

Характерные абсорбционные характеристики компонентов ротовой жидкости клинически здоровых людей до (контроль) и после инкубации со стоматологическими адгезивом и композитами (опыт)

Длина волны (λ), нм	Контроль	«Single Bond Universal»	«Filtek Ultimate»	«Filtek Bulk Fill»
Максимальные показатели абсорбции, единицы оптической плотности				
330	–	3,036	–	–
310	2,697	2,811	2,831	2,683
290	1,400	1,863**	1,984**	1,678
282	1,283	–	2,099**	–
271	0,959	–	1,231*	–
275	–	1,171	–	1,274
262	–	–	–	1,354
257	1,350	1,509	1,976**	–
250	–	–	–	1,393
240	1,179	1,141	1,819**	1,033
224	1,055	1,189	1,568**	1,276*
207	0,831	–	–	0,986
211	–	1,031	1,997	–
197	1,519	1,931*	3,042***	2,465**
Минимальные показатели абсорбции, единицы оптической плотности				
329	–	2,819	–	–
309	–	2,647	–	–
307	2,338	–	2,411	2,214
293	0,603	–	0,839*	0,667
280	0,454	–	0,633*	0,453
376	–	0,498	–	–
264	0,465	–	0,670**	0,516
260	–	0,467	–	–
253	0,567	–	0,715*	0,485
243	–	0,499	–	–
237	0,547	–	0,675*	0,417*
226	–	0,443	–	–
222	0,523	–	0,626*	0,494
209	0,594	0,380**	0,598	0,417
199	0,546	0,807**	0,804**	0,581

Примечание: количеством звёздочек (*) обозначена степень выраженности отклонения показателя абсорбции от значений в контроле.

нуклеотидов, дезоксигуаниловой кислоты и производных гуанина.

Анализ спектральных характеристик свидетельствует о том, что данный пломбировочный материал обладает менее выраженным деструктивным действием на клетки и субклеточные органеллы клеток, содержащихся в ротовой жидкости. После инкубации ротовой жидкости с «Filtek Bulk Fill» максимальные показатели абсорбции компонентов ротовой жидкости отмечены при 197, 207, 224, 240, 250, 262, 275, 290 и 310 нм, а минимальные — при 199, 209, 222, 237, 253, 264, 280, 293 и 307 нм. Анализ спектрограмм показал, исчезновение максимумов при длинах волн 282, 271 и 257 нм, которым соответствуют дезоксигуаниловая кислота, нуклеотид, характерный для дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), цитидинтрифосфат, цитидиндифосфат и оротовая кислота. Наряду с этим появляются максимумы абсорбции, не характерные для контрольных образцов, при длинах волн 275, 262 и 250 нм, чему соответствует содержание диметилксантина, дезоксиадениловой кислоты и дезоксиаденозина, инозина и ксантозина, мононуклеотидов, содержащихся в ДНК, и продуктов их обмена. Кроме того, изучаемый пломбировочный материал вызывает повышение содержания рибозида мочево́й кислоты, продукта распада адениловых и гуаниловых нуклеотидов.

Сопоставления абсорбционных характеристик «Single Bond Universal», «Filtek Ultimate» и «Filtek Bulk Fill» (табл. 2) показало, что они, очевидно, обладают мембраноповреждающим действием различной степени выраженности для каждого из нанокompозитов и адгезивной системы. Они могут вызывать разрушение вплоть до ядерных структур лейкоцитов, слущенного эпителия, микроорганизмов, то есть ядросодержащих клеток, что ведёт к изменению нуклеотидного и нуклеозидного фонда ротовой жидкости. В то же время такой механизм действия может обуславливать определённый антимикробный эффект исследуемых стоматологических материалов. Не исключено взаимодействие полимеров метакрита с пиримидиновыми азотистыми основаниями, что приводит к их исчезновению из ротовой жидкости. Можно предположить, что вызываемые пломбировочным материалом изменения не имеют витального значения, поскольку полость рта и её органы в силу расположения и выполняемых функций сталкиваются с множеством чужеродных соединений, полярными температурами, что небезразлично для клеточного представительства и соединений, входящих в состав ротовой жидкости.

В проведённой серии модельных экспериментов по оценке возможной мембранотоксичности оцениваемых стоматологических материалов в качестве объекта исследования были выбраны эритроциты. Эти клетки привлекают всё большее внимание в связи с тем, что обнаружена высокая биологическая активность их мембраны, способной адсорбировать, транспортировать, а в

некоторых случаях и метаболизировать гормоны, нейромедиаторы, иммунологически активные вещества и другие соединения [3].

Анализ полученных мазков показал, что все три композитные системы обладают мембранотропным действием. В соответствии с полученными результатами «Single Bond Universal» вызывал изменение мембраны эритроцитов, при котором 12% ($p < 0,01$) клеток из дискоцитов превращались в эхиноциты с многочисленными выступами на поверхности мембраны. «Filtek Ultimate» обуславливал трансформацию 1% эритроцитов в эхиноциты, а «Filtek Bulk Fill» — 3%. Следовательно, изучаемые стоматологические материалы в разной степени обладают мембраноповреждающим действием. Подкреплением тому является и тот факт, что эхиноцитоз рассматривают как маркёр при эндо- и экзотоксикациях. В зависимости от количества пломб они создают большую или меньшую опасность для слизистой оболочки ротовой полости, а учитывая её обильную васкуляризацию, и для клеточного состава крови. Резко выраженное повреждающее действие «Filtek Ultimate» и «Filtek Bulk Fill» свидетельствует о достаточной совместимости с тканями и органами ротовой полости при наличии определённого токсического потенциала.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что адгезивная система «Single Bond Universal», нанокompозиты «Filtek Ultimate» и «Filtek Bulk Fill» в условиях *in vitro* изменяют состав ротовой жидкости и её физико-химические параметры.

2. Установлена способность адгезивной системы и пломбировочных материалов оказывать мембраноповреждающее действие на эритроциты с трансформацией их в эхиноциты. «Single Bond Universal» обуславливает образование 12% ($p < 0,01$) эхиноцитов, пломбировочные нанокompозиты в значительно меньшей степени повреждают мембраны и нарушают обмен эритроцитов — в 1–3% случаев.

3. Полученные данные свидетельствуют об относительной инертности исследуемых стоматологических материалов, вызывающих нарушение интегральных физико-химических параметров, оказывающих повреждающее действие на биологические мембраны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабахин А.А., Воложин А.И., Дубова Л.В. и др. Гистамин-высвобождающая активность стоматологических материалов как показатель их биосовместимости // *Стоматология*. — 2008. — №1. — С. 8–17.
2. Воложин А.И., Бабахин А.А. Иммуномодулирующая активность стоматологических материалов // *Стоматология*. — 2006. — №1. — С. 18–20.
3. Доброзрагов А.В., Новицкая А.В., Вознесенский Н.К. Метаболические аспекты начальных этапов разрушения эритроцитов при гемолитической болезни новорождённых // *Вопр. охраны мат. и детства*. — 1975. — №6. — С. 30–36.

4. Дубова Л.В., Воложин А.И., Бабахин А.А. Биосовместимость стоматологических материалов, оценка безопасности по способности к гистаминолиберации // *Стоматология*. — 2006. — № 4. — С. 4-8.

5. Каприщенко А.И. Медицинские лабораторные технологии и диагностика — СПб.: Интермедика, 1999. — 656 с.

6. Леонтьев В.К., Галулина М.В., Ганзина И.В. и др. Структурные свойства слюны при моделировании карнесогенной ситуации // *Стоматология*. — 1996. — №2. — С. 9-11.

7. Семикозов О.В. Клинический взгляд на самопрогравливающие адгезивы // *Проблемы стоматол.* — 2010. — №4. — С. 12-16.

8. Файзуллаева Н.Н., Винниченко Ю.А. Исследование биосовместимости адгезивных систем для использования их при непрямом и прямом способах покрытия пульпы зуба // *Стоматология*. — 2008. — №4. — С. 4-6.

9. Gorban A.N., Zinoyev A.Y. Principal graphs and manifolds — handbook of research on machine learning applications and trends: algorithms, methods, and techniques / Eds. E.S. Olivias et al. — USA, Hershey: IGI Global, 2009. — P. 28-59.

10. Rocha R., Spares F.Z., Rodrigues C.R. et al. Influence of aging treatments on microtensile bond strength of adhesive systems to primary dentin // *J. Dent. Child. (Chic)*. — 2007. — Vol. 74, N 2. — P. 109-112.

УДК 612.015.32: 612.118.221.2: 616.153.45

HO07

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА У КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ ЛЮДЕЙ С РАЗЛИЧНОЙ ГРУППОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬЮ КРОВИ ПО СИСТЕМЕ АВ0

Фрида Насыровна Гильмиярова, Наталия Александровна Колотьева,
Оксана Анатольевна Гусякова, Наталия Сергеевна Невёдова,
Елена Александровна Шахнович, Наталия Ивановна Гергель*

Самарский государственный медицинский университет

Реферат

Цель. Оценить специфику метаболизма, ассоциированную с групповой принадлежностью крови по системе АВ0, определив в сыворотке крови показатели углеводного обмена.

Методы. Обследованы 446 здоровых человек, распределение по групповой принадлежности крови было следующим: с 0 (I) группой крови — 29,6%, с А (II) — 31,8%, с В (III) — 24,3%, с АВ (IV) — 14,3%. Всем обследованным определяли группу крови методом прямой агглютинации на плоскости, содержание пирувата, лактата, глюкозы, кортизола и инсулина, активность лактатдегидрогеназы и α -амилазы на автоматическом биохимическом анализаторе.

Результаты. Выявлены группоспецифические особенности углеводного обмена у испытуемых с разными группами крови. Для обследованных 0 (I) группы крови характерны наименьшее содержание глюкозы и инсулина, наибольшая амилазная активность, высокое содержание пирувата и лактата в крови; для лиц А (II) группы — наибольший уровень инсулина и кортизола, низкое содержание лактата; для пациентов с В (III) группой — максимальная лактатдегидрогеназная и минимальная амилазная активность, наибольшее содержание пирувата и лактата; для обследованных АВ (IV) группы — самый высокий уровень глюкозы, низкая амилазная и лактатдегидрогеназная активность, наименьшее содержание лактата и пирувата в крови.

Вывод. С группой крови ассоциирована специфика молекулярных процессов, которые могут быть предпосылкой для формирования различного качества здоровья; выявленные особенности метаболического профиля у пациентов с различными группами крови являются обоснованием индивидуализации нормативов для каждого человека, которые целесообразно учитывать в практике клинических отделений стационаров и поликлиник.

Ключевые слова: группы крови по системе АВ0, пируват, лактат, глюкоза, кортизол, инсулин.

KEY PARAMETERS OF CARBOHYDRATE METABOLISM IN HEALTHY PEOPLE WITH DIFFERENT АВ0 BLOOD GROUPS

F.N. Gilmiyarova, N.A. Kolotyeva, O.A. Gusyakova, N.S. Nefedova, E.A. Shahnovich, N.I. Gergel. Samara State Medical University, Samara, Russia. **Aim.** To study the particularities of metabolism associated with АВ0 system blood groups by examination of carbohydrate exchange serum parameters. **Methods.** 446 healthy subjects with different blood groups were examined: 0 (I) blood group — 29.6%, A (II) — 31.8%, B (III) — 24.3%, AB (IV) — 14.3%. The blood group was defined by direct agglutination test in all subjects, piruvate, lactate, glucose, cortisol and insulin serum levels, lactatdehydrogenase and α -amylase activity was defined using an automatic biochemical analyzer. **Results.** Group specific features of carbohydrate metabolism in subjects with different blood groups were revealed. In subjects with 0 (I) blood group the lowest glucose and insulin serum levels, the highest amylase activity and piruvate and lactate blood levels were characteristic; in subjects with A (II) blood group — highest level of insulin and cortisol, low lactate levels; in subjects with B (III) blood group — maximal lactatdehydrogenase and minimal amylase activity, high piruvate and lactate blood levels; in subjects with АВ (IV) blood group — highest level of glucose, low lactatdehydrogenase and amylase activity, lowest lactate and piruvate blood levels were revealed. **Conclusion.** The particularities of molecular processes might be associated with blood group and predispose to different health conditions. The features of the metabolic profile of patients with different blood groups are the rationale for individualization of personal standards for each person that might reasonably be considered in clinical practice. **Keywords:** АВ0 blood groups, piruvate, lactate, glucose, cortisol, insulin.